

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

INFORMES COMPLEMENTARIOS
DE LA HOJA 703/10-28
ARROYO DE LA LUZ



intecsa
INTERNACIONAL DE INGENIERIA
Y ESTUDIOS TECNICOS S. A.

DICIEMBRE, 1980 .

INFORMES COMPLEMENTARIOS

- 0.- INTRODUCCION
- 1.- INFORME TECTONICO
- 2.- INFORME PALEONTOLOGICO
 - 2.1.- Micropaleontología
 - 2.2.- Macropaleontología
- 3.- INFORME GEOQUIMICO
- 4.- PLANO DE SITUACION DE MUESTRAS

0.- INTRODUCCION.

Se exponen en los siguientes apartados, aparte de un informe tectónico general, los resultados de los estudios Petrográfi-
cos, Geoquímicos y Paleontológicos de las muestras estudia-
das en la presente Hoja.

Los estudios de dichas muestras han sido realizados por:

- MACROPALEONTOLOGIA:

- . Departamento de Paleontología U. Complutense de Madrid
(Coordinación Gil Cid, D.)

- MICROPALEONTOLOGIA:

- . GRANADOS GRANADOS, L.

- PETROLOGIA y GEOQUIMICA:

- . CORRETGE, L.G. del departamento de Petrología U. de Sa-
lamanca.

1.- INFORME TECTONICO.

1.1.- Introducción.

Con el fin de tener una visión de conjunto de las estructuras existentes en la zona, se ha considerado oportuno realizar un estudio global de las hojas realizadas durante el año 1.980 e incluir en ellas las hojas n°s. 7-28/8-27 (Sever-Santiago de Alcántara) y 9-28 (S. Vicente de Alcántara) realizadas también por INTECSA en el año 1.978. (Fig. n° 1).

Las deformaciones que han afectado a los materiales de la zona corresponden principalmente a la Orogenia Hercínica y, sobre todo, a una primera fase de plegamiento. Es evidente que las rocas precámbricas han sido afectadas por un plegamiento anterior supuestamente sárdico, como se demuestra por la existencia de pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesados por ésta, así como por la abundancia de lineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del Complejo Esquisto-Grauváquico.

La primera fase de deformación hercínica es la responsable de las principales estructuras plegadas que se observan, entre las que se destaca el Sinclinatorio de la Sierra de San Pedro, y también de un aplastamiento generalizado que ha dado lugar a la esquistosidad de flujo casi siempre presente.

En relación quizás con la primera fase, pero con posterioridad a los pliegues, se ha desarrollado un importante sistema de fracturas paralelas a las grandes estructuras hercínicas.

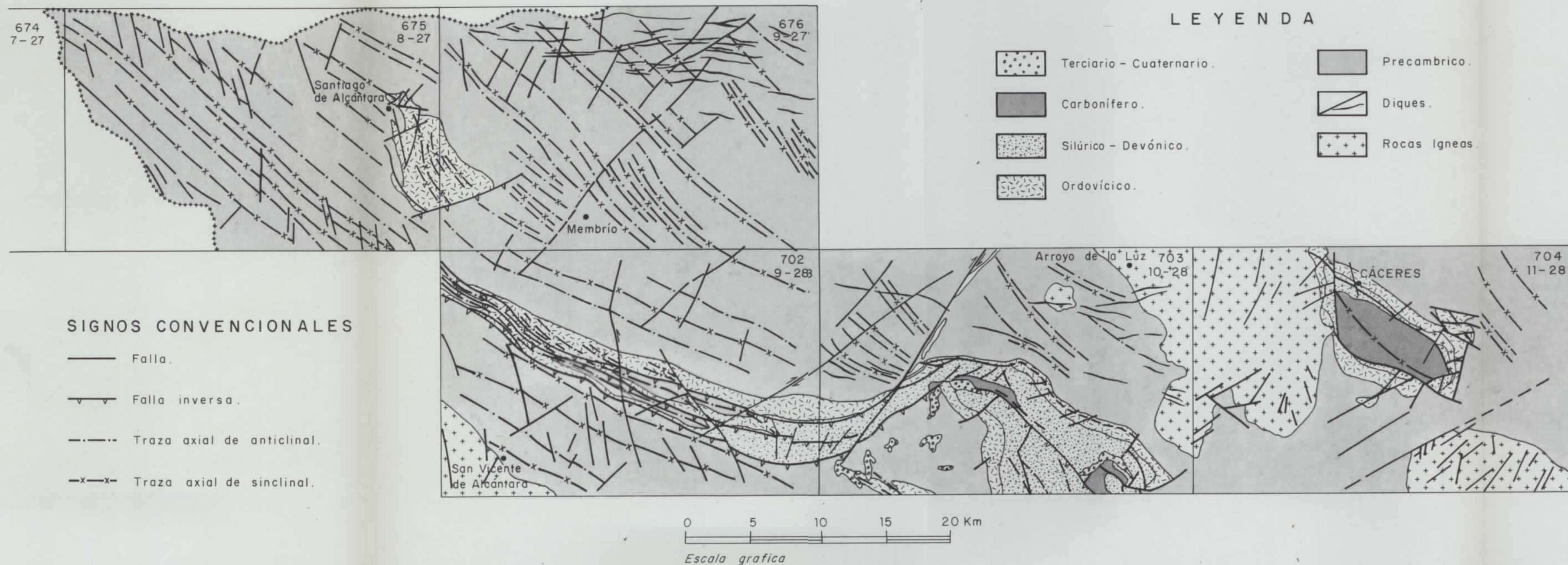


FIGURA 1

Estas fracturas subverticales han actuado seguramente en varias ocasiones y aparecen hoy día como fallas normales o inversas de gran ángulo, según los lugares, aunque es probable que su principal función haya sido la de fracturas de desgarre.

Después, aparece localmente una esquistosidad de crenulación subvertical que no va asociada a ningún tipo de macroestructuras y que correspondería a algunas de las fases hercínicas tardías.

Finalmente, aparecen una serie de fallas oblicuas a las estructuras, que han actuado como fallas normales y de desgarre con pequeños desplazamientos, y que asimilamos al sistema de fracturas tardihercínicas de amplio desarrollo en todo el Macizo Hespérico.

1.2.- Pliegues Sárdicos.

La existencia de una fase de plegamientos anterior a la Orogenia Hercínica ha sido puesta de manifiesto en numerosas ocasiones y por diversos autores, basándose en la existencia de una discordancia por debajo del Ordovídico Inf., que descansa indistintamente sobre el Cámbrico o sobre el Precámbrico; y en la presencia de pliegues - ante-esquistosos y de lineaciones de intersección (L_1) de la primera fase hercínica, subverticales o con fuertes inclinaciones en los materiales anteriores al Ordovídico.

Un estudio de estos pliegues, que han sido asignados a una fase Sárdica, fué efectuado por OEN ING SOEN (1970) en Portugal, concretamente al Norte y Sur del Sinclinal

de Oporto-Satao. Este autor deduce que la dirección original de estos pliegues de edad Cámbrico Sup., sería - aproximadamente entre N-S y NE-SO.

Por nuestra parte, hemos observado en la Hoja núm. 9-28 (S. Vicente de Alcántara), un pequeño pliegue antehercínico atravesado oblicuamente por la esquistosidad (S_1) (km 21,2 de la c.c. Albuquerque-Herreruela). El pliegue tiene un plano axial de dirección N 136° E y buzamiento 58° S, y un eje de dirección N 22° E y plunge - 55° S. y es cortado por la esquistosidad primaria hercínica (S_1) con una dirección N 136° E y buzamiento 80° S. Si descontamos, por medio de una falsilla de Wulff, el efecto del plegamiento hercínico llevando la estratificación media de la zona (dirección N 12° E, buzamiento 60° S) a la horizontal, nos queda una dirección primitiva para ese eje de aproximadamente N 35° E.

Por otra parte, dentro del ámbito de la Hoja nº 9-27 - (Membrío), en el PK 10,900 de c.c. Membrío-Alcántara se ha localizado otro pequeño pliegue, "tipo Mullions", de las mismas características con un eje de dirección N 85° E y plunge 52° N, y atravesado por una esquistosidad de primera fase (S_1) de dirección N 154° E con un buzamiento de 65° N que corta a los dos flancos.

De acuerdo con OEN ING SOEN (1.970) y con nuestros propios datos, creemos que los pliegues sárdicos tendrían, en la zona que nos ocupa, una dirección aproximada NE-SO, con un plano axial subvertical y flancos que buzarian entre 30° NO y 50° SE. Estos pliegues no llevarían asociados ningún tipo de esquistosidad, o al menos ésta no se ha detectado.

1.3.- Estructuras Hercínicas.

1.3.1.- Pliegues.

Todos los pliegues deben su origen a la 1ª fase de deformación Hercínica, que afecta de diferente manera al conjunto de materiales existentes en la Hoja. Por ello, se distinguen dos tipos de pliegues, correspondientes a los dominios precámbrico y paleozoico, con las siguientes características:

- En el complejo esquisto-grauváquico del Precámbrico Superior no existen los pliegues cilíndricos, ya que la deformación se produce sobre superficies (S_0) previamente plegadas.

Los pliegues correspondientes a este primer dominio, dan una interferencia que no se ha podido cartografiar por falta de niveles guía, pero creemos que debe ser de clase 1 de RAMSAY (1967). No obstante, varias de estas estructuras se han seguido a lo largo de toda la zona, correspondiendo su estilo al de pliegues similares, con charnelas fuertemente curvas a juzgar por las posiciones de las lineaciones de intersección.

- Los materiales paleozoicos presentan pliegues cilíndricos, dado que la deformación afecta a superficies originariamente planas. Su amplitud está entre 0,5 km y 1,5 km y la longitud de onda entre 1,3 km y 3 km. El estilo corresponde a pliegues isopacos en las capas competentes, tendiendo a similares en las incompetentes.

En toda la zona la vergencia es NE, aunque se encuentra poco marcada en general. No obstante, en algún punto como en las proximidades del extremo centro-meridional de la hoja 10-28 (Arroyo de la Luz) el flanco SO llega a invertirse.

Los meso y micropliegues aparecen en ocasiones asociados a las grandes estructuras con plano axial y eje paralelos a los de éstas y simetría compatible con las mismas.

1.3.2.- Esquistosidades.

Existen dos tipos bien definidos que corresponden a la esquistosidad de flujo y a la crenulación. La primera de ellas (S_1) se encuentra bien desarrollada en todo el complejo esquisto-grauváquico, en tanto que en los materiales paleozoicos tiene menor representación y llega a estar ausente en algunos puntos.

En cada una de las hojas de la figura nº 1, se han realizado sobre una falsilla Schmidt el conteo de polos de (S_1) obteniéndose para cada uno de ellos, los siguientes resultados:

- Hoja nº 7-27/8-27 Sever-Santiago de Alcántara, Contaje de 100 polos de (S_1): dirección N 130° S y buzamiento 80° SO. (Fig. nº 2).
- Hoja nº 9-27. Membrío.

Contaje de 292 polos de (S_1): dirección N 132° E y buzamiento de 80° NE. (Fig. nº 3).

HOJA N° 7-27/8-27. SEVER SANTIAGO DE
ALCANTARA

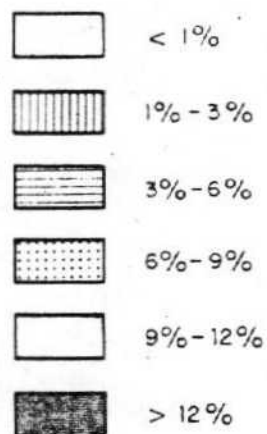
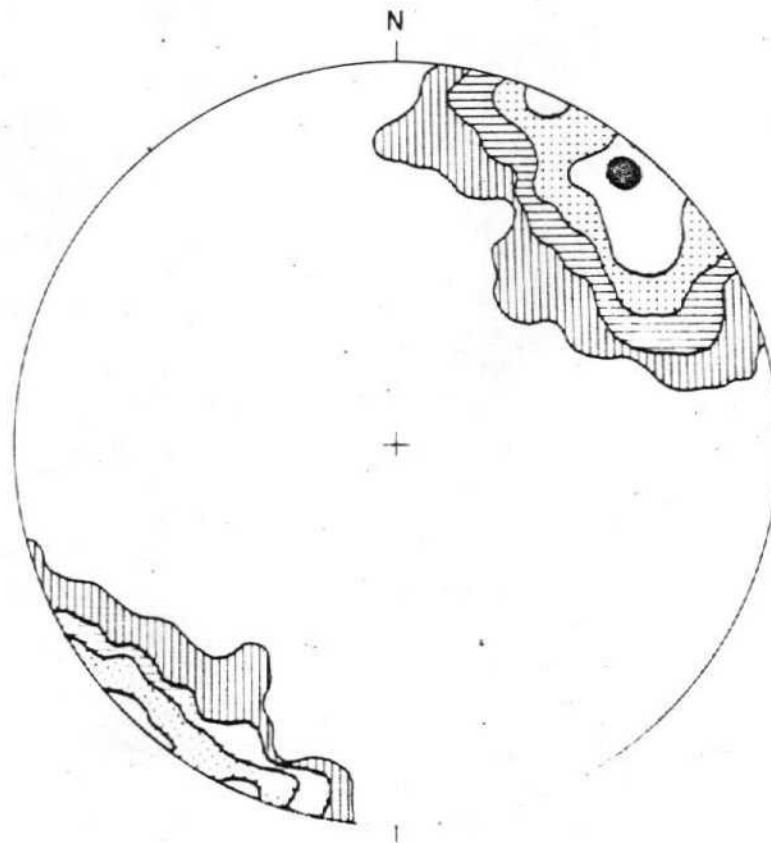


FIGURA N° 2 . Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA Nº 9-27. MEMBRIO

