

## I.- LITOLOGIA

Las rocas integrantes de esta Hoja se dividen en dos grupos. Por una parte, unos Metasedimentos representados principalmente por rocas de composición pelítico-grauváquico con intercalaciones margosas esporádicas, y otro segundo grupo de rocas plutónicas ácidas y básicas localizadas en el sector occidental, y afectadas variablemente por la deformación y el metamorfismo regional según la cronología de su emplazamiento.

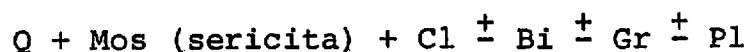
### I.1.- Metasedimentos

Se dividen en Metapelitas, Metasammitas y Parafibrolitas

#### - Metapelitas

Casi de manera general son Filitas en grado bajo (cl) y Esquistos en grado medio (Bi + Gr), diferenciables por el grado de recristalización.

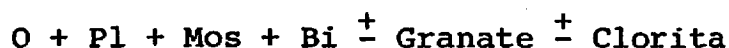
La paragénesis metamórfica más común de las Filitas es:



Como minerales accesorios llevan: Op + Cir + Ap + Esf + Turm + Grafito (poco). Las intercalaciones de derivación margosa incluyen abundantes cristales pequeños de Clinozoisita-Epidota. Ocasionalmente se han encontrado Filitas compuestas casi exclusivamente por Clorita y algo de Plagioclasa (posibles metabasitas?). Dentro de estas rocas se encuentran niveles de microestratificación más cuarcíferos que les dan un carácter cuarzofilítico en tránsito a las Metasammitas.

En las Filitas es muy abundante la presencia de venulaciones silíceas (Cuarzo principalmente) de dos generaciones diferentes. Una primera intercinemática ( $F_1$ - $F_2$ ) formada exclusivamente por Cuarzo, que produce una recristalización y recrecimiento de Bi y Cl en grandes blastos que se concentran en las galbandas de las vénulas. La segunda venulación es cuarzofeldespática de menor importancia, discordante y postcinemática a  $F_2$ .

Los Esquistos corresponden, y se localizan, con las áreas más profundas desde un punto de vista estructural. Muestran con claridad una esquistosidad predominante. Su naturaleza pelítica suele estar intermezclada con pequeños niveles más detríticos y margosos (anfíbolitas). La paragénesis principal más común es:



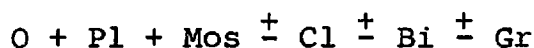
Hay también blastesis incipiente de Andalucita y Estaurolita en algunos puntos del sector occidental cercanos a la Granodiorita de La Coruña y a los afloramientos de rocas ortoderivadas.

Como accesorios están: Circón + Rutilo + Leucoxeno + Ilmenita + Apatito + Turmalina  $\pm$  Grafito.

Tanto en las Filitas como en los Esquistos aparecen fenómenos regresivos de metamorfismo con formación de Clorita a partir del Granate y Biotita (a veces con Epidota S.L. complementaria), y saussuritización de la plagioclasa.

- Metasammitas

Se encuentran intercaladas en toda la columna es tratigráfica y son de procedencia grauváquica y subgrauváquica. La paragénesis principal es:



En la zona de bajo grado la Plagioclase conserva su morfología detrítica mientras que en la zona de grado medio está recrystalizada, casi siempre con composición albítica. Como accesorios están: Circón + Turmalina + Apatito + Opaco + Grafito (poco) + Esfena + Epidota S.L.

En algunas ocasiones, se han visto dentro de estas rocas fragmentos de "chert" y "microgranitos" (¿ígneos?), así como clastos policristalinos plagioclásicos.

Al igual de lo que ocurría en las Filitas, estas rocas están atravesadas por dos generaciones de venulaciones. La segunda es de  $Q + FK + Ab + Clinozoisita + Sericita \pm$  ¿Berilo?.

- Paraanfibolitas

Siempre se distribuyen en la zona de grado medio ( $Bi \pm Gr$ ) y son el equivalente de las intercalaciones margosas que en grado bajo dan Clinozoisita  $\pm$  Epidota.

Su mineralogía fundamental es:



Como accesorios llevan: Op + Ap + Rutilo + Esfena + Clinozoisita.

Los minerales secundarios son: Clorita de Bi, Anf y Gr, la Uralita del Anf y saussuritización de la plagioclase. El anfíbol es una hornblenda verde algo azulada con hábitos prismáticos rectangulares.

Estas rocas muestran una fábrica que varia de granuda a nematoblástica (una sola foliación) y con microbandeo composicional.

## I.2.- Rocas Plutónicas

Los afloramientos principales se encuentran situados en la mitad occidental de la Hoja y los constituyen rocas plutónicas calcoalcalinas básicas (Gabros - Dioritas) y ácidas (Adamellitas, Granodioritas y tipos Trondhjemíticos )

Su emplazamiento lo hacen en niveles metamórficos de Bi + Bi + Gr  $\pm$  Est (grado medio).

Dentro del conjunto de rocas plutónicas, y atendiendo al carácter estructural se pueden distinguir dos dominios distintos. Por un lado en el ángulo NW aflora una Adamellita-Granodiorita (Granodiorita de La Coruña) con ligera cataclasis. Por el contrario, en el ángulo SW, las rocas básicas y ácidas citadas anteriormente se presentan en cuerpos alargados concordantes con la esquistosidad principal con fuerte estructuración interna (Ortogneises blastomiloníticos; Granitos flaser y Ortoanfíbolitas). Es frecuente que vayan acompañados por un cortejo filoniano pegmatítico bastante deformado y concordante con la esquistosidad.

- Adamellita-Granodiorita

Es una roca de grano medio algo porfídica con fenocristales de feldespato potásico, y afectada por protocataclasis que produce ligera orientación de la fábrica (biotitas kinkadas y Cuarzo triturado y recrystalizado con bordes tipo "mortar").

La paragénesis principal es:

Q + Microcl, + Plg + Bio + Mosc

La microclina tiende a rodearse de una fase albítico-oligoclásica de tipo Rapakivi. La Plagioclasa tiene un zonado oscilatorio poco acusado, y lleva bastantes mirmequitas. La Biotita es de tonos marrón-rojizo e incluye Circones y algún Apatito.

Como minerales accesorios están:

Apatito + Circón + Opacos

- Granodioritas muy deformadas (Ortogneises).

Proceden de rocas graníticas porfídicas con texturas que varían entre blastomiloníticas (fuerte orientación y recrystalización de sus componentes) y cataclásticas, con tendencias flaser.

Composicionalmente van desde términos granodioríticos ( $\pm$  Anfíbol) hasta Adamellititas. Algunos tienen una riqueza en Cuarzo y Oligoclasa tan grande que los hacen tender a rocas trondhjeníticas. La mineralogía principal es:

Q + Pl + Bi  $\pm$  FK  $\pm$  Anfíbol (verdoso)

Los minerales accesorios son:

Circón + Apatitot + Opacos  $\pm$  Allanita  $\pm$  Granate

La Allanita son prismas de sección exagonal y bastante alterados metamórficamente. El Granate tiene un carácter pretectónico y probablemente ortomagmático.

La alteración hidrotermal genera Cloritas a partir de la Biotita, y sericitización variable de la Plagioclasea.

Estas rocas muestran una sola foliación bien definida ( $S_2$ ), o tan solo una cataclasis, sugiriendo así una intrusión progresiva comenzada en la interfase  $F_1 - F_2$ .

#### - Ortoanfibolitas

Se observan solo en el cuadrante SW, en proximidad con las rocas ortogneísicas. Sus texturas suelen ser gabro diabásicas equigranulares alotriomorfos con  $\pm$  Cuarzo intergranular de pequeño tamaño.

Composicionalmente son Metagabros y Metacuarzodioritas con Hornblenda (verde con núcleos y zonas marrones) y Plagioclasea de composición variable entre Oligoclasea-Andesina. En menor proporción hay Cuarzo, Biotita y Mica blanca. Como minerales accesorios están: Opaco (con desarrollo de Leucoxeno en sus bordes), Apatito, Esfena, Granate y Allanita.

Estas rocas muestran paragénesis regresivas muy acusadas, con presencia de Clorita, Zoisita-Clinozoisita (en cristales plumosos esqueléticos sobre la plagioclasea), Cuarzo, Ilralita, Leucoxeno, Rutilo, Sericita y Mica blanca.

Del mismo modo que los ortogneises graníticos a los que están asociados por sus relaciones texturales y estructurales, comenzaron a emplazarse en la interfase  $F_1 - F_2$ .

## GEOQUIMICA.

### Elementos Mayores.

En conjunto disponemos de 9 análisis correspondientes bien a zonas ígneas u ortoderivadas cuyas composiciones varían desde granitos - (adamellitas) hasta rocas dioritoides y ortoanfibolitas de posible antecedencia graboidea.

En la Tabla I se presentan las normas CIPW correspondientes a la serie de rocas analizadas. En esta Tabla podemos observar un aspecto composicional relativamente amplio, oscilando entre términos subsaturados y con apreciables cantidades de olivino normativo a rocas con un fuerte grado de saturación en cuarzo (ortogneises y granodioritas).

Por lo que respecta a granitos y ortogneises se observa como clara característica distintiva la moderada sobresaturación en aluminio, -manifiesta en la presencia de corindón normativo en estos términos. Este hecho se encuentra en concordancia con la abundancia de minerales micáceos en estas rocas, ya que estos resultan unos impor- -tantes portadores de aluminio.

También se ha calculado el índice de diferenciación de THORNTON y TUTTLE (en este caso  $Q + Ab + Or$  de la norma CIPW) y las relaciones  $Ab (Ab + An)$  con el fin de realizar una estimación teórica de la basicidad de la plagioclasa, si bien en este caso la proporción de Albita en el mineral -



queda expresada con referencia al peso y no al número de moles.

Como es lógico existe una fuerte correspondencia entre el índice de diferenciación de las rocas y su contenido en Albita.

En la figura 1 se ha proyectado las composiciones Q - FK - Plag de la norma CIPW en el diagrama de clasificación de la IUGS (1973), variando los tipos de rocas entre granitos (adamellititas) y gabros.

Esta clasificación si bien nos ofrece un grado de aproximación aceptable no ha de tomarse en sentido estricto debido a las discordancias existentes entre la mineralogía real y la calculada teóricamente así como por el hecho de trabajar en este caso con relaciones ponderables y no con relaciones volumétricas.

En la figura 2 se han proyectado las proporciones normativas Q - Ab - Or así como los eutécticos y mínimos calculados por VON PLATEN (1965) para fundidos graníticos a presión de  $H_2O = 2 \text{ Kb}$  y para diversas relaciones Ab/An. Solo se han tomado las rocas con índice de diferenciación  $ID > 80$  por ser las que se aproximan al sistema granítico.

Se puede observar que las muestras correspondientes a la "granodiorita de La Coruña" se aproximan al mínimo correspondiente a una relación Ab/An = 5.2 muy próxima a la suya. Si bien estos datos han de emplearse con cautela dada la complejidad de la interpretación nos suministran una apreciable información sobre las condiciones de emplazamiento de estos materiales graníticos.

Los datos de los ortogneises muestran una notable dispersión y un mayor alejamiento de los mínimos graníticos, lo que resulta lógico en función de una historia evolutiva mas compleja. Esto además de indicarnos una diferencia en las condiciones de emplazamiento sufridas por estas rocas en los procesos tectono-metamórficos.

También se han proyectado todos los datos analíticos en un diagrama AFM (Fig. 3) con la intención de comprobar si estas muestras se disponían definiéndonos un "trend" de variación plutónico calcoalcalino, pero únicamente se obtienen dos agrupamientos en los extremos de la serie de variación teórica, existiendo un fuerte agrupamiento entre los ortogneises y la "granodiorita de La Coruña", y observándose una notable dispersión entre los términos básicos.

No se encuentran representantes de los términos intermedios pero quizás este extremo sea debido a la escasez de muestreo ya que la observación microscópica permite determinar la existencia de estos términos ausentes, aunque se carece de datos químicos sobre si estos términos observados podrían cubrir toda el vacío de la serie. También resulta imposible dada la escasez de datos disponibles dilucidar si nos encontramos ante miembros de una o varias series de diferenciación plutónica.

#### - Elementos traza

Para determinar las tendencias de evolución de los elementos traza, se han utilizado diagramas binarios en el que la variable de diferenciación se encuentra representada por el contenido en  $\text{SiO}_2$  de la roca. Los aspectos mas notables observados son los siguientes.

El litio (Fig. 4) nos define dos grupos en los términos ácidos así como en los básicos, encontrándose que las anfibolitas y la "granodiorita de La Coruña" presentan unos contenidos muy superiores en este elemento con respecto a las dioritas y a los ortogneises, presentando estas últimas rocas unos contenidos muy bajos. Las anfibolitas presentan unos contenidos en litio considerables dada su basicidad, aunque estos datos han de interpretarse teniendo en cuenta las transformaciones sufridas por estas rocas.