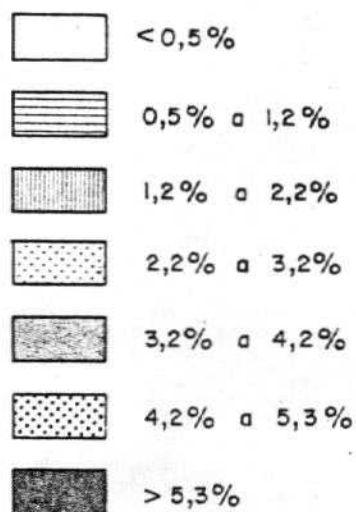
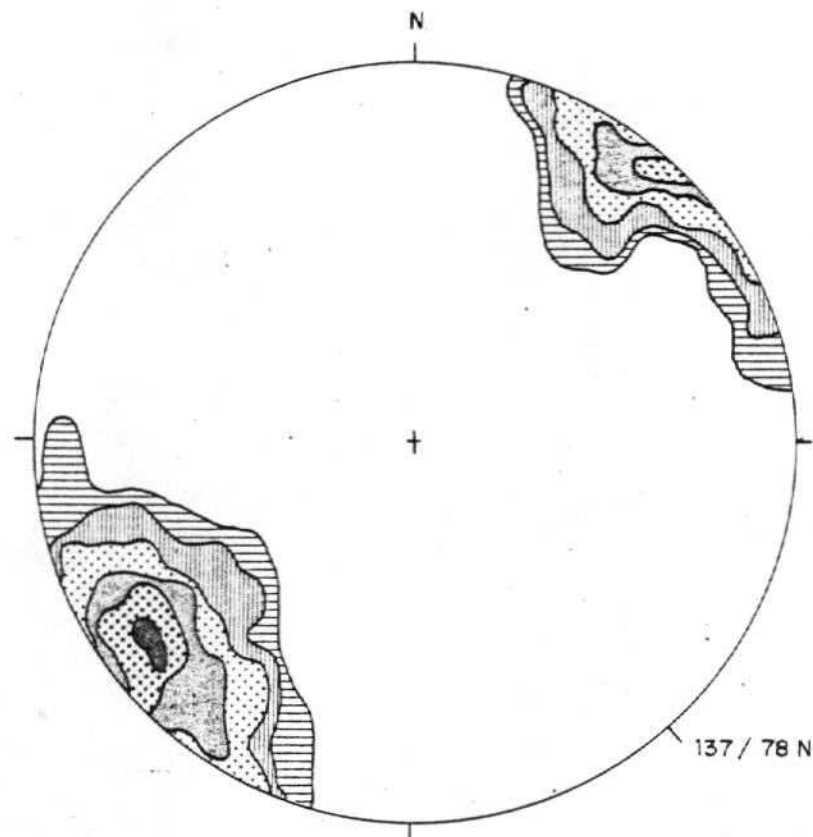


FIGURA Nº 3. — Proyección de 292 polos de la esquistosidad primaria S_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior)

HOJA N° 9-28 . SAN VICENTE DE ALCANTARA

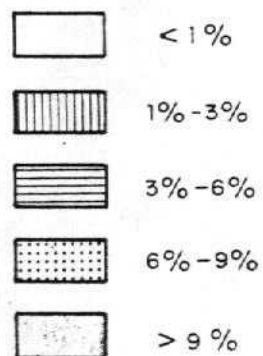
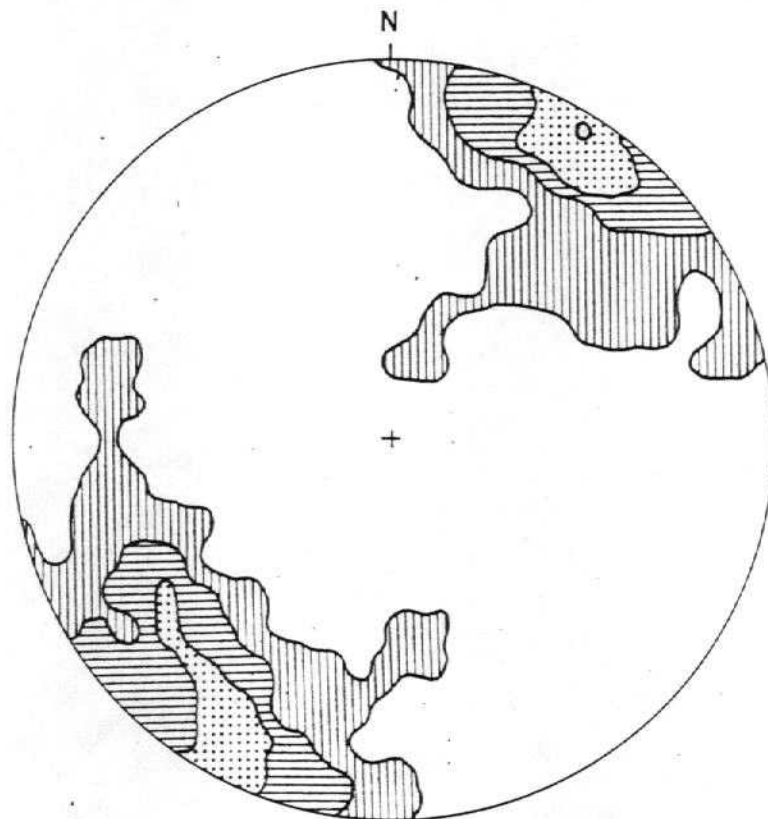


FIGURA N° 4 . Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA Nº 10-28. ARROYO DE LA LUZ

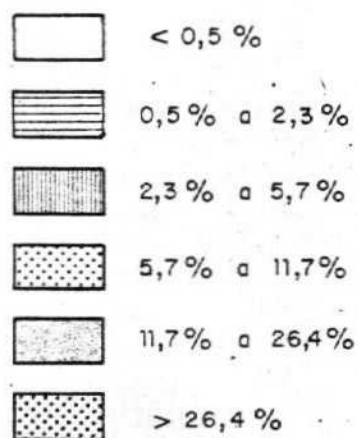
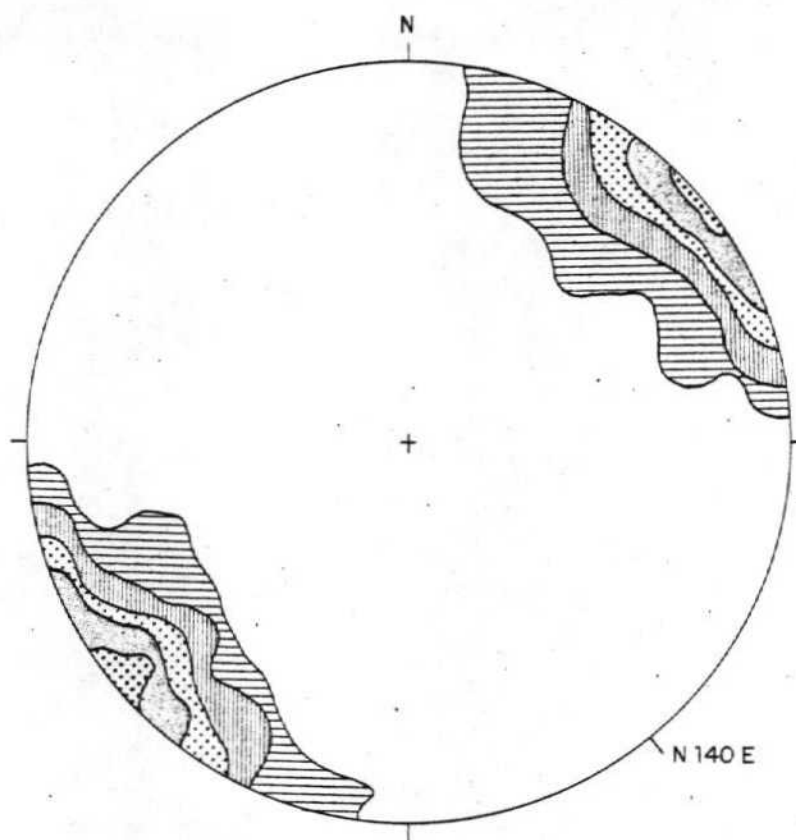


FIGURA Nº5.- Proyección de 170 polos de esquistosidad primaria S_1 .
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

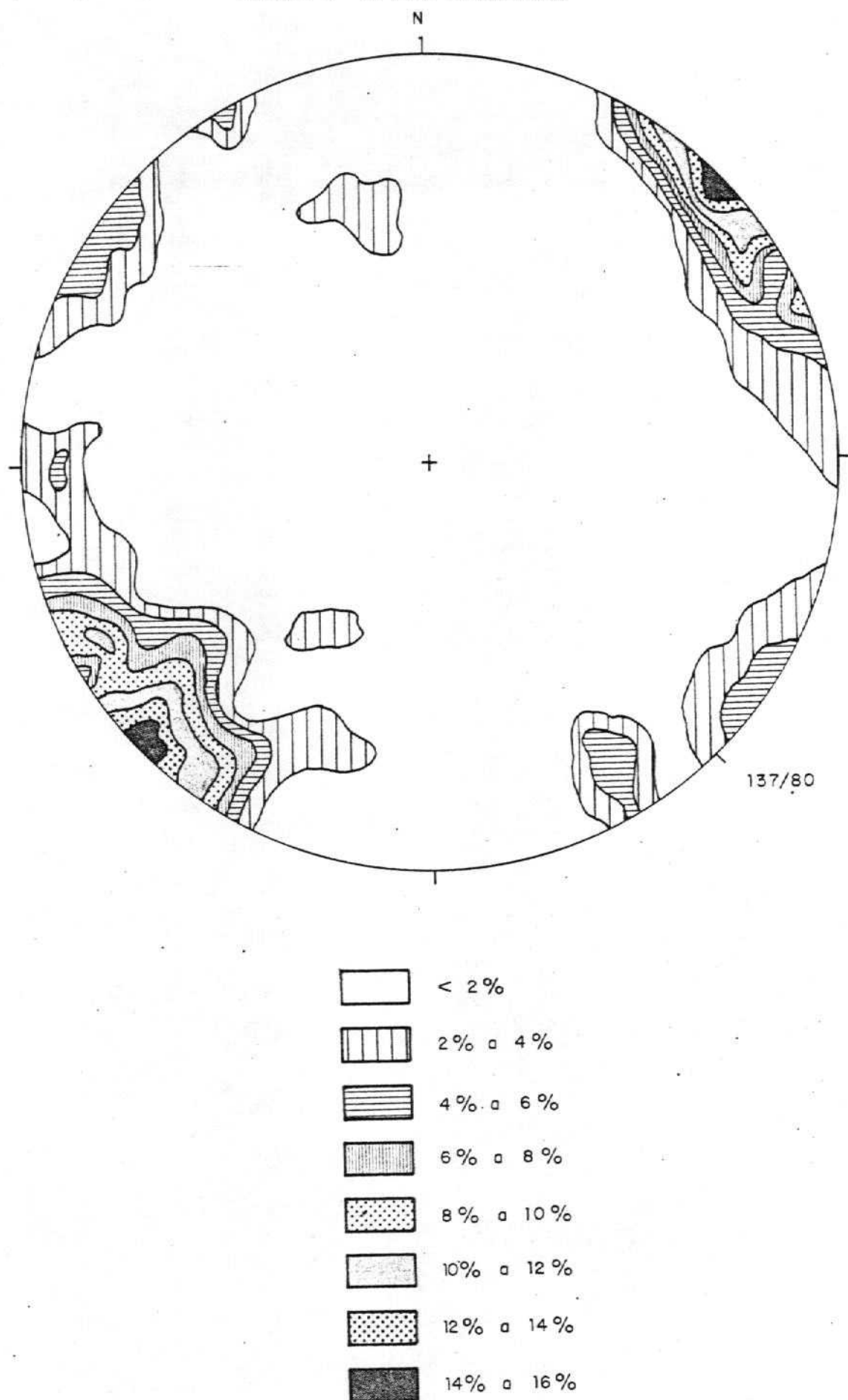


FIGURA Nº 6.— Proyección de 100 polos de la esquistosidad primaria S_1 .
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).
Area del complejo esquisto grauvàquico.

- Hoja n° 9-28. S. Vicente de Alcántara.

Contaje de 100 polos de (S_1): dirección N 120° E y buzamiento 85° SO. (Fig. n° 4).

- Hoja n° 10-28. Arroyo de la Luz.

Contaje de 170 polos de (S_1): dirección N 140° E y buzamiento que en general superan los 80° tanto al SO como al NE. (Fig. n° 5).

- Hoja n° 11-28. Cáceres.

Contaje de 100 polos de (S_1): dirección N 137° E y buzamiento 80° tanto al NE como al SO y N 157° E con buzamiento entre 70°-80°. (Fig. n° 6).

Como se puede observar en toda la zona estudiada - las variaciones que presentan la esquistosidad (S_1) son escasas, siendo la dirección general N 120-140° E y los buzamientos del orden de los 80° tanto al NE como al SE. En la zona de Cáceres, se observa - una segunda dirección N 157° E, con buzamientos de hasta 80° que tendría una variación con la dirección general, debida a fracturas de desgarre o a causa del emplazamiento de las masas graníticas.

El origen de esta esquistosidad se debe a la 1ª fase de deformación hercínica, siendo subparalela al plano axial de los ejes de los pliegues producidos por dicha fase.

La esquistosidad de crenulación (S_2) se ha observado en varios puntos, siempre dentro del C.E.G. Al no haberse visto asociada a estructuras mayores, se supone que su origen es el resultado de un apretamiento relacionado con alguna fase hercínica tardía de poca intensidad.

Finalmente, se han observado micropliegues en los planos de esquistosidad de 1ª fase (S_1) con trazas axiales de dirección próxima a 70° y charnelas con un plunge mayor de 75° .

1.3.3.- Lineaciones.

La intersección de la esquistosidad (S_1) con la estratificación origina una lineación (L_1) que es paralela a los ejes de los pliegues de la 1ª fase.

En cada una de las hojas de la figura nº 1 se han realizado sobre una falsilla Schmidt, el conteo de polos de (L_1) obteniéndose para cada una de ellas los siguientes resultados:

- Hoja nº 7-27/8-27. Sever-Santiago de Alcántara.

Contaje de 112 polos de (L_1): dirección N 142° E y N 116° E con buzamientos de 35° S y 45° N respectivamente. (Fig. nº 7).

- Hoja nº 9-27. Membrío.

Contaje de 258 polos de (L_1): direcciones N 128° E y N 140° E con buzamientos de 38° S y 35° N respectivamente. (Fig. nº 8).

- Hoja nº 9-28. S. Vicente de Alcántara.

Contaje de 132 polos de (L_1): dirección N 122° E con buzamiento de 60° N. (Fig. nº 9).

- Hoja nº 10-28. Arroyo de la Luz.

Contaje de 160 polos de (L_1): dirección N 119° E, N 129° E y N 149° E, con buzamientos de 72° N, 35° S y 72° S, respectivamente. (Fig. nº 10).

- Hoja nº 11-28. Cáceres.

Contaje de 45 polos de (L_1): dirección N 145° E y buzamiento de 50° N y S. (Fig. nº 11).

Para toda la zona, según se observa, existe una dirección general que varía de N 116° E a N 149° E, con buzamientos de $35-72^\circ$, al N y S y que alcanzan en muchos puntos los 80° .

Por otra parte, las lineaciones de crenulación (L_2) se deben a la intersección del plano de esquistosidad (S_2) con el plano anterior al que crenula, por lo general, la esquistosidad de flujo (S_1).

HOJA N° 7-27/8-27. SEVER-SANTIAGO
DE ALCANTARA

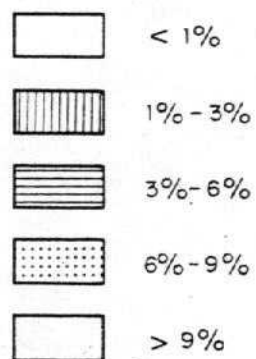
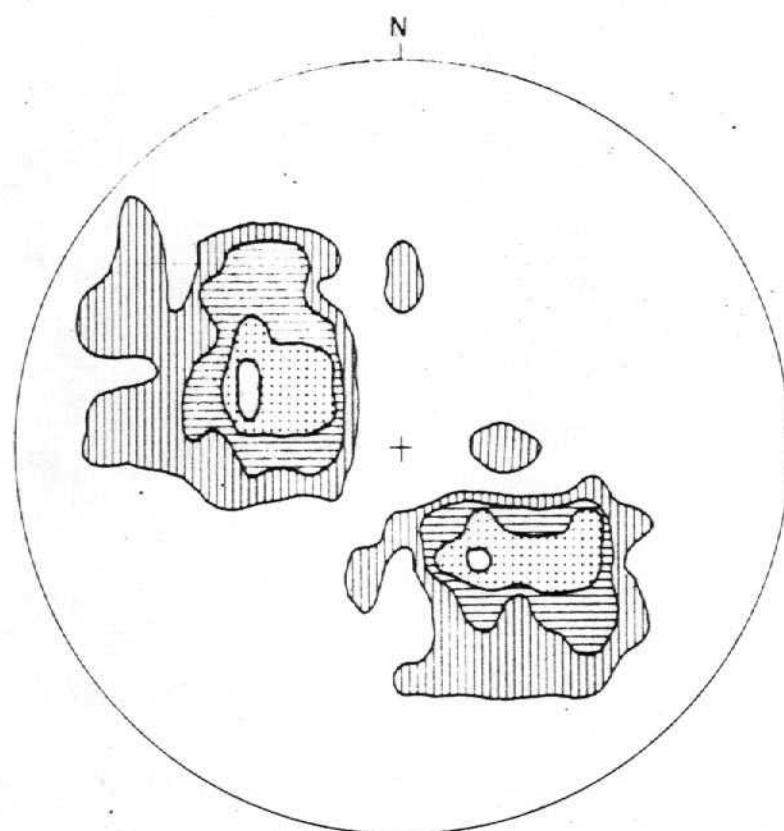


FIGURA N° 7. Proyección de 112 polos de la lineación de intersección L_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

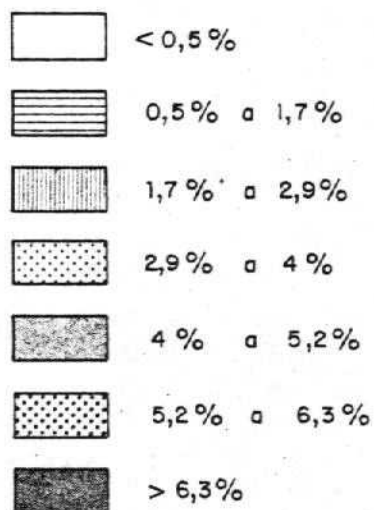
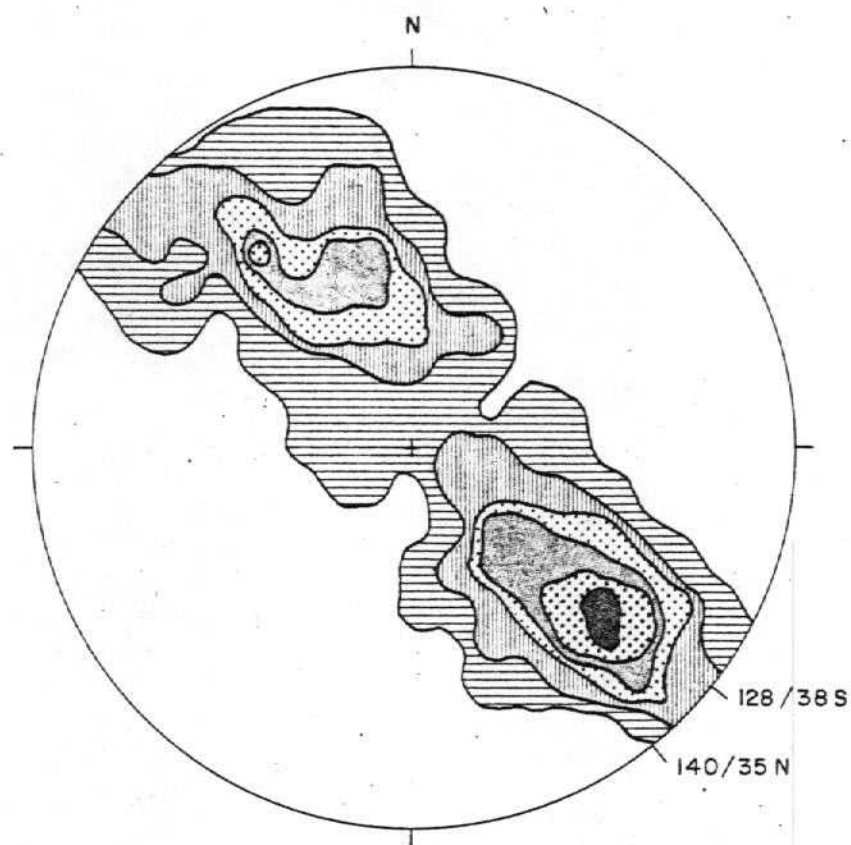


FIGURA Nº 8 — Proyección de 258 polos de la lineación de intersección L_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA N° 9-28. SAN VICENTE DE ALCANTARA

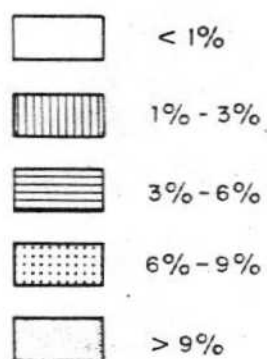
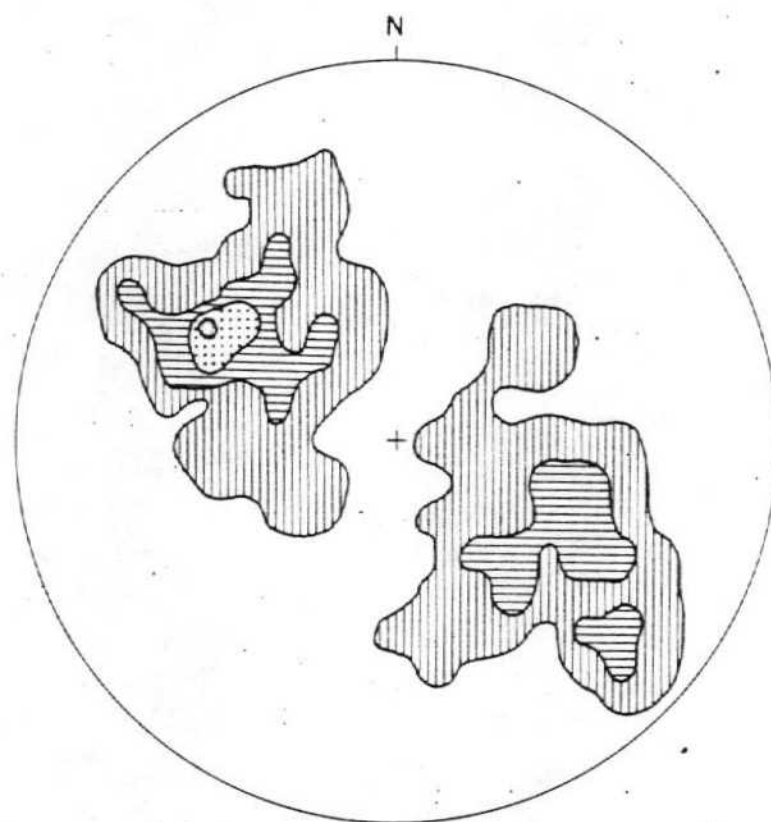


FIGURA N° 9 .Proyección de 132 polos de la lineación de intersección L_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

HOJA Nº 10-28. ARROYO DE LA LUZ

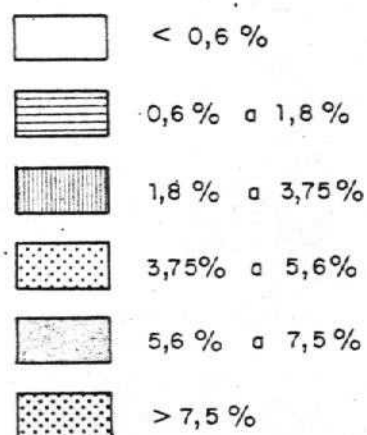
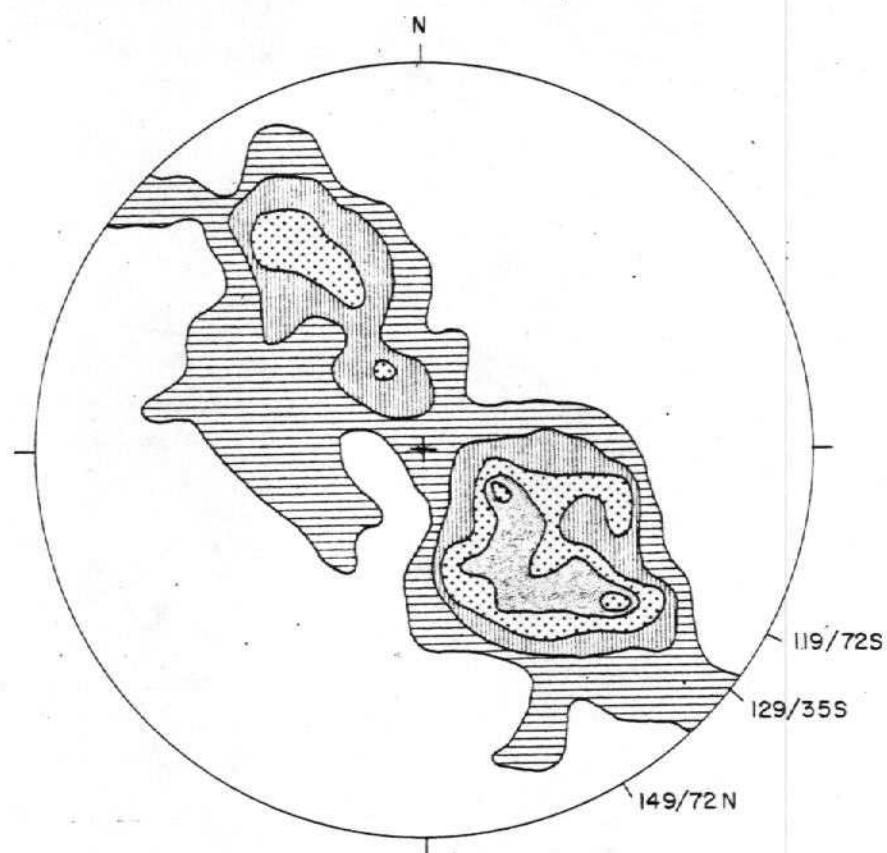


FIGURA Nº 10 — Proyección de 160 polos de la lineación de intersección L_1 . Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