Para el rubidio (Fig. 5) observamos lógicamente unos contenidos elevados en las rocas más ácidas presentando nuevamente las "granodioritas de La Coruña" una separación con respecto a los ortogneises para contenidos de sílice equivalentes, encontrándonos con contenidos de este elemento no discordantes con los de las medias para este tipo de rocas.

El bario (Fig. 6) presenta contenidos nétamente inferiores en las rocas de composición más ácida con la excepción del ortogneis nº 11 que tiene una marcada anomalía positiva para este elemento, individualizándose de las restantes rocas ácidas. La anfibolita nº 10 presenta un contenido de Sr anómalamente bajo respecto al resto de las rocas básicas (Fig. 7). Con esta excepción nos movemos en unos límites normales con unas tendencias lógicas a una disminución del elemento en las composiciones más ácidas.

La relación K/Rb (Fig. 8) presenta algunas anomalías, en su variación. Por una parte las rocas básicas presentan una tendencia a aumentar su relación hacia los términos más silíceos (más diferenciados) con unas relaciones muy bajas para las anfibolitas ¿por efecto de transformaciones metamórficas?.

Las granodioritas y ortogneises presentan una lógica tendencia a la disminución hacia los términos más silíceos, pero no obstante esta variación comienza desde valores relativamente elevados teniendo en cuenta el grado de diferenciación de este tipo de roca. Este hecho, unido a las otras aparentes anomalías resultan difíciles de explicar dada la complicada historia sufrida por estas rocas y debido también a la escasez de datos disponibles. Con estos criterios no se puede dilucidar si nos encontramos con un conjunto de rocas cogenéticas o pertenecientes a distintas series evolutivas. Unicamente se han podido realizar algunas consideraciones de carácter general, así como establecer unas hipotéticas condiciones de emplazamiento para la "granodiorita de La Coruña" por comparación con datos experimentales.

# ORDENES

## INFORME PETROLOGICO

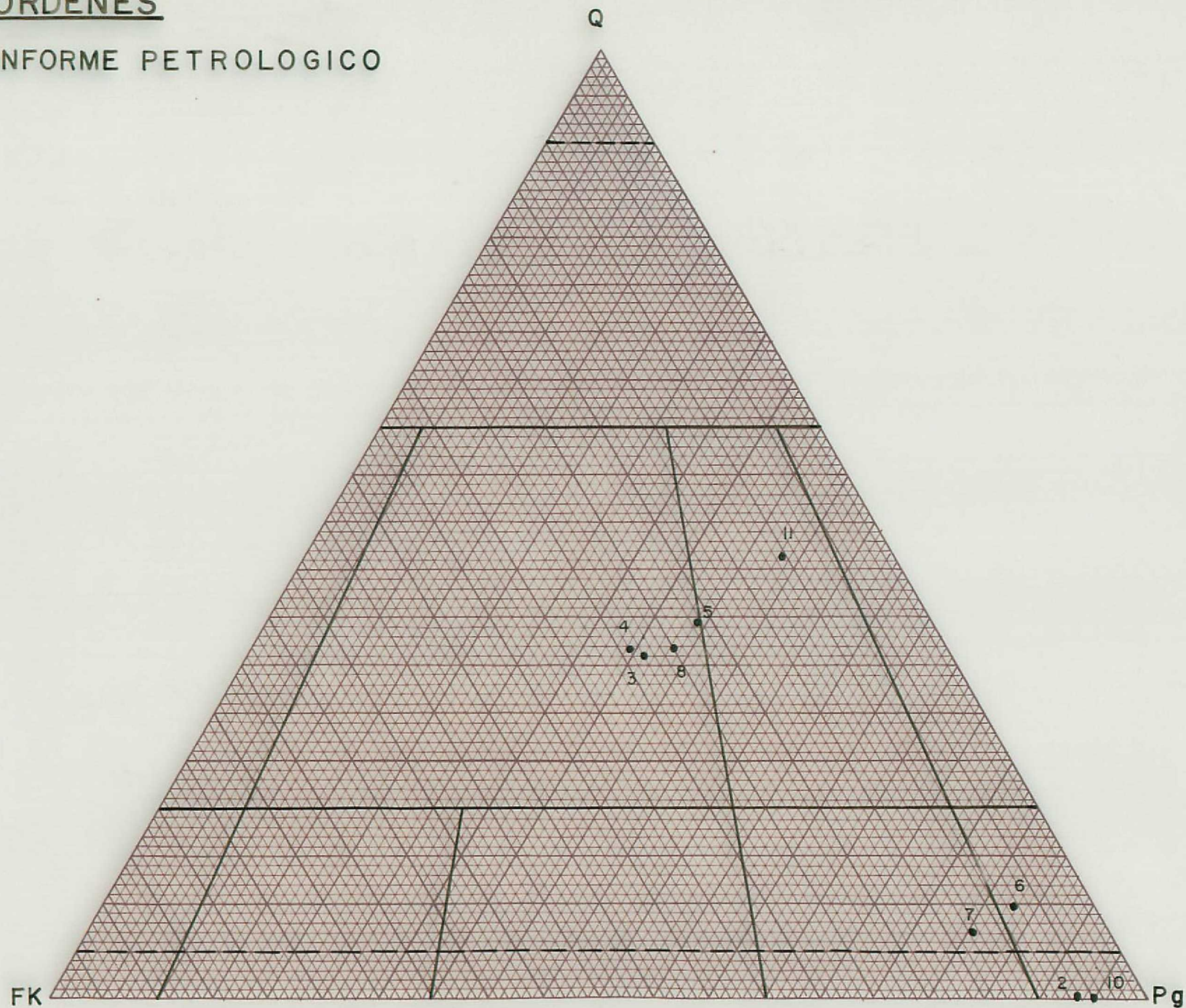


Fig.1

PROYECCION DE LA COMPOSICION NORMATIVA DE LAS ROCAS ANALIZADAS EN EL DIAGRAMA DE CLASIFICACION DE LA IUGS 1973 (SIMPLIFICADO)