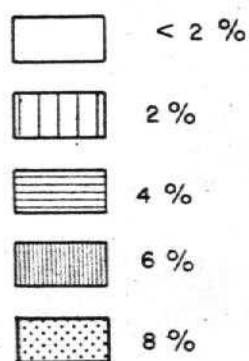
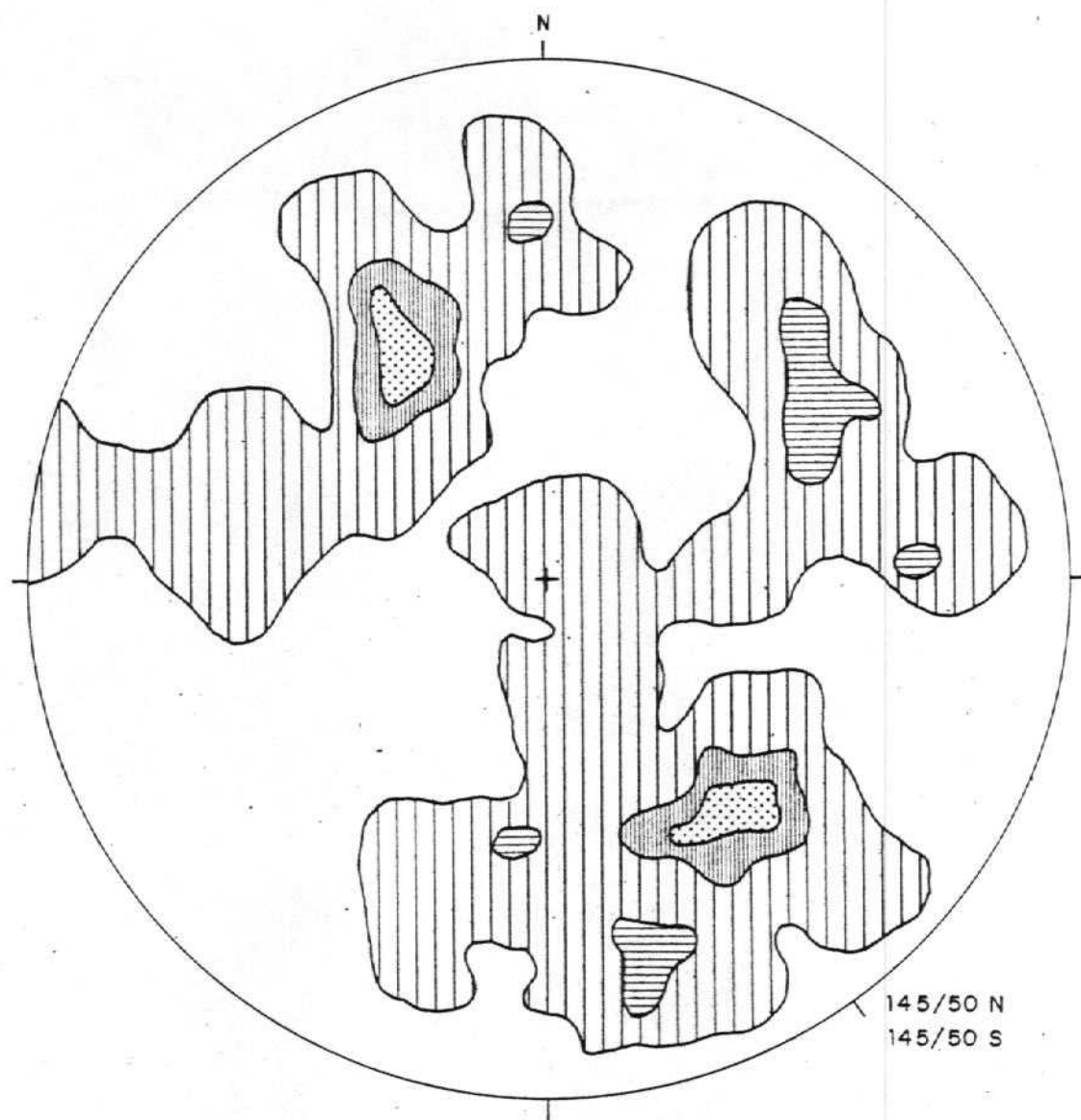


FIGURA Nº 11 - Proyección de 45 polos de la lineación de intersección L_1 .
Falsilla de SCHMIDT (hemisferio inferior).

1.3.4.- Fracturas.

Hay que distinguir dos tipos:

- Paralelas a la estructura.

La dirección que presentan hace pensar en un origen ligado a la formación de los pliegues, no obstante deben ser, en general, posteriores ya que cortan a éstas oblicuamente en muchos casos.

Los criterios microtectónicos deducidos en la -
nilonita de una de estas fallas, en la hoja 10
-28 (Arroyo de la Luz), indican que es un des-
garre senestro que presenta además componente de
movimiento vertical. En otros se han identifica-
do estrías en el plano de falla que presenta una
inclinación poco acusada, indicando que han fun-
cionado como desgarres con componentes vertical.
Es frecuente que el plano de falla buce fuerte-
mente hacia el sur, y dado que por lo general el
labio meridional suele ser el levantado, se de-
ben interpretar estos accidentes como fallas in-
versas. No obstante, en ocasiones el labio meri-
dional es el hundido y corresponden por tanto a
fallas normales. Por otra parte, el plano de fa-
lla aparece generalmente subvertical con fuertes
inclinaciones hacia el Norte o el Sur, lo que,
unido a las anteriores consideraciones, hace pen-
sar que en general se trate de fracturas, análo-
gas a las descritas por OEN ING SOEN (1.970) en
el N de Portugal, que han debido funcionar en va-
rias ocasiones dando como resultado final movi-
miento en tijera.

Finalmente, la característica de desgarres senestros, deducidos de criterios microtectónicos, sería muy coherente con los esquemas de BARD et al (1.973) y MATTE y RIBEIRO (1.975) que consideran todas estas fracturas paralelas a la estructura como desgarres relacionados con los pliegues.

- Oblicuas a la estructura.

Todas ellas son subverticales, dando lugar a un sistema posiblemente conjugado con direcciones N 30° - 70° E y N 120° - N 170° E.

Su comportamiento es de fallas normales con componente de desgarre, siendo típicas tardi-hercínicas similares a las del resto del Macizo Hespérico.

Dentro de la primera familia cabe mencionar la que queda rellena por el dique Alentejo-Plasencia, que cruza la Hoja con dirección N 30 E y que presenta una clara componente de desgarre destro.

2.- INFORME PALEONTOLOGICO.

Se exponen a continuación los resultados de los estudios micro y macropaleontológicos de las muestras recolectadas en el ámbito de la presente Hoja.

2.1.- Micropaleontología.

Muestra 386 LB

Equínidos

Crinoideos

Lamelibranchios

Trilobitas (fragmentos)

Edad: Carbonífero (probable Viseense) (por microfacies y posición estratigráfica).

Muestra 327 LB

Equínidos

Lamelibranchios

Crinoides

Tuberitina bulbácea

Tuberitina Maljavrini

Howchinia

Tuberitina rotundata

Gasterópodos

Edad: Carbonífero Inferior (por fósiles y posición estratigráfica).

Muestra 395 LB

No se observan restos fósiles

Muestra 401 LB

No se observan restos fósiles.

Muestra 414 LB

Fragmentos de Trilobites

Ostrácodos

Edad: Devónico Superior (por posición estratigráfica)

Muestra 417 LB

Ostrácodos

Braquiópodos?

Edad: Carbonífero Inferior (por posición estratigráfica).

2.2.- Macropalentología.

Muestra 378 LB

Spiriferacea indet.

Inarticulata indet.

Edad: Devónico (Por fósiles y posición estratigráfica)

Muestra 385 LB

Restos orgánicos indeterminables

Edad: Carbonífero Inferior (por posición estratigráfica)

Muestra 397 LB

Euryspirifer ef. pellicoi (VERNEUIL y ARCHIAC)

Aerospirifer sp

Brachyspirifer? sp

Brachiopoda indet

Edad: Ensiense (por fósiles)

Muestra 399 LB

Restos inclasificables

Edad: Ordovícico Inferior (por posición estratigráfica)

Muestra 403 LB

Dimorphichnus sp

Planolites sp

Cruziana? sp

Isopodichnus?? sp

Edad: Ordovícico Inferior (por fósiles y posición estratigráfica).

Muestra 412 LB

Morgatia cf. primitiva HAMMAN

Dalmanitidae indet

Asephidae indet

Mucronaspis? sp

Edad: Llandeilo (por fósiles)

Muestra 415 LB

Leptogonia cf. dicax GARCIA-ALCALDE

Trilobita indet.

Bivalvia indet.

Briozoa indet.

Edad: Ensiense-Cuviniense (por fósiles)

Muestra 416 LB

Cyathoclisia sp

Syringopora sp

Cyathaxonia aff. cornu

Fenestella sp

Cyathopsidae indet.

Cyathaxoniicee indet.

Braquiopodo indet

Edad: Carbonífero Inferior (por fósiles)

Muestra 418 LB

Tissintia convergens HAVLICEK

Dalmanellidae? indet.

Edad: Llandeilo (por fósiles)

Muestra 419 LB

Modiolopsis prima D'ORBIGNY

Modiolopsis heraulti DE TROMELIN

Actinodonta cf. naranjoana (DE VERN y BARR)

Praenuculidae? indet

Edad: Llandeilo Superior (por fósiles y posición estratigráfica)

Muestra 420 LB

Fenestella sp

Zygobeyrichia? sp

Ostrácoda indet.

Trepostomata indet.

Trilobita indet.

Crinoidea indet.

Braquiópodo indet.

Edad: Devónico Inferior (por fósiles)

Muestra 421 LB

Tissintia sp

Heterorthidae indet.

Edad: Llandeilo (por fósiles y posición estratigráfica)

Muestra 422 LB

Euryspirifer sp

Spiriferidina indet.

Productacea indet.

Strophomenacea? indet.

Edad: Devónico (por fósiles)

Muestra 423 LB

Fenestella sp

Tallos de crinoides

Corales indeterminados

Edad: Carbonífero Inferior (por fósiles y posición estratigráfica).

Muestra 424 LB

Neseuretus (Neseuretus) cf. tristani BRONGNIART

Tissintia convergens HAVLICEK

Lingulidae? indet

Edad: Llandeilo (por fósiles)

3.- INFORME GEOQUIMICO

Las rocas igneas que afloran en las hojas de Membrío, Arroyo de La Luz y Cáceres corresponden a tres categorías diferentes

- a) Rocas graníticas
- b) Rocas filonianas de carácter ácido y básico
- c) Rocas volcánicas y volcanoclasticas de las formaciones supraordovícicas

Se ha realizado un gran número de análisis de las formaciones tipo a) y b) y no se dispone de ningún dato geoquímico de las rocas tipo c) dada su elevada alteración y el carácter híbrido (tufítico) de gran parte de las mismas.

Los diagramas de variación se utilizan únicamente en aquellos conjuntos de rocas que, por medio de análisis petrográficos y de campo, se consideran pertenecientes a familias petrogenéticas evolutivas.

a) Rocas graníticas

Todo el conjunto de rocas graníticas puede agruparse en seis conjuntos o unidades

a₁₁ - Batolito de Cáceres (Cabeza de Araya):

Este gran batolito en el área de estudio está representado por dos conjuntos:

a₁₁₁ - Serie de diferenciación de Cabeza de Araya

a₁₁₂ - Unidad de Arroyo de La Luz - Malpartida de Cáceres.

- a_{12} - batolito de Torrequemada - Albalá
- a_{13} - granitos tectonizados del Sinclinal de Cáceres.
- a_{14} - Stock de Peñaquemada
- a_{15} - Stock de Casa Clemente
- a_{16} - Stock del Trasquilón

Desde el punto de vista geoquímico sólo las rocas comprendidas en los conjuntos a_{11} , a_{12} y a_{13} forman series magmáticas más o menos diferenciadas.

a_{111} - Serie de diferenciación de Cabeza de Araya

Está constituida por los granitos biotítico-moscovíticos con megacrítas de feldespato, granitos de grano grueso biotítico-moscovíticos, leucogranitos, (granitos aplíticos de la Zafrilla del Casar) y granitos aplíticos y granitos de módulos cordieríticos.

En las tablas están agrupados por áreas ; dentro de cada una de ellas se da la composición media, en el caso en el que se - - - disponga de más de tres análisis la desviación típica.

Granitos biotítico - moscovíticos con megacristales de feldespato (Hoja 704 CACERES)

| Muestra nº | 9171 | 9182 | 9176 | 9174 | 9180 | 9178 | 9162 | 9161 | 9167 | 9165 | x | s |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| SiO ₁ | 77,70 | 71,91 | 70,61 | 74,56 | 70,28 | 71,24 | 69,04 | 71,56 | 70,91 | 70,31 | 70,74 | 0,9 |
| TiO ₂ | 0,08 | 0,38 | 0,27 | 0,22 | 0,37 | 0,33 | 0,39 | 0,36 | 0,47 | 0,36 | 0,37 | 0,06 |
| Al ₂ O ₃ | 12,27 | 14,17 | 15,60 | 13,82 | 15,13 | 15,01 | 15,72 | 14,09 | 14,77 | 16,24 | 15,19 | 0,6 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,04 | 3,06 | 2,07 | 1,49 | 2,92 | 2,88 | 3,15 | 2,47 | 2,97 | 0,04 | 2,72 | 0,4 |
| FeO | | | | | | | | | | 2,41 | | |
| MgO | 0,56 | 0,68 | 0,60 | 0,60 | 0,66 | 0,64 | 0,70 | 0,64 | 0,68 | 0,56 | 0,65 | 0,05 |
| M _n O | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| CaO | 0,58 | 0,97 | 0,92 | 0,67 | 1,26 | 0,87 | 1,02 | 0,77 | 1,06 | 0,70 | 0,95 | 0,18 |
| Na ₂ O | 2,61 | 3,00 | 3,60 | 2,86 | 3,45 | 2,99 | 3,24 | 2,84 | 3,13 | 3,08 | 3,17 | 0,25 |
| K ₂ O | 4,30 | 4,16 | 5,41 | 4,70 | 4,55 | 4,82 | 5,17 | 5,13 | 4,82 | 4,66 | 4,84 | 0,40 |
| P ₂ O ₅ | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,08 | 0,16 | 0,06 | 0,23 | 0,14 | 0,14 | 0,21 | 0,16 | 0,05 |
| MV | 0,59 | 1,12 | 0,80 | 0,48 | 0,97 | 0,86 | 1,12 | 0,79 | 0,84 | 1,03 | 0,94 | 0,14 |
| Total | 99,92 | 99,61 | 100,06 | 99,49 | 99,79 | 99,74 | 99,81 | 99,62 | 99,82 | 99,63 | 99,76 | |
| Li | 299 | 149 | 124 | 138 | 129 | 209 | 162 | 124 | 145 | 129 | 146 | 29 |
| R _b | 287 | 315 | 225 | 209 | 223 | 246 | 254 | 212 | 241 | 209 | 289 | 17 |
| Sr | 42 | 55 | 81 | 37 | 73 | 63 | 66 | 66 | 60 | 56 | 65 | 9 |
| Ba | 491 | 853 | 1255 | 325 | 894 | 604 | 661 | 777 | 894 | 1629 | 946 | 339 |
| K/Rb | 124 | 160 | 200 | 187 | 169 | 163 | 169 | 201 | 166 | 185 | 176 | |