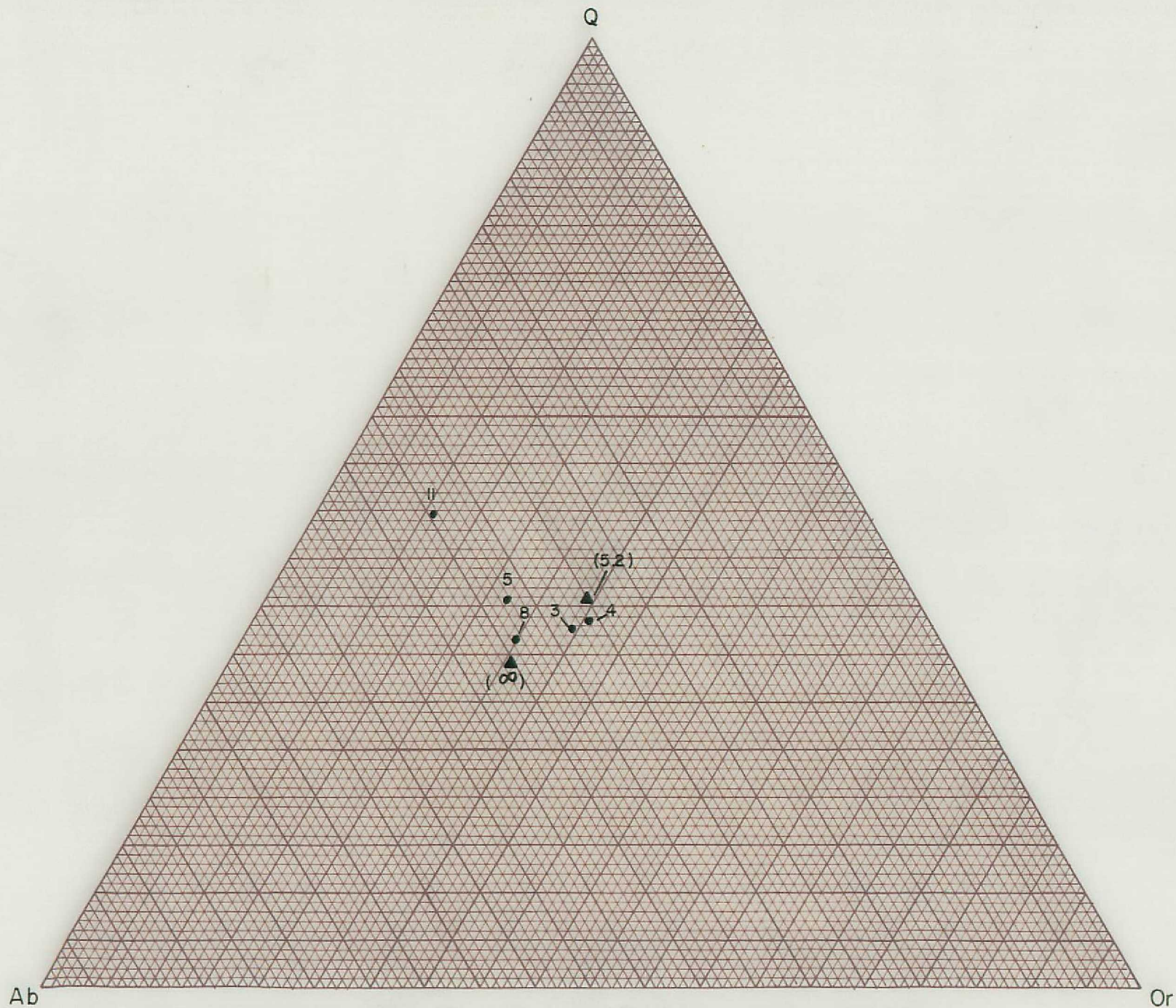
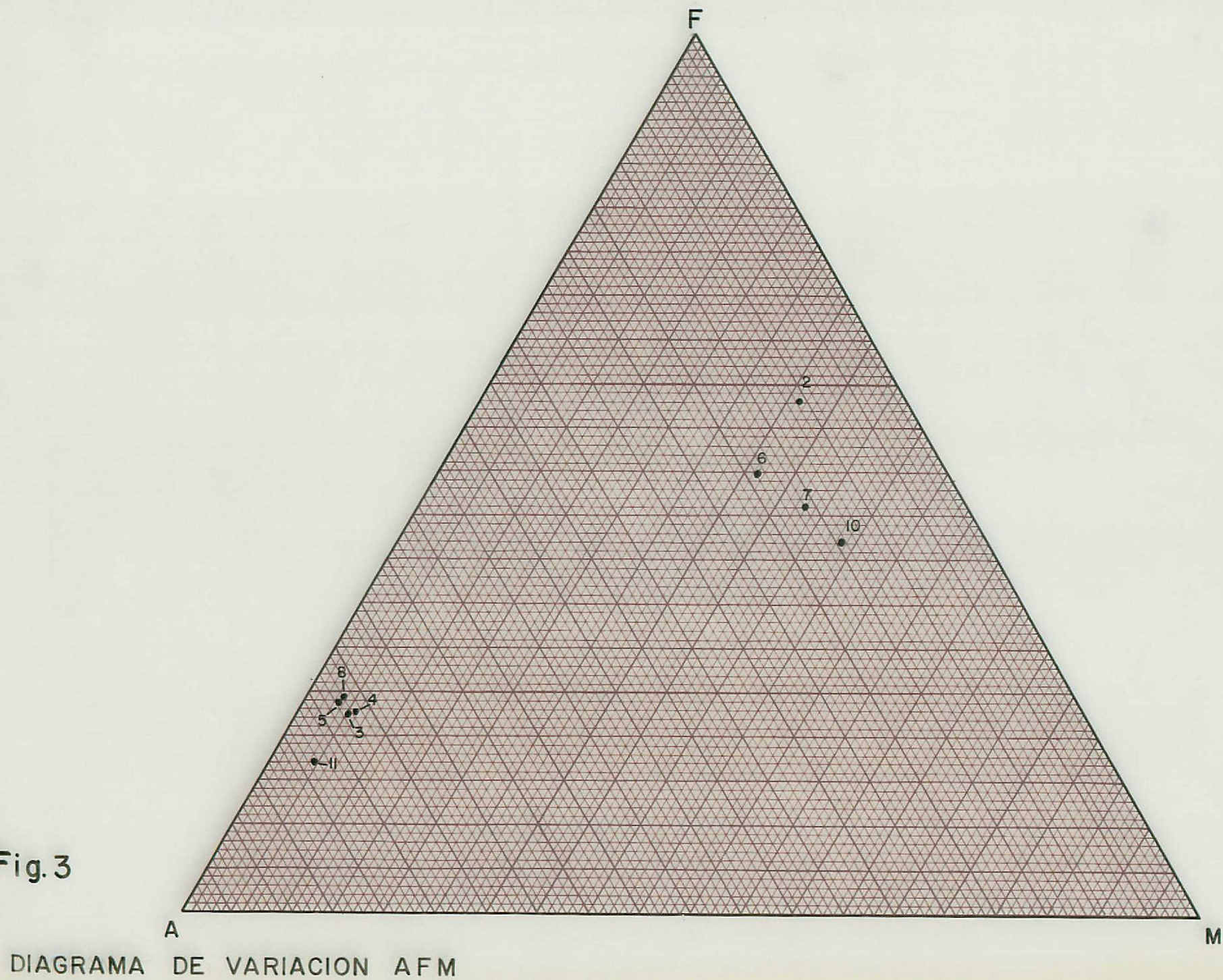


Fig.2

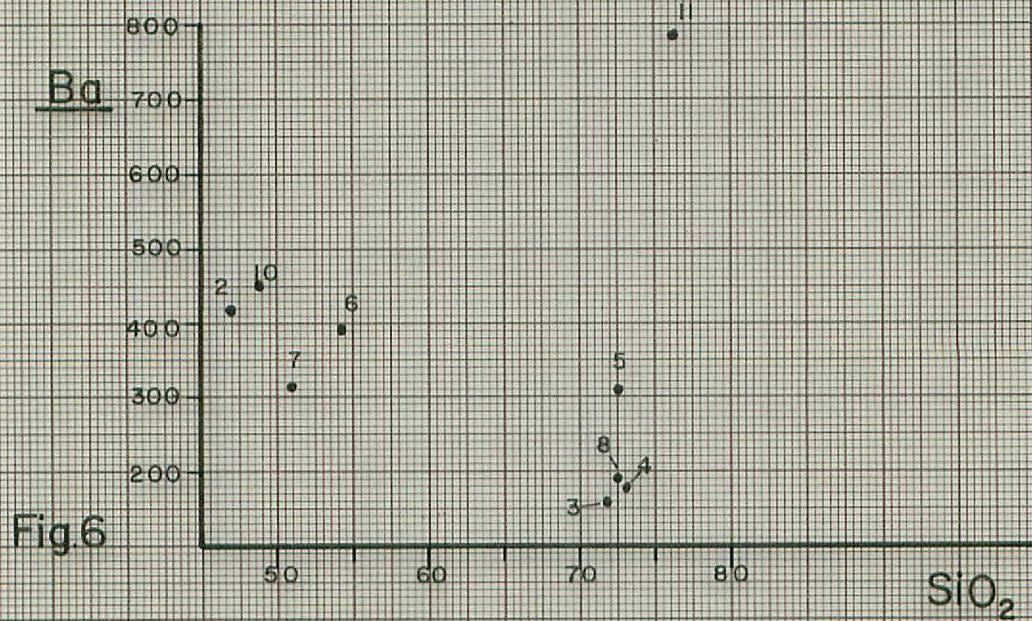
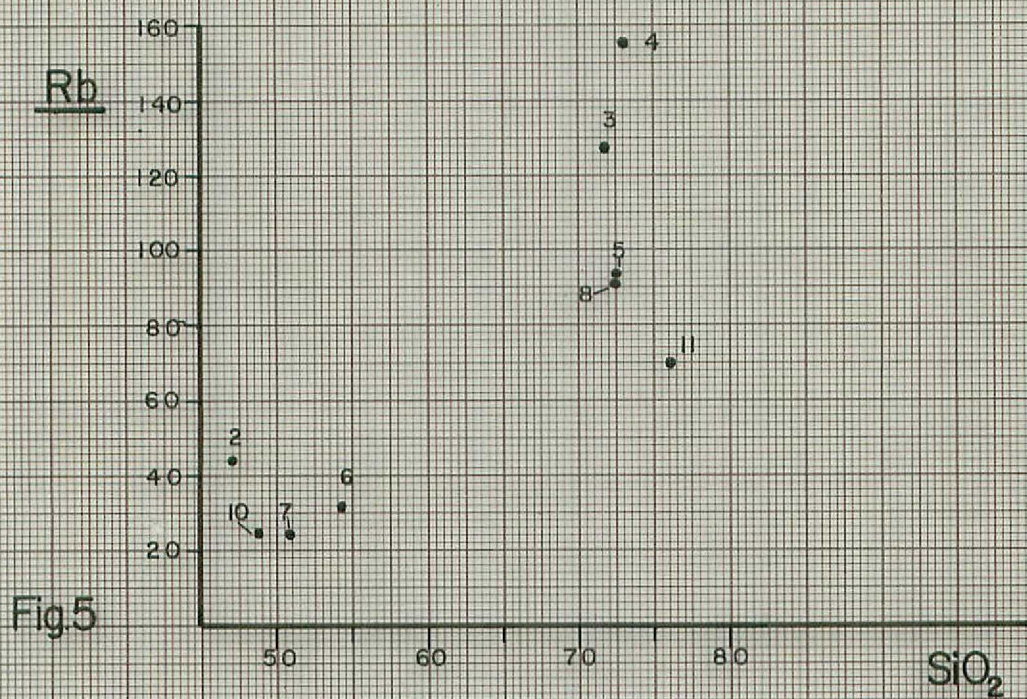
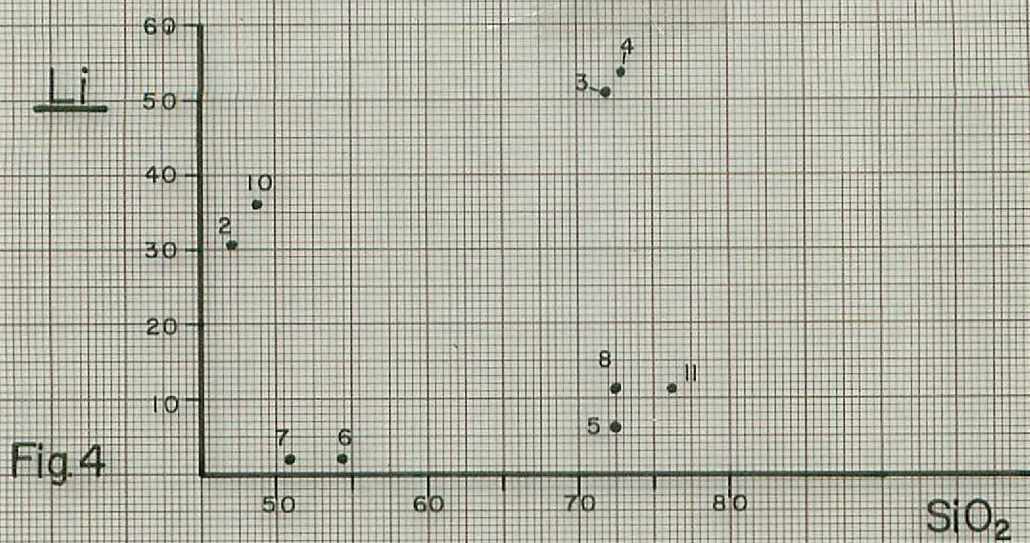
PROYECCION EN EL DIAGRAMA Q-Ab-Or DE LAS ROCAS CON  $IO > 80$   
 MINIMOS PARA RELACIONES  $Ab/An = 5.2$  Y  $\infty$  (VON PLATON 1965)