Granitos biotítico-moscovíticos con megacristales de feldes
pato (Hoja 703 Arroyo)

Muestra n° 325

| | |
|--------------------------------|-------|
| SiO ₂ | 70,11 |
| TiO ₂ | 0,45 |
| Al ₂ O ₃ | 14,41 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,73 |
| FeO | - |
| MgO | 0,68 |
| MnO | 0,04 |
| CaO | 1,36 |
| Na ₂ O | 3,63 |
| K ₂ O | 3,52 |
| P ₂ O ₅ | 0,24 |
| H ₂ O | 1,33 |
| Total | 99,50 |

| | |
|----|-----|
| Li | 97 |
| Rb | 181 |
| Sr | 76 |
| Ba | 835 |

Granitos de grano grueso biotítico-moscovíticos y leucogranitos (hoja 704 Cáceres)

| Muestra nº | 9169 | 9157 | 9159 | 9151 | 9147 | 9149 | 9141 | 9145 | 9153 | 9155 | n = 10 | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|------|
| | | | | | | | | | | | x | S |
| SiO ₂ | 76,00 | 74,08 | 73,63 | 74,86 | 75,14 | 75,81 | 75,62 | 73,63 | 76,82 | 76,93 | 75,25 | 1,21 |
| TiO ₂ | 0,11 | 0,21 | 0,14 | 0,06 | 0,09 | 0,01 | 0,22 | 0,12 | 0,07 | 0,14 | 0,12 | 0,06 |
| Al ₂ O ₃ | 13,46 | 13,46 | 14,29 | 14,17 | 13,46 | 13,58 | 13,82 | 14,06 | 12,99 | 12,75 | 13,60 | 0,50 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,65 | 1,49 | 1,13 | 0,95 | 0,96 | 0,82 | 1,89 | 1,13 | 0,78 | 0,60 | 1,04 | 0,40 |
| FeO | | | | | | | | | | | | |
| MgO | 0,56 | 0,58 | 0,56 | 0,56 | 0,57 | 0,56 | 0,62 | 0,57 | 0,56 | 0,57 | 0,57 | 0,02 |
| MnO | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 |
| CaO | 0,33 | 0,38 | 0,48 | 0,53 | 0,62 | 0,43 | 0,72 | 0,63 | 0,43 | 0,23 | 0,41 | 0,15 |
| Ma ₂ O | 2,69 | 3,10 | 3, 3 | 3,24 | 3,21 | 3,35 | 2,72 | 3,40 | 3,20 | 2,36 | 3,12 | 0,44 |
| K ₂ O | 4,42 | 4,48 | 4,48 | 4,23 | 4,39 | 4,48 | 4,35 | 4,58 | 4,14 | 4,70 | 4,43 | 0,16 |
| P ₂ O ₅ | 0,03 | 0,01 | 0,08 | 0,14 | 0,10 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,04 |
| MV | 1,53 | 1,14 | 0,51 | 1,02 | 1,08 | 0,83 | 1,82 | 1,23 | 1,09 | 1,57 | 1,28 | 0,31 |
| Total | 99,80 | 99,96 | 99,25 | 99,74 | 99,64 | 99,94 | 100,09 | 99,43 | 100,10 | 99,87 | 99,97 | |
| Li | 493 | 289 | 255 | 183 | 196 | 129 | 112 | 255 | 269 | 156 | 224 | 110 |
| Rb | 445 | 350 | 373 | 322 | 268 | 268 | 230 | 345 | 356 | 362 | 333 | 63 |
| Ba | 435 | 548 | 661 | 491 | 719 | 491 | 661 | 435 | 491 | 604 | 354 | 102 |
| K/Rb | 82 | 106 | 100 | 109 | 136 | 139 | 157 | 110 | 97 | 108 | 110 | |
| Sr | 37 | 34 | 27 | 34 | 32 | 32 | 37 | 37 | 29 | 29 | 33 | 4 |

Granitos de grano grueso y leucogranitos (hoja 703 - Arroyo de la Luz)

| Muestras n° | <u>316</u> | <u>317</u> | <u>318</u> | <u>319</u> | X | S |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|-------|-------|
| SiO ₂ | 73,45 | 73,44 | 74,97 | 74,39 | 74,06 | 0,75 |
| TiO ₂ | 0,29 | 0,17 | 0,05 | 0,07 | 0,15 | 0,11 |
| Al ₂ O ₃ | 14,77 | 14,77 | 13,94 | 13,94 | 14,81 | 0,39 |
| Fe ₂ O ₃ | 2,16 | 1,53 | 1,09 | 1,22 | 1,50 | 0,48 |
| FeO | - | - | - | - | - | - |
| MgO | 0,65 | 0,59 | 0,55 | 0,56 | 0,59 | 0,05 |
| CaO | 0,62 | 0,58 | 0,43 | 0,43 | 0,52 | 0,10 |
| Mn ₂ O | 2,77 | 2,90 | 3,28 | 3,52 | 3,12 | 0,34 |
| K ₂ O | 4,35 | 4,39 | 4,42 | 4,34 | 4,38 | 0,04 |
| P ₂ O ₅ | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,05 | 0,07 | 0,03 |
| H ₂ O | 0,85 | 1,47 | 1,08 | 1,01 | 1,10 | 0,26 |
| Total | 99,99 | 99,34 | 99,94 | 99,55 | 99,72 | |
| MnO | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,005 |
| Li | 137 | 138 | 217 | 253 | 186 | 58 |
| Rb | 236 | 252 | 331 | 325 | 286 | 49 |
| Sr | 27 | 87 | 32 | 34 | 30 | 4 |
| Ba | 548 | 719 | 661 | 380 | 577 | 149 |

Granitos aplíticos y granitos de nódulos cordieríticos

(Hoja 703 - Arroyo de la Luz)

| Muestras n° | 315 | 327 | \bar{X} |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|
| SiO ₂ | 75,13 | 72,65 | 73,89 |
| TiO ₂ | 0,18 | 0,15 | 0,16 |
| Al ₂ O ₃ | 13,62 | 15,93 | 14,78 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,02 | 0,15 | 0,09 |
| FeO | 1,18 | 0,87 | 1,03 |
| MgO | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| MnO | 0,02 | 0,03 | 0,025 |
| CaO | 0,16 | 0,43 | 0,30 |
| Na ₂ O | 3,61 | 4,27 | 3,94 |
| K ₂ O | 4,50 | 3,41 | 3,96 |
| P ₂ O ₅ | 0,31 | 0,31 | 0,31 |
| M.V | 0,56 | 1,21 | 0,89 |
| Total | 99,63 | 99,75 | 99,71 |
| Li | 85 | 84 | 84 |
| Rb | 209 | 129 | 169 |
| Sr. | 43 | 105 | 74 |
| Ba | 1384 | 1530 | 1457 |

En el diagrama n° 1 hemos proyectado los valores K - (Na+Ca), Fe+Mg+Ti y Si/3 - (K+Na+2Ca/3) previa transformación de los porcentajes en peso de los análisis en las respectivas proporciones atómicas. En el diagrama hemos proyectado igualmente la secuencia de diferenciación de una serie calcoalcalina normal que evolucione desde términos granodioríticos a graníticos. La información proporcionada por estos diagramas es abundante. Observamos en primer lugar como la serie de diferenciación de Cabeza de Araya está representada por escasos términos, sólo dos muestras pueden considerarse como adamellitas

$K - (Na + Ca)$

-100

-75

-50

-25

0

DIAGRAMAS DE H. DE LA ROCHE PARA LA SERIE
DE DIFERENCIACION DE CABEZA DE ARAYA (CACERES)