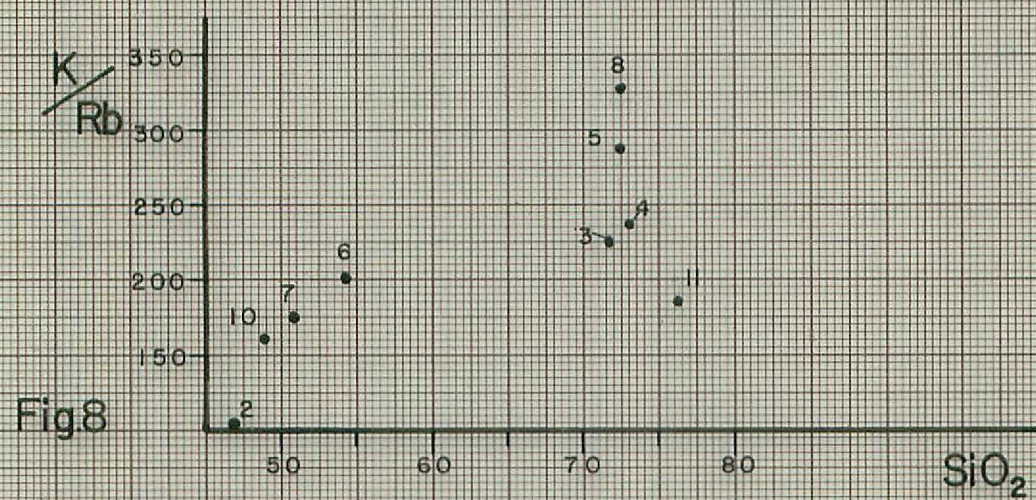
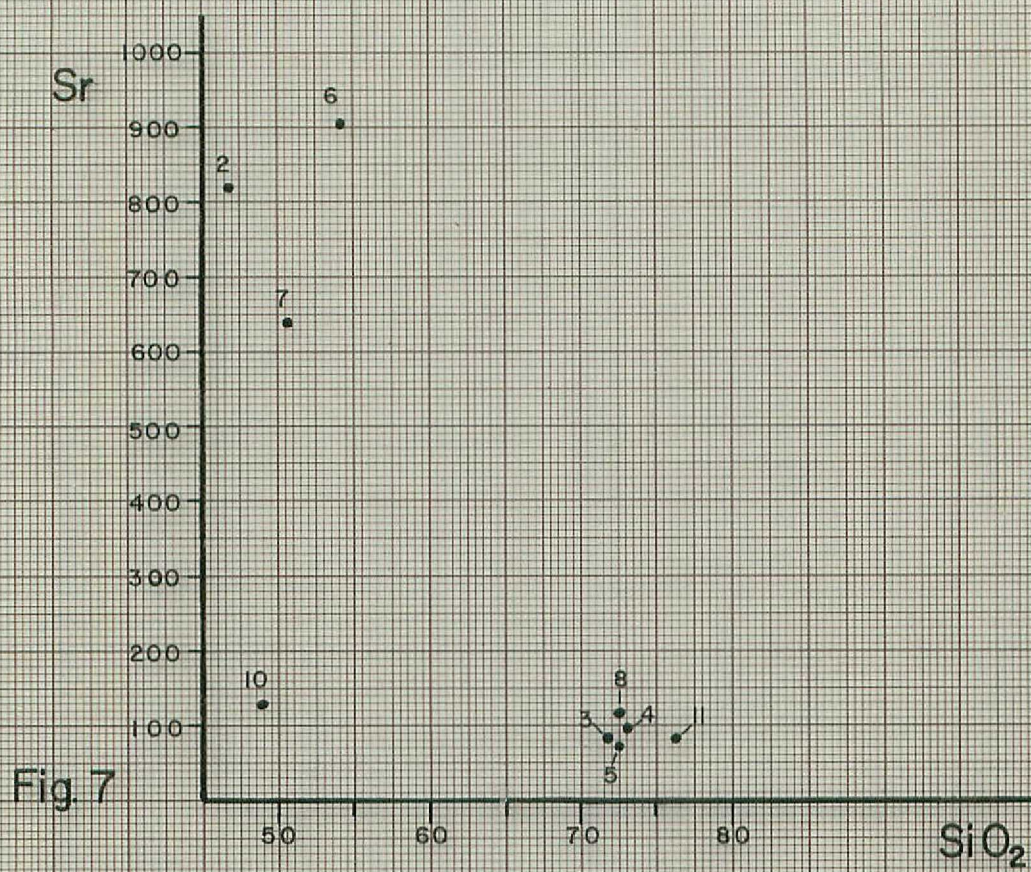
Fig.3













# T A B L A I

Norma CIPW (calculada considerando todo el Fe en forma de FeO).

Cp	0.56	0.28	0.28	0.30	0.53	0.42	0.30	0.49	0.16
Ilm	3.67	0.84	0.74	0.65	2.51	2.09	0.66	1.54	0.27
Or	3.31	24.94	26.12	18.79	4.43	3.01	21.22	2.78	9.28
Au	34.39	4.62	4.52	3.17	28.86	35.31	5.05	32.97	6.54
C	-	2.43	2.64	3.45	-	-	2.08	-	3.12
Di	9.59	-	-	-	7.93	9.52	-	13.48	-
Oliv	11.44	-	-	-	-	-	-	14.34	-
Hy	18.32	4.90	5.23	4.59	24.66	24.95	4.93	10.13	2.82
Ab	16.16	27.67	26.57	31.82	23.02	19.80	32.92	21.41	33.76
Q	-	32.18	33.24	34.93	6.10	1.75	31.59	-	42.83
Al/(Ab+ Au)	0.32	0.86	0.85	0.91	0.44	0.36	0.87	0.39	0.84
I. D. (±)	19.47	84.79	85.93	85.54	33.55	24.56	85.73	24.19	85.87

± I. D. = Indice de diferenciación de Thornton y Tuttle.

Nº análisis	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Nº muestra <sup>05-06</sup>	<u>447</u>	<u>468</u>	<u>469</u>	<u>470</u>	<u>471</u>	<u>472</u>	<u>473</u>	<u>488</u>	<u>508</u>
SiO <sub>2</sub>	46.63	71.77	72.96	72.55	54.36	50.90	72.51	48.69	76.27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.35	14.07	14.25	14.24	15.86	17.34	14.21	16.75	13.78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.50	2.59	2.67	2.48	9.98	8.96	2.78	9.49	1.33
Hierro total como Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>									
MnO	0.22	0.03	0.04	0.04	0.16	0.17	0.04	0.15	0.04
MgO	6.98	0.52	0.56	0.33	5.62	6.56	0.34	8.74	0.31
CaO	9.57	1.09	1.07	0.81	8.05	9.69	1.19	10.25	1.41
Na <sub>2</sub> O	1.91	3.27	3.14	3.76	2.72	2.34	3.89	2.53	3.99
K <sub>2</sub> O	0.56	4.22	4.42	3.18	0.75	0.51	3.59	0.47	1.57
TiO <sub>2</sub>	1.93	0.44	0.39	0.34	1.32	1.10	0.35	0.81	0.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.24	0.12	0.12	0.13	0.23	0.18	0.13	0.21	0.07
M. V.	<u>0.86</u>	<u>1.56</u>	<u>0.68</u>	<u>1.93</u>	<u>0.81</u>	<u>1.86</u>	<u>0.75</u>	<u>1.76</u>	<u>1.00</u>
Total	99.75	99.68	100.30	99.79	99.86	99.61	99.78	99.85	99.91

Elementos traza (p.p.m.)

Li	31	51	53	6	2	2	11	36	11
Rb	44	127	155	92	31	24	91	24	70
Ba	419	160	178	312	393	314	190	451	783
Sr	821	81	96	76	905	642	114	130	79
Zn									
K/Rb	106	276	237	287	201	176	327	162	186

RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DE 11 MUESTRAS DE  
LA HOJA 05-06 ORDENES.

MUESTRAS 05-06-TC-HU- 379

447

468

469

470

471

472

473

474

488

508

Madrid de 1978

Muestra	0506-TC-HU-379	0506-TC-HU-447	0506-TC-HU-468
SiO <sub>2</sub>	75.35	46.63	71.77
TiO <sub>2</sub>	0.16	1.93	0.44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.35	16.35	14.07
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.11	14.50	2.59
FeO	Hierro total como Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
MgO	0.40	6.98	0.52
MnO	0.030	0.220	0.035
CaO	0.20	9.57	1.09
Na <sub>2</sub> O	3.96	1.91	3.27
K <sub>2</sub> O	1.66	0.56	4.22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02	0.24	0.12
M.V.	0.60	0.86	1.56
Total	99.84	99.75	99.68
Elementos traza (p. p. m.)			
Li	7	31	51
Rb	54	44	127
Ba	300	419	160
Sr	81	821	81
Zn	47	220	118

Muestra	0506-TC-HU-469	0506-TC-HU-470	0506-TC-HU-471
SiO <sub>2</sub>	72.96	72.55	54.36
TiO <sub>2</sub>	0.39	0.34	1.32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.25	14.24	15.86
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.67	2.48	9.98
FeO	Hierro total como Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
MgO	0.56	0.33	5.62
MnO	0.036	0.038	0.164
CaO	1.07	0.81	8.05
Na <sub>2</sub> O	3.14	3.76	2.72
K <sub>2</sub> O	4.42	3.18	0.75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.13	0.23
M.V.	0.68	1.93	0.81
Total	100.30	99.79	99.86
Elementos traza (p. p. m.)			
Li	53	6	2
Rb	155	92	31
Ba	178	312	393
Sr	96	76	905
Zn	110	96	177

Muestra	0506-TC-HU-472	0506-TC-HU-473	0506-TC-HU-474
SiO <sub>2</sub>	50.90	72.51	63.68
TiO <sub>2</sub>	1.10	0.35	0.92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.34	14.21	17.89
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8.96	2.78	6.70
FeO	Hierro total como Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
MgO	6.56	0.34	2.48
MnO	0.166	0.037	0.102
CaO	9.69	1.19	1.19
Na <sub>2</sub> O	2.34	3.89	2.26
K <sub>2</sub> O	0.51	3.59	2.91
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.18	0.13	0.23
M. V.	1.86	0.75	1.46
Total	99.61	99.78	99.82
Elementos traza (p.p.m.)			
Li	2	11	39
Rb	24	91	114
Ba	314	190	252
Sr	642	114	163
Zn	106	106	180

Muestra 0506-TC-HU-488 0506-TC-HU-508

SiO <sub>2</sub>	48.69	76.27
TiO <sub>2</sub>	0.81	0.14
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.75	13.78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.49	1.33

$\text{FeO}$  Hierro total como  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

MgO	8.74	0.31
MnO	0.148	0.039
CaO	10.25	1.41
Na <sub>2</sub> O	2.53	3.99
K <sub>2</sub> O	0.47	1.57
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.21	0.07
M. V.	1.76	1.00
Total	99.85	99.91

Elementos traza (p.p.m.)

Rb	24	70
Li	36	11
Ba	451	783
Sr	130	79



## II. - METAMORFISMO.

### II.1. - Metamorfismo Regional.

El área ocupada en esta Hoja muestra una sucesión progresiva regional con una zona superior de bajo grado con Cl estable (Clinzoisita-Epidota en términos metamargosos) localizada en los núcleos de las sinformas de 2<sup>a</sup> Fase (principalmente en la sinforma de Seble) y una zona de grado medio con Bi + Gr (Anfiboles y falta de Cl en los términos metamargosos) situada en las áreas estructurales más profundas.

La isograda de Cl<sup>-</sup> (comienzo del grado medio) es concordante con las macroestructuras cartografiables y está definida por una zona gradacional (de 0,5 a 1 km.) en que coexiste con Bi + Gr.