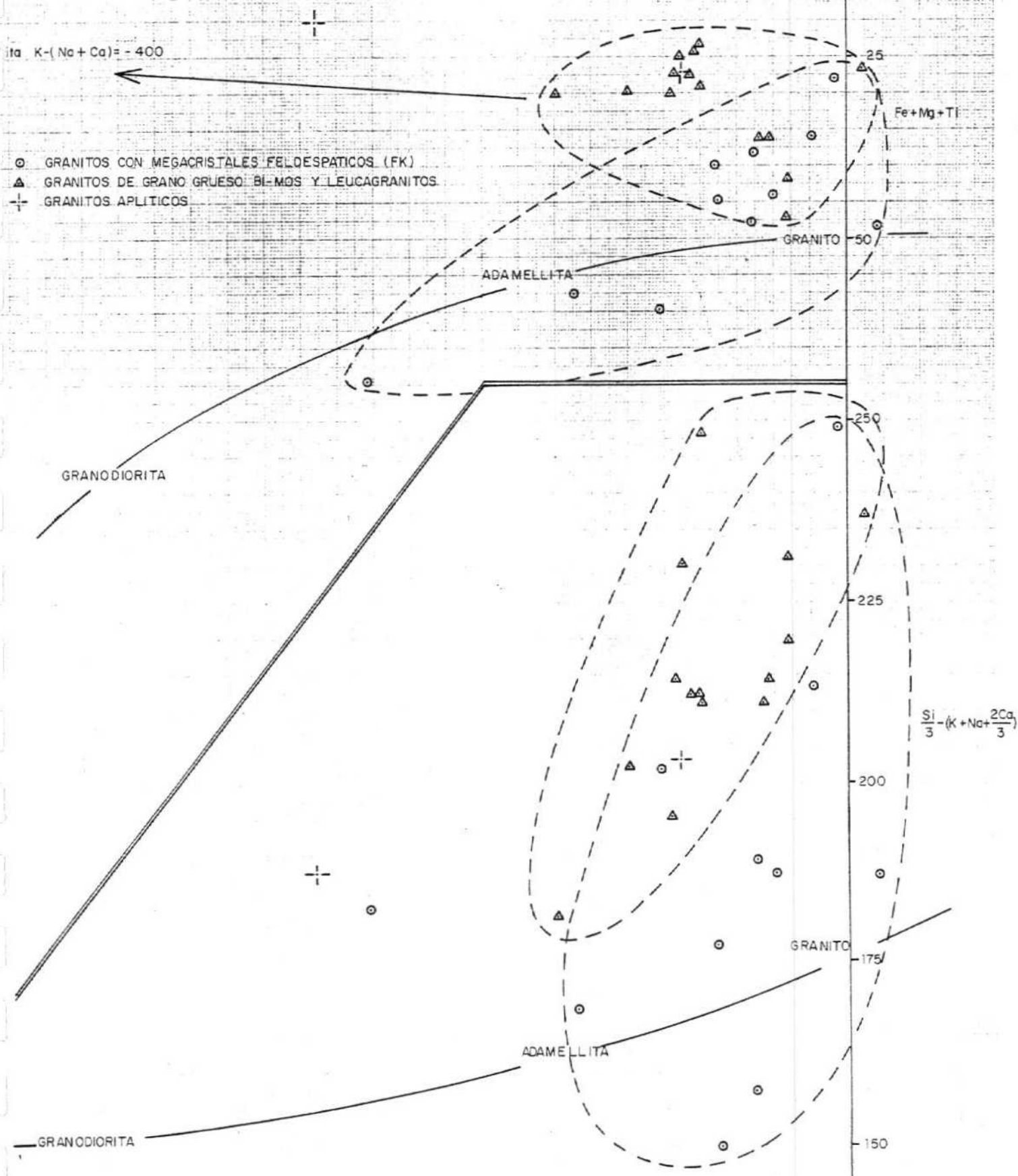


DIAGRAMA 1

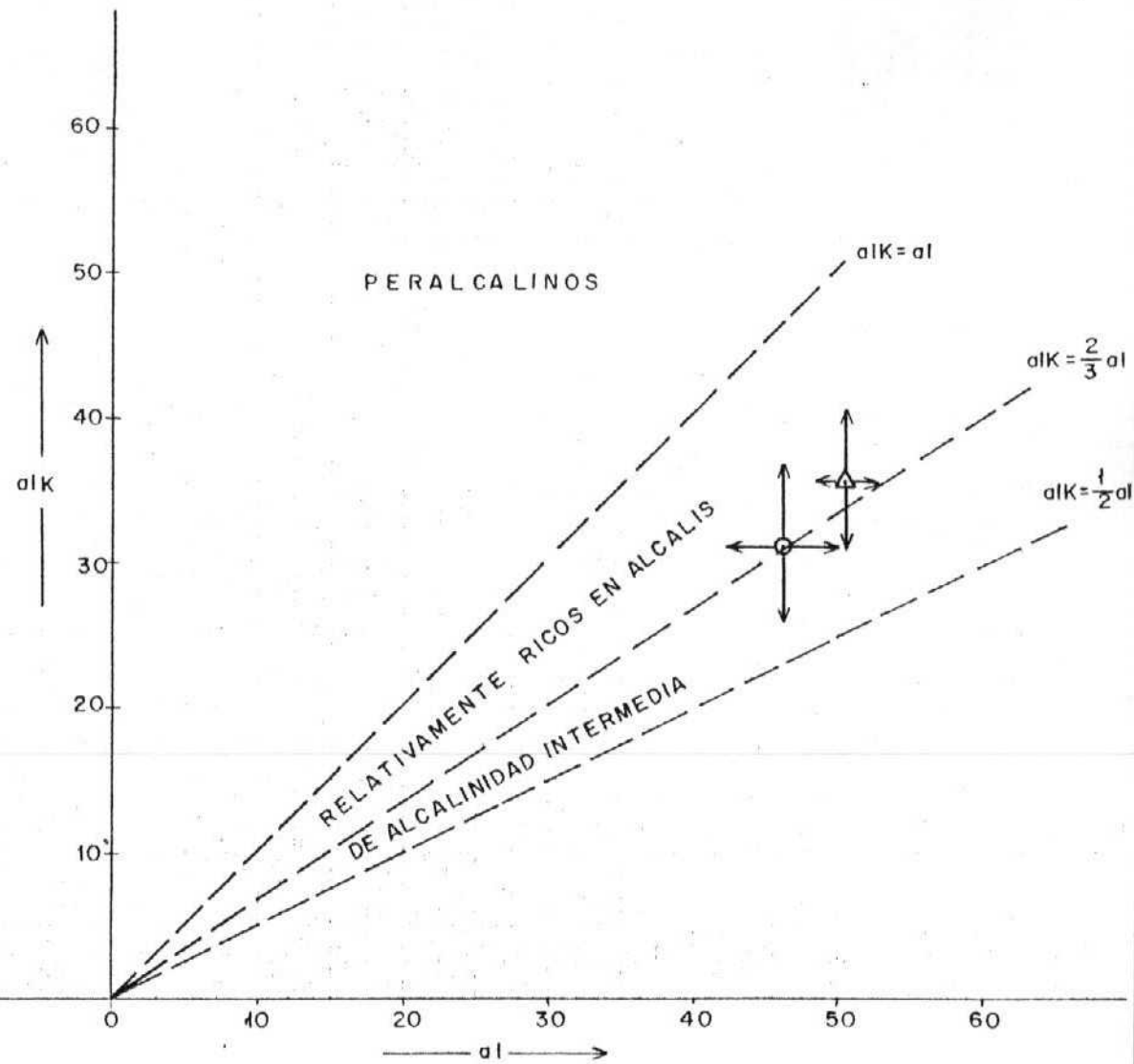
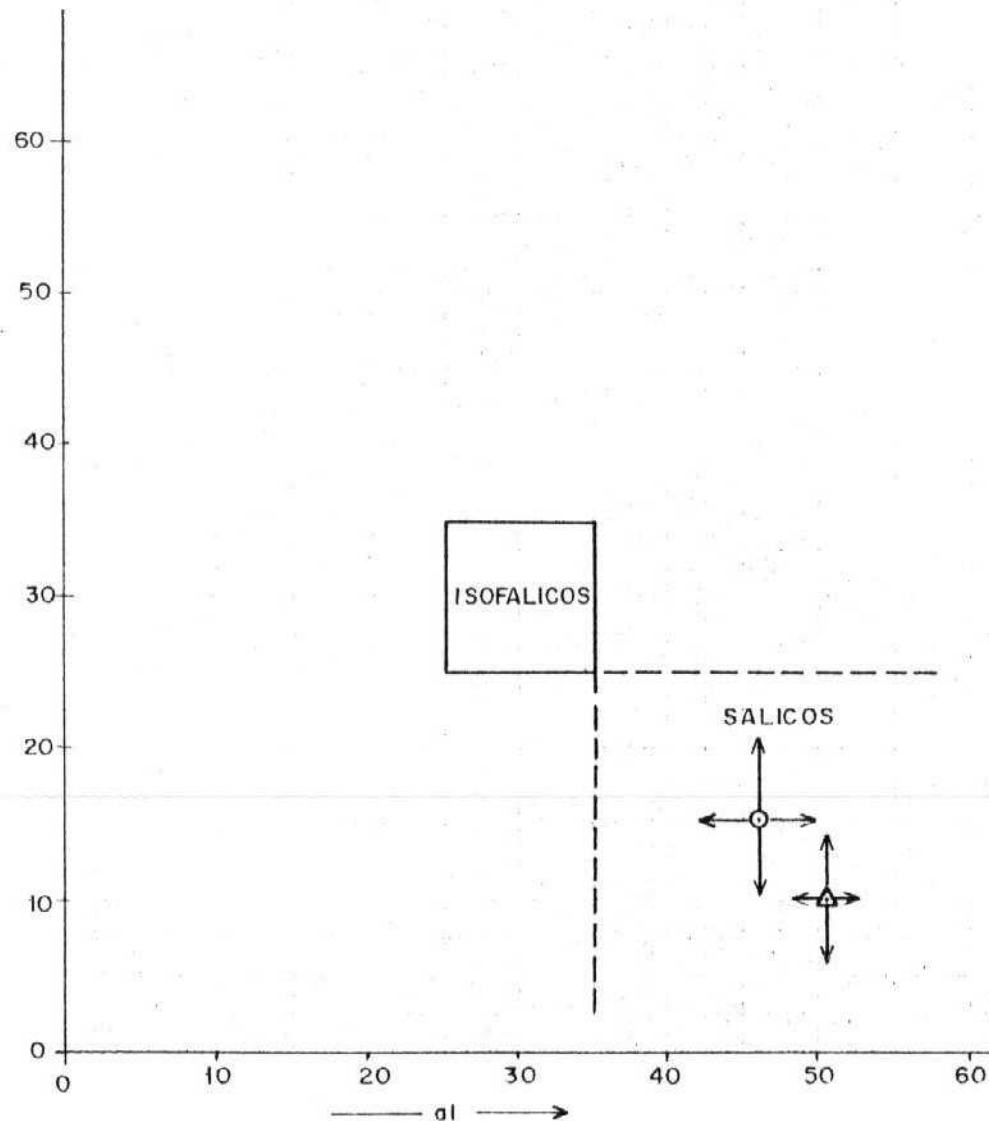
DIAGRAMA 2

DIAGRAMA DE BURRI Y NIGGLI (1945) PARA LA SERIE DE DIFERENCIACION DE CABEZA DE ARAYA

SE HAN REPRESENTADO LAS MEDIAS Y LOS VECTORES 2S (DOBLE DE LA DESVIACION NORMAL)

○ - GRANITOS DE MEGACRISTALES $al = \bar{x} = 46,83$ $S = 1,94$
 $fm = \bar{x} = 15,46$ $S = 2,65$
 $c = \bar{x} = 5,29$ $S = 1,12$
 $alK = \bar{x} = 32,42$ $S = 2,06$

△ - GRANITOS DE GRANO GRUESO BIOTITA ± MOSCOVITA Y LEUCOGRANITOS. $al = \bar{x} = 50,61$ $S = 1,25$
 $fm = \bar{x} = 10,67$ $S = 1,53$
 $c = \bar{x} = 3,20$ $S = 0,79$
 $alK = \bar{x} = 36,02$ $S = 2,09$



(granitos monzoníticos) mientras que las restantes son granitos extraordinariamente ácidos. En el diagrama 1 he representado el sector representativo de la tendencia albitica; en efecto, así como los granitos de megacrístales tienen una diferenciación controlada por el cuarzo y el feldespato potásico en los granitos de grano grueso, leucogranitos y granitos aplíticos se pone de manifiesto nítidamente la tendencia sódica que caracteriza a los procesos de albitización. En conjunto dada la distribución topológica de las poblaciones en el diagrama pueden admitirse una tendencia marcadamente silicico-sódica mucho más acusada que la tendencia silicico-potásica.

Para caracterizar el quimismo general nos hemos valido de los diagramas de Burri y Niggli que nos proporcionan una idea -- aceptable del carácter químico de la serie comparándola con los principales tipos de magmas. Evidentemente (diagrama 2) tanto los granitos de megacrístales como los de grava gruesa y leucogranitos pueden considerarse como magmas sálicos, relativamente ricos en alcalis y pobres en "C" en definitiva pueden englobarse dentro del conjunto de los magmas leucograníticos pertenecientes a las series calcoalcalinas.

Elementos traza:

En los diagramas adjuntos fig. 3 y 4 hemos representado las proporciones Ba - Sr. de dos poblaciones por separado, granitos de megacrístales y granitos de grano grueso biotítico-moscovíticos y leucogranitos. La razón es evidente; en el proceso de diferenciación normal la proporción Ba/Sr. siempre tiene pendiente positiva. Los términos mas evolucionados -- siempre tienen mayor cantidad de Sr. y menor de Ba. La correlación negativa en los granitos de grano grueso puede significar un mayor papel de la fraccionación de la biotita mientras

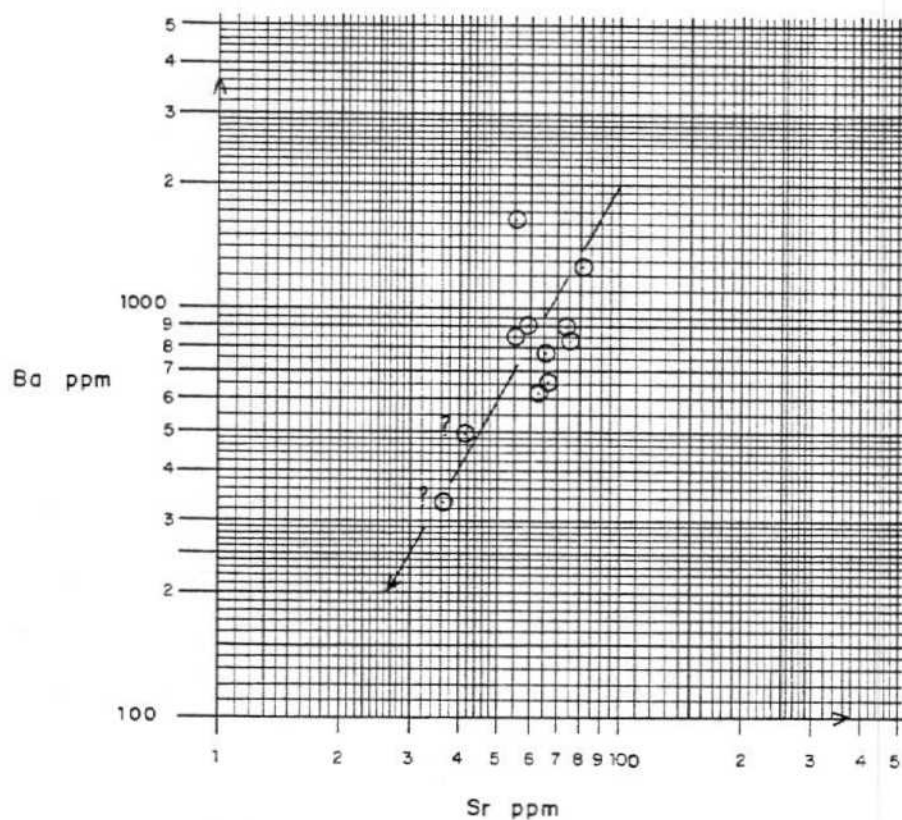


FIGURA 3

Granitos de megacristales feldespáticos con interrogante dos análisis de comportamiento geoquímico un poco anormal.

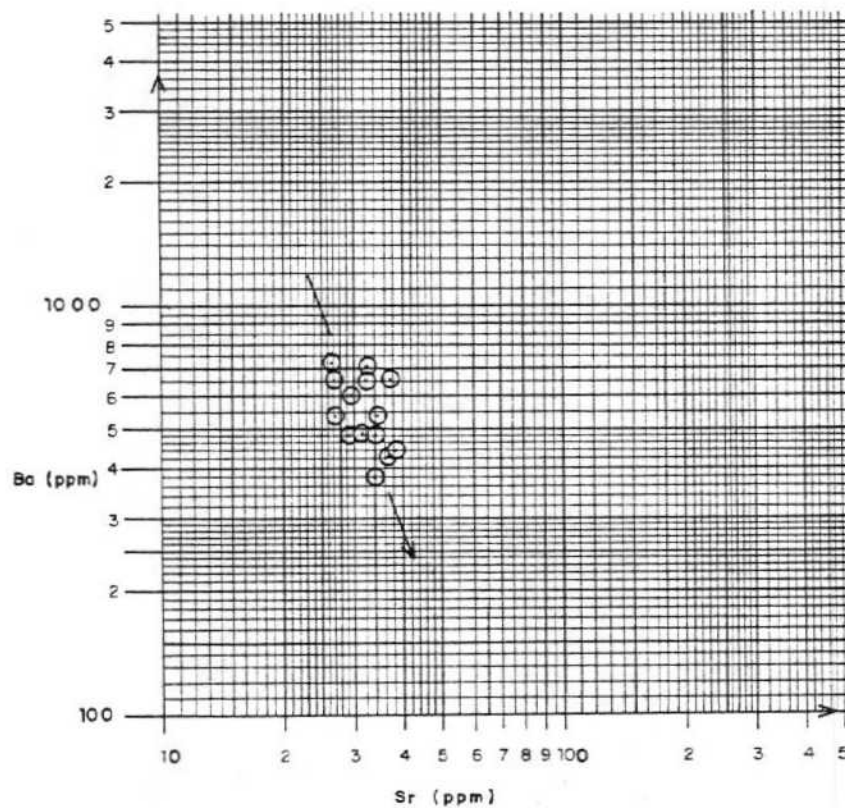


FIGURA 4

que en los granitos de megacrístales quizá jugó mayor papel la horblenda, en los precursores no aflorantes en el área. Otra explicación más convincente hay que buscarla en el papel de las transformaciones postmagnéticas tardías. En efecto, la riqueza en Li en la facies de grano grueso y leucogranitos demuestra no sólo la fraccionación extrema de la serie sino también el grado de alteración postmagnética por tanto el comportamiento atípico de la relación Ba/Sr. en estos granitos puede estar relacionado con este hecho.

Consideraciones generales sobre la serie:

Hemos visto que en conjunto los granitos de Cabeza de Araya se comportan como una serie y diferenciada con un tramo de diferenciación muy reducido; no en vano los valores de sílice oscilan entre 70 y 75%, tal es así que cuando pretendemos obtener el índice de Peacock, las rectas de regresión - $(Na_2O + K_2O)/SiO_2$ y CaO/SiO_2 prácticamente se cortan en el infinito. Efectivamente, esto es lo que pone de manifiesto la figura 5, en la que hemos puesto igualmente como referencia canónica la serie de rocas calcoalcalinas de Arroyo de La Luz-Malpartida, que pueden servir como ejemplo de diferenciación completa para todas las rocas del área.