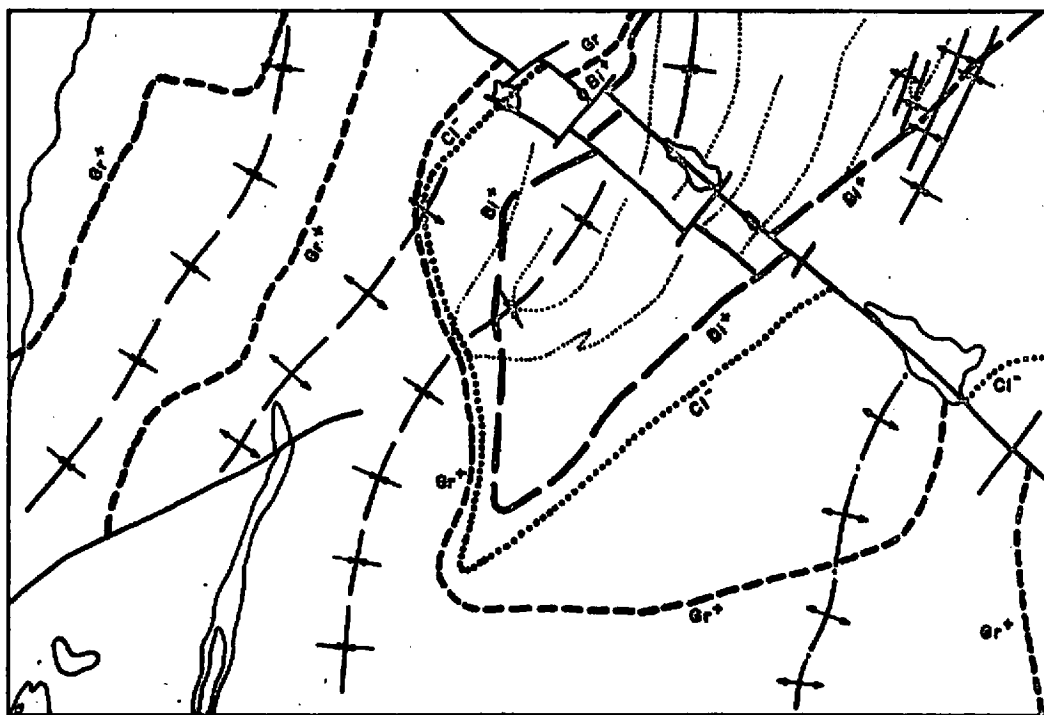


FIG. 4.1.- DISPOSICION DE LAS ISOGRADAS EN LA HOJA DE ORDENES

ISOGRADA DEL GRANATE - - - - -  
 ISOGRADA DE LA CLORITA .....  
 ISOGRADA DE LA BIOTITA ———

Escala 1:200.000

La aparición del Granate a partir de grado medio sugiere una serie metamórfica intermedia de baja presión (presiones inferiores al punto triple) y temperaturas inferiores a los 600°.

No se encuentran pruebas que demuestren la existencia de condiciones propias de grado alto de metamorfismo regional ( $Mos^-$  y  $Sill^+$ ). Esporádicamente se ha localizado la presencia de Estaurolita circunscrita al margen oriental de la Hoja de estudio, en las proximidades de afloramientos graníticos y ortoderivados. Esto, junto con sus características texturales hacen pensar en una posible asociación de este mineral con las condiciones de metamorfismo de contacto de la intrusión de los materiales graníticos.

El Granate es un mineral muy frecuente y abundante en la zona de grado medio, siendo siempre pretectónico con relación a  $F_2$ , si bien se observa en ocasiones cristales texturalmente zonados con hábitos más idiomorfos que hace pensar la existencia de varios momentos favorables para la blastesis de este mineral.

Los cristales de  $Bi^{\oplus}$  aparecen de dos formas diferentes. Generalmente están integrados en la esquistosidad principal acompañando a los restantes filosilicatos, o bien como pequeños fenoblastos interfase, posiblemente equivalentes a los fenoblastos acompañantes a las venas de cuarzo.

### - Microestructuras

En la zona de la Clorita (epizona) se encuentran asiduamente dos fases penetrativas y una tercera menos frecuente de plegamiento frágil con kin-bands y micropliegues en "chevron". La primera fase ( $F_1$ ) es sinmetamórfica y genera esquistosidad de flujo marcada por la orientación dominante de los filosilicatos. La segunda fase ( $F_2$ ) se manifiesta como una esquistosidad de crenulación y "strain-slip" cleavage, con reorientación de las micas acompañada de recristalización (poligonización de las micas y recristalización del cuarzo). En la zona de la Biotita, la  $F_2$  tiende a ser la dominante, siendo la responsable de la esquistosidad medible. La  $S_1$  queda entonces restringida localmente a delgados microlitos sigmoides, con concentraciones ovoidales y lenticulares aboudinados de la venulación de cuarzo interfase. Cuando la recristalización de esta segunda fase es elevada (p.e. Esquistos del ángulo SE), la  $S_1$  queda borrada casi en su totalidad, sin observarse signos de su existencia previa a excepción de algunas inclusiones helicíticas de cuarzo en los cristales de granate, aunque muy raramente vistos.

### II.2.- Retrometamorfismo

Superpuesto a los fenómenos de metamorfismo regional progresivo definidos anteriormente, existe una serie de transformaciones posteriores a él que afectan a las paragénesis principales. Este fenómeno provoca reajustes en ellas, de bajo grado. Así, en las Filitas y Esquistos se traduce en un paso del Granate a  $Bi + Cl$  o  $Cl \pm Op$ . Esta sustitución se desarrolla de borde a centro, o bien siguiendo las microfracturas del mineral dando como resultado final extremo una pseudomorfosis total por sus productos de

alteración. La Biotita se observa en estados de cloritización graduales, llegando incluso a una sustitución total por agregados de  $Cl \pm Epi \pm Op$ . La Plagioclasa normalmente se reajusta a Sericita  $\pm$  Zoisita  $\pm$  Clinozoisita.

Estos mismos fenómenos y reacciones de carácter retrógrado son similares a los ya enunciados en las rocas ortoderivadas.

### II.3.- Metamorfismo de Contacto

De la observación petrográfica de las muestras situadas en las inmediaciones de los cuerpos intrusivos se ha detectado la presencia de texturas y paragénesis que parecen indicar la existencia de un metamorfismo de contacto superpuesto a las paragénesis regional previas a los eventos intrusivos. Es normal y frecuente una blastesis de Moscovita en placas y agregados discordantes con la esquistosidad de la roca. Algunos de estos agregados pueden proceder de la transformación de silico-aluminatos (¿Andalucita?) generados en los primeros momentos de la intrusión. Asimismo, parte de la Biotita presente puede proceder también por neoformación en relación con este mismo fenómeno.

La Estauroлита se ha encontrado en muy pocas preparaciones. Sus hábitos son idioblásticos en prismas cortos y superpuestos (con carácter postcinemático) a las esquistosidades principales, y repetimos, con aspecto tardío frente a la deformación. También dentro del ángulo SW, en la zona donde afloran los materiales ortoderivados con abundantes inyecciones aplítico-pegmatoide, se han visto vestigios de cristales de Estauroлита con características parecidas a las anteriormente descritas. Igualmente dentro de esta misma zona hay un punto donde aparecen vestigios de Andalucita transformándose a materiales sericíticos. En

el área de contacto del "granito de La Coruña" no se han encontrado rastros de este mineral, aunque es frecuente la recrystalización de grano fino en las rocas esquistosas.