Si atendemos a la pobre correlación entre el $Na_2 + K_2O$ y el SiO_2 .

$$(Na_2O + K_2O) = -0,11 SiO_2 + 15,50$$

$$r^2 = 0,26 \text{ (bondad de ajuste),}$$

FIGURA 5

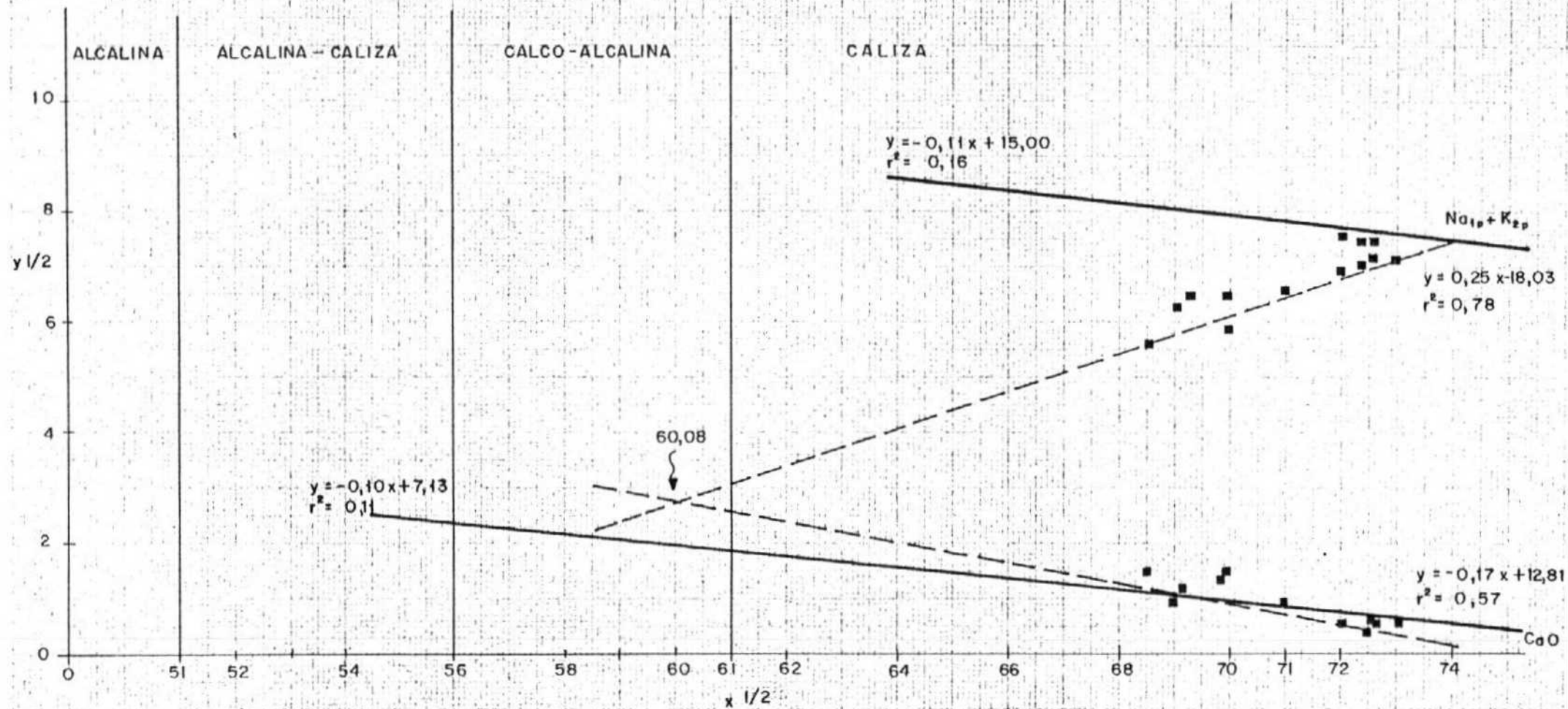


Diagrama de Peacock para la serie de diferenciación de Cabeza de Araya: los puntos y rectas de regresión corresponden a las rocas de Malpartida-Arroyo de la Luz que tomamos como referencia de comportamiento calcoalcalino.

observamos que los valores de alcalis totales disminuyen algo en el proceso de diferenciación; este hecho es a todas luces anormal y, desde luego, no coincidente con los hechos que se observan en diagramas más dispersivos como los de Roche. Cabe esperar, por tanto, que en los diagramas de Pencock en los términos más diferenciados hay tendencias (quizás silico sódicas con pendiente muy diferente y que por tanto en el caso de Cabeza de Araya no puede expresarse una regresión lineal simple entre el $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ y la (SiO_2) - del tipo $y = mx + b$.

a₁₁₂ - Unidad de Arroyo de La Luz - Malpartida de Cáceres.

Hemos considerado como pertenecientes a esta unidad los siguientes grupos petrográficos:

- Granitos biotítico-moscovítico inequigranulares y porfídico.
- Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas.
- Pórfidos graníticos.

La consideración de los porfidos graníticos dentro de este grupo es bastante forzada y hasta el momento no tenemos seguridad plena de que correspondan a este grupo a pesar de que hay algunas evidencias petrográficas que nos inclinan a pensar en esta posibilidad.

Al igual que en los granitos de Cabeza de Araya hemos agrupado los análisis por grupos dando las medias y desviaciones típicas en los grupos con más de tres análisis.

Granito biotítico-moscovítico inequigranular y porfídico

(hoja 703. Arroyo de La Luz)

| Muestra | 314 | 313 | \bar{X} |
|--------------------------------|-------|-------|-----------|
| SiO ₂ | 72,94 | 72,07 | 72,51 |
| TiO ₂ | 0,25 | 0,29 | 0,27 |
| Al ₂ O ₃ | 14,41 | 15,31 | 14,86 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,94 | 0,17 | 1,91 |
| MgO | 0,65 | 0,67 | 0,66 |
| MnO | 0,02 | 0,03 | 0,025 |
| CaO | 0,48 | 0,59 | 0,54 |
| Na ₂ O | 3,32 | 3,28 | 3,30 |
| K ₂ O | 3,83 | 4,43 | 4,13 |
| P ₂ O ₅ | 0,07 | 0,20 | 0,14 |
| H ₂ O | 1,71 | 1,06 | 1,39 |
| Total | 99,62 | 99,63 | 99,74 |
| Li | 46 | 55 | 50 |
| Rb | 170 | 253 | 211 |
| Sr | 55 | 43 | 49 |
| Ba | 194 | 1239 | 1066 |

Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas (Hoja 703 Arroyo de la Luz)

| Muestra n° | <u>320</u> | <u>321</u> | <u>322</u> | <u>323</u> | <u>354</u> | <u>355</u> | <u>357</u> | <u>405</u> | <u>X</u> | <u>S</u> |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|
| SiO ₂ | 72,59 | 72,63 | 72,51 | 72,09 | 68,89 | 70,33 | 72,14 | 69,54 | 71,45 | 1,6 |
| TiO ₂ | 0,28 | 0,23 | 0,29 | 0,27 | 0,70 | 0,54 | 0,40 | 0,66 | 0,40 | 0,2 |
| Al ₂ O ₃ | 14,41 | 14,78 | 14,77 | 15,01 | 15,62 | 14,70 | 14,29 | 14,93 | 14,81 | 0,4 |
| Fe ₂ O ₃ | 2,20 | 1,94 | 1,67 | 1,76 | 0,52 | 0,41 | 3,15 | 1,01 | | |
| FeO | - | - | - | - | 3,85 | 3,11 | - | 3,81 | 3,08 | 1,4 |
| MgO | 0,66 | 0,64 | 0,62 | 0,62 | 1,13 | 0,97 | 0,72 | 1,57 | 0,87 | 0,3 |
| MnO | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,0 |
| CaO | 0,58 | 0,58 | 0,62 | 0,58 | 0,82 | 1,43 | 1,21 | 1,35 | 0,90 | 0,3 |
| Na ₂ O | 3,03 | 3,21 | 3,32 | 3,05 | 2,48 | 3,55 | 3,66 | 2,74 | 3,12 | 0,3 |
| K ₂ O | 4,11 | 4,32 | 4,27 | 4,13 | 3,75 | 3,06 | 3,30 | 3,10 | 3,76 | 0,5 |
| P ₂ O ₅ | 0,16 | 0,04 | 0,09 | 0,08 | 0,18 | 0,25 | 0,22 | 0,28 | 0,16 | 0,0 |
| H ₂ O | 1,63 | 1,56 | 1,67 | 1,29 | 1,02 | 1,44 | 0,40 | 0,81 | 1,34 | 0,5 |
| Total | 99,70 | 99,99 | 99,79 | 99,81 | 99,91 | 99,83 | 90,76 | 99,93 | 99,93 | |
| Li | 134 | 100 | 97 | 77 | 53 | 43 | 70 | 95 | 84 | 11 |
| Rb | 244 | 268 | 268 | 249 | 116 | 86 | 145 | 162 | 192 | 73 |
| Sr | 40 | 40 | 32 | 37 | 92 | 114 | 78 | 57 | 61 | 30 |
| Ba | 435 | 604 | 804 | 604 | 1728 | 1530 | 777 | 380 | 869 | 500 |

Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas

(S.W. de Malpartida de Cáceres) (Hoja 704)

| Muestras nº | <u>9132</u> | <u>9143</u> | <u>9234</u> | X | S |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|------|
| SiO ₂ | 71,19 | 68,59 | 69,11 | 69,64 | 1,37 |
| TiO ₂ | 0,60 | 0,76 | 0,65 | 0,67 | 0,08 |
| Al ₂ O ₃ | 14,54 | 15,62 | 15,13 | 15,10 | 0,54 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,32 | 0,60 | 4,82 | 4,37 | 0,81 |
| FeO | 3,46 | 4,72 | | | |
| MgO | 0,74 | 1,27 | 0,85 | 0,95 | 0,28 |
| MnO | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,01 |
| CaO | 0,97 | 1,47 | 1,16 | 1,20 | 0,25 |
| Na ₂ O | 2,97 | 2,70 | 3,03 | 2,90 | 0,18 |
| K ₂ O | 3,64 | 2,84 | 3,43 | 3,80 | 0,41 |
| P ₂ O ₅ | 0,27 | 0,20 | 0,17 | 0,21 | 0,05 |
| M.V | 0,97 | 1,15 | 1,35 | 1,16 | 0,18 |
| Total | 99,72 | 99,98 | 99,76 | 99,55 | |
| Li | 123 | 49 | 122 | 98 | 42 |
| Rb | 190 | 86 | 153 | 143 | 53 |
| Sr | 54 | 105 | 76 | 78 | 26 |
| Ba | 1048 | 1330 | 1073 | 1287 | 271 |

Pórfidos graníticos (hoja 703 - Arroyo de la Luz)

| | 324 | 326 | - X |
|--------------------------------|-------|--------|--------|
| SiO ₂ | 74,06 | 75,50 | 74,78 |
| TiO ₂ | 0,16 | 0,09 | 0,13 |
| Al ₂ O ₃ | 14,70 | 14,17 | 14,44 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,35 | 1,00 | 0,91 |
| FeO | 0,52 | - | - |
| MgO | 0,34 | 0,56 | 0,45 |
| MnO | 0,83 | 0,02 | 0,025 |
| CaO | 0,43 | 0,48 | 0,46 |
| Na ₂ O | 3,37 | 3,69 | 3,53 |
| K ₂ O | 4,56 | 4,35 | 4,46 |
| P ₂ O ₅ | 0,27 | 0,04 | 0,16 |
| M.V. | 1,12 | 0,11 | 0,62 |
| Total | 99,81 | 100,01 | 99,96 |
| | | | |
| Li | 159 | 137 | 148 |
| Rb | 265 | 238 | 251 |
| Sr | 38 | 34 | 36 |
| Ba | 1287 | 804 | 1090 |

En los diagramas de La Roche fig. 6 pueden observarse al - igual que en los granitos de la serie de diferenciación de Cabeza de Araya las características de la serie. Destaca en primer lugar una cierta tendencia monzonítica, sienítica, granítica en los diagramas $K-(Na+Ca)/Fe+Mg+Ti$, y al contrario en el diagrama $K-(Na+Ca)/Si/3-(Na+K+2Ca/3)$ los puntos representativos de los análisis tienen una acusada tendencia calcoalcalina aunque bastante enriquecida en cuarzo incluso sus términos menos evolucionados (adamellíticos). Es de destacar que - según los diagramas la proporción de cuarzo en las rocas de la serie es superior siempre al 35%.

Diagramas de Peacock: En la figura 5 hemos utilizado como referencia de la serie evolutiva de Cabeza de Araya el comportamiento de la serie de Arroyo de la Luz - Malpartida que nos ofrece un magnífico ejemplo de serie calcoalcalina muy poco evolucionada pero que se manifiesta con nitidez si realizamos las rectas de regresión y sus correspondientes bondad de ajuste estadísticas. Efectivamente la correlación

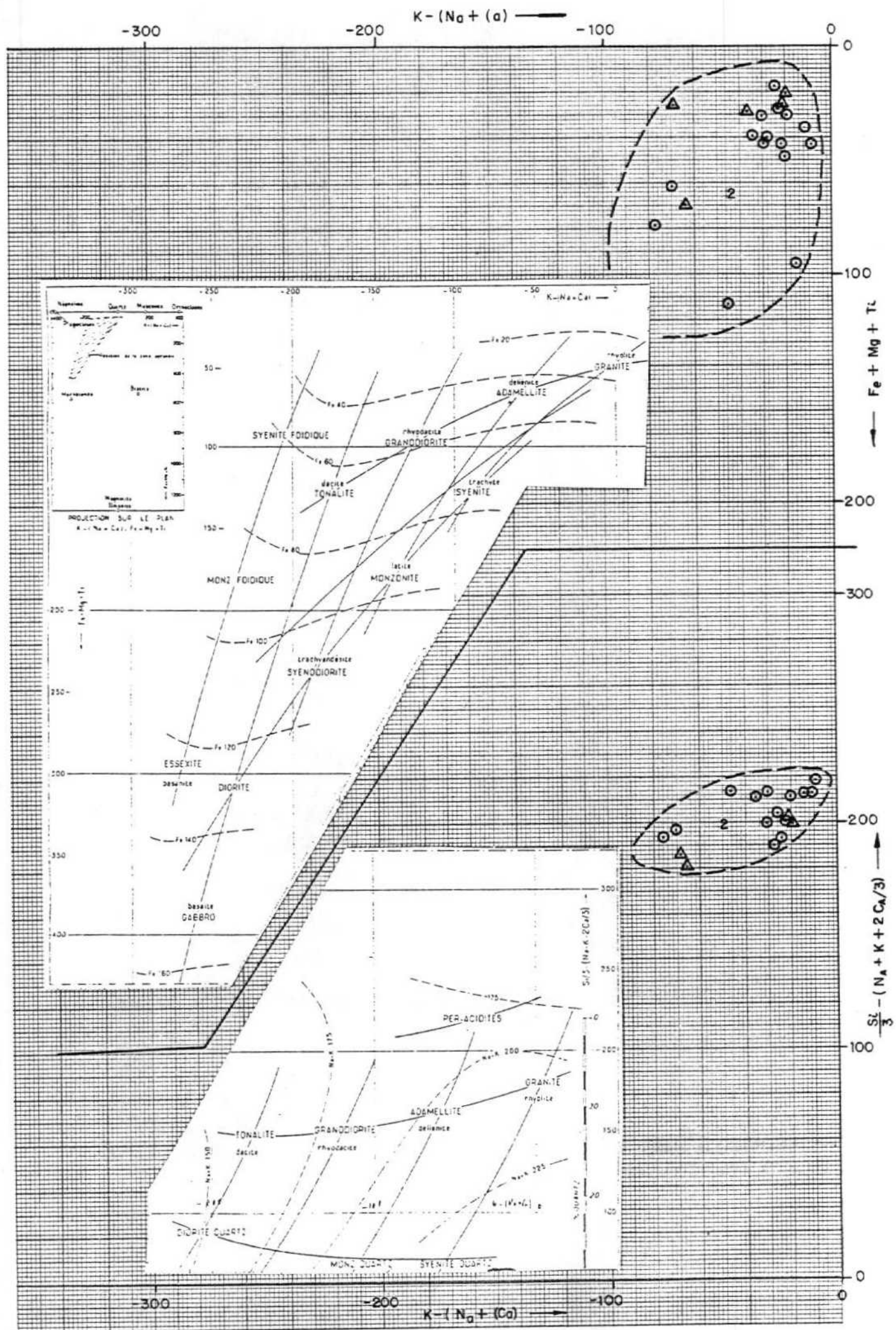
$$(K_2O + Na_2O)/SiO_2 \text{ es } (K_2O + Na_2O) = 0,25 SiO_2 - 18,43$$

con una $r^2 = 0,78$

La recta de regresión CaO/SiO_2 tiene una bondad de ajuste más baja

$$CaO = - 0,17 SiO_2 + 12,81 \quad r^2 = 0,57$$

FIGURA 6



Como puede comprobarse en la fig. 5 la pendiente positiva marcada de la primera recta y la negativa de la segunda hacen - que ambas converjan en el punto correspondiente al valor de $\text{SiO}_2 = 60.08$ claramente dentro del campo calcoalcalino.

Hay que hacer notar que el comportamiento de los alcalis -- ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) con respecto a la sílice muestra mucho mejor correlación que los elementos por separado; así por ejemplo la correlación $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ ($x = \text{SiO}_2$ y $y = \text{Na}_2\text{O}$)

en las facies más básicas (68 - 72 SiO_2) es

$$y = 0,26 x - 15,04$$

$$r^2 = 0.59$$

En toda la familia

$$y = 0.12 x - 5,72$$

$$r^2 = 0.38$$

La correlación $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$

en toda la familia es:

$$y = 0.23 x - 12.71$$

$$r^2 = 0.53$$

Las restantes correlaciones de interés dentro de estas facies ofrecen valores bastante coherentes.

Si consideramos toda la familia pertenecientes a un solo conjunto petrogenético. Es decir incluyendo en ella a las facies de granito biotítico-moscovítico inequigranular y porfídico de Arroyo de la Luz veremos que en la correlación $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$.

La ecuación de regresión $y = m x + b$ $y = \text{Al}_2\text{O}_3$ $x = \text{SiO}_2$

de los siguientes valores $m = - 0,17$

$b = 27,21$

y un coeficiente de determinación $r^2 = 0.43$

es decir valor bastante bajo

Ahora bien, si consideramos fundamentalmente las facies más básicas comprendidas entre valores de SiO_2 mayores de 68% y

72% es decir prácticamente todas las rocas granodioríticas y cuarzdioríticas del S.W. de Malpartida veremos que la ecuación de regresión será

$$y = - 0,35 x + 40.51$$

con un coeficiente de determinación $r^2 = 0,88$

No es por tanto ilógico suponer que a partir del 71% las rocas deben sufrir procesos petrogenéticos no equivalentes a diferenciación normal.

Correlación SiO_2/MgO

En este caso cogidas las facias más básicas anteriormente consideradas (68-72 SiO_2) se obtiene

$$y = - 0.15 x + 11.70$$

$r^2 = 0.42$ (goodness of fit francamente bajas)

Correlación SiO_2/CaO

Las facies básicas (69-72% SiO_2) correlaciona muy mal

$$y = - 0.02 x + 8.35$$

$$r^2 = 0.01 \quad (\text{bajísimo})$$

Ahora bien si consideramos toda la familia (68 - 73%)

$$y = - 0.17 x + 12.81$$

$$r^2 = 0.57$$

El coeficiente de determinación es bastante mejor

Elementos traza: dadas las características de la serie hemos querido comprobar en una diagrama lo mas sencillo posible si los elementos trazas marcan igualmente la tendencia calcoalcalina. Con esta finalidad hemos representado en papel logarítmico la relación K/Rb tal como hace SHAW (1968). La representación (fig. 7) muestra clarísimamente como la evolución de toda la serie en conjunto sufre una deriva hacia la zona de enriquecimiento en Rubidio característica de las tendencias pegmatítica-hidrotermal .

Cabe por tanto concluir que en conjunto toda la unidad de Arroyo de La Luz - Malpartida es una serie calcoalcalina rica en volátiles con tendencia pegmatítica-hidrotermal.

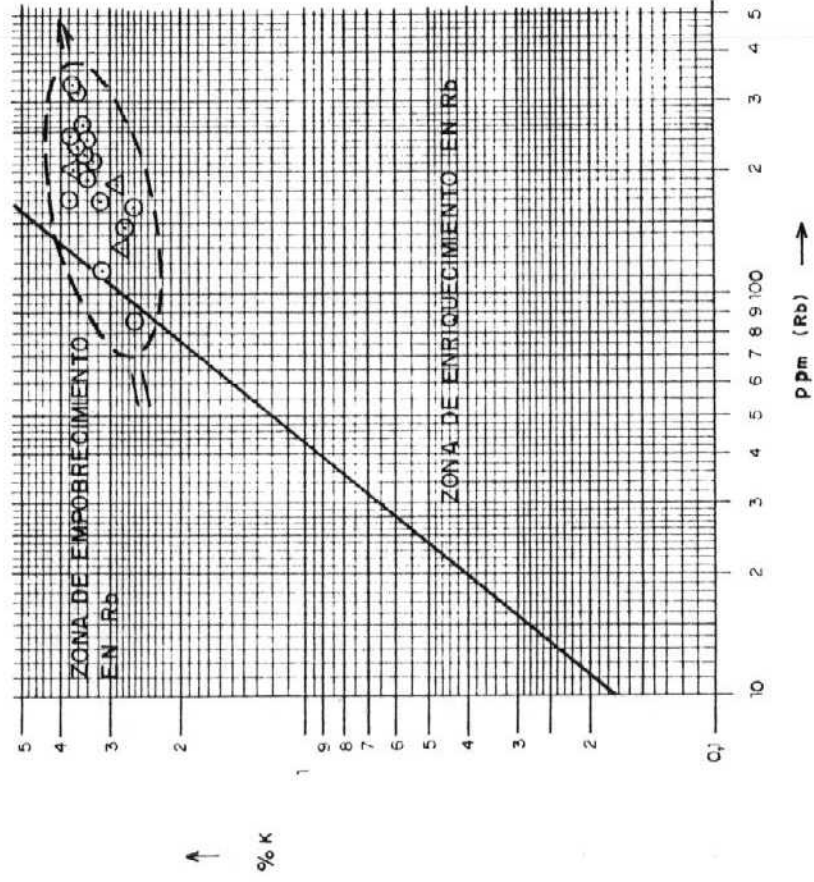


FIGURA 7

RECTAS DE CORRELACION $\text{SiO}_2 / (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ y $\text{SiO}_2 / \text{K}_2\text{O}$ PARA LOS GRANITOS DE TORQUEMADA - ALBALA

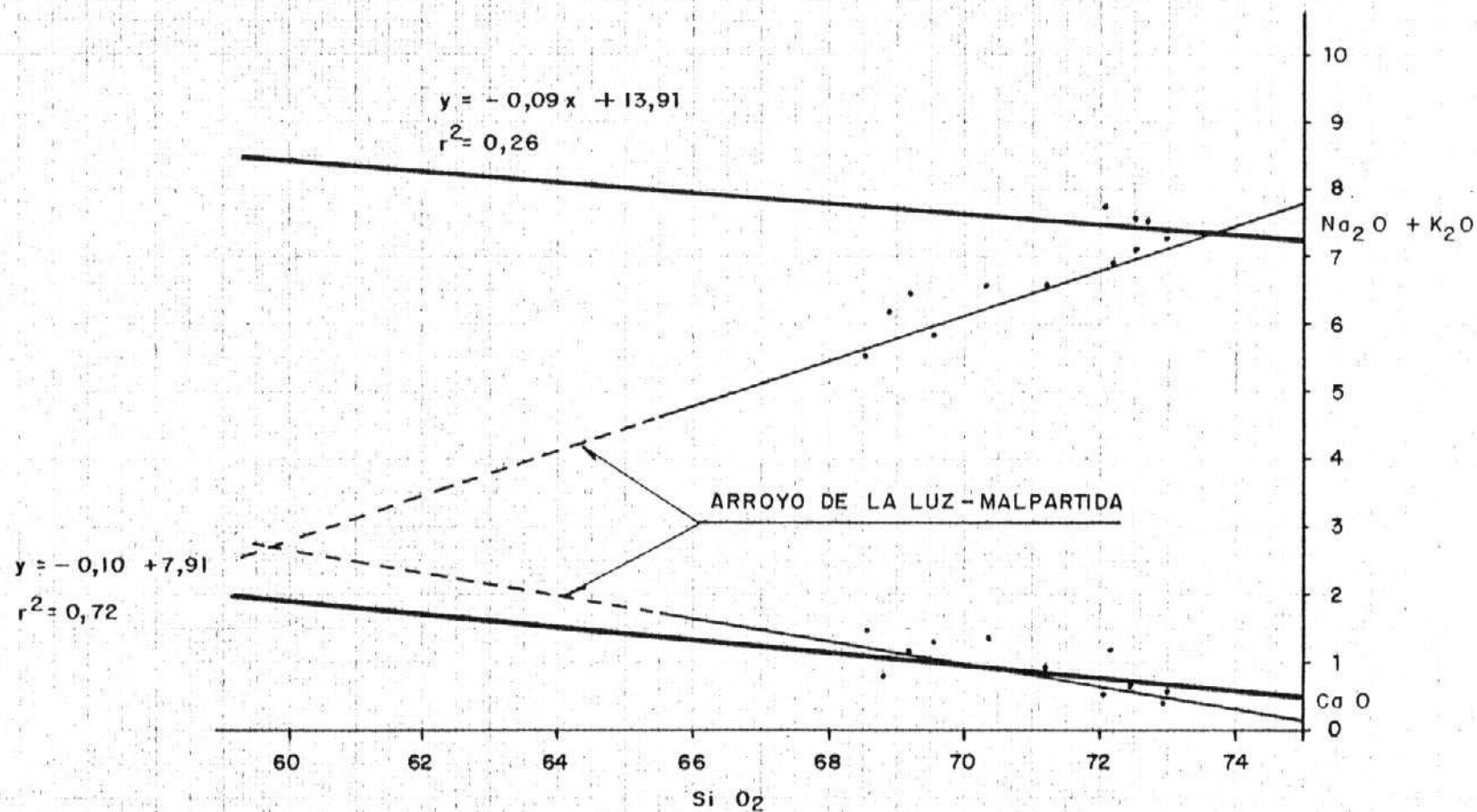


FIGURA 8

Diagramas de Peacock : El marcado "isomorfismo" de esta serie con la de Cabeza de Araya se pone de manifiesto en esta figura que conviene comparar con la fig. 5.

a₁₂ - Batolito de Torrequemada - Albalá:

Aunque en la cartografía figure con simbología propia hemos comprobado que desde los puntos de vista petrográfico y geoquímico existe una identidad casi total con la serie de diferenciación de Cabeza de Araya, por esa razón no hemos representado los diagramas de la Roche por no obtener de ellos resultados adicionales de valor.

Los cuadros que figuran a continuación contienen los análisis de las diferentes grupos de facies agrupados así según criterios petrográficos de campo.

Como puede observarse la identidad es casi total e incluso las pendientes de las rectas de regresión son casi -- idénticas.

La correlación $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ es igualmente similar a la de Cabeza de Araya (fig 9) sin embargo algunas correlaciones muestran bondades de ajuste mucho mas pobres, sirvan a título de ejemplo la correlación $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ prácticamente inexistente

$$\text{Na}_2\text{O} = - 0.03 \text{ SiO}_2 + 5.21 \quad r^2 = 0.06$$

La correlación $\text{K}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ es igualmente pobrísima

$$\text{K}_2\text{O} = - 0.07 \text{ SiO}_2 + 9.00$$

$$r^2 = 0,13$$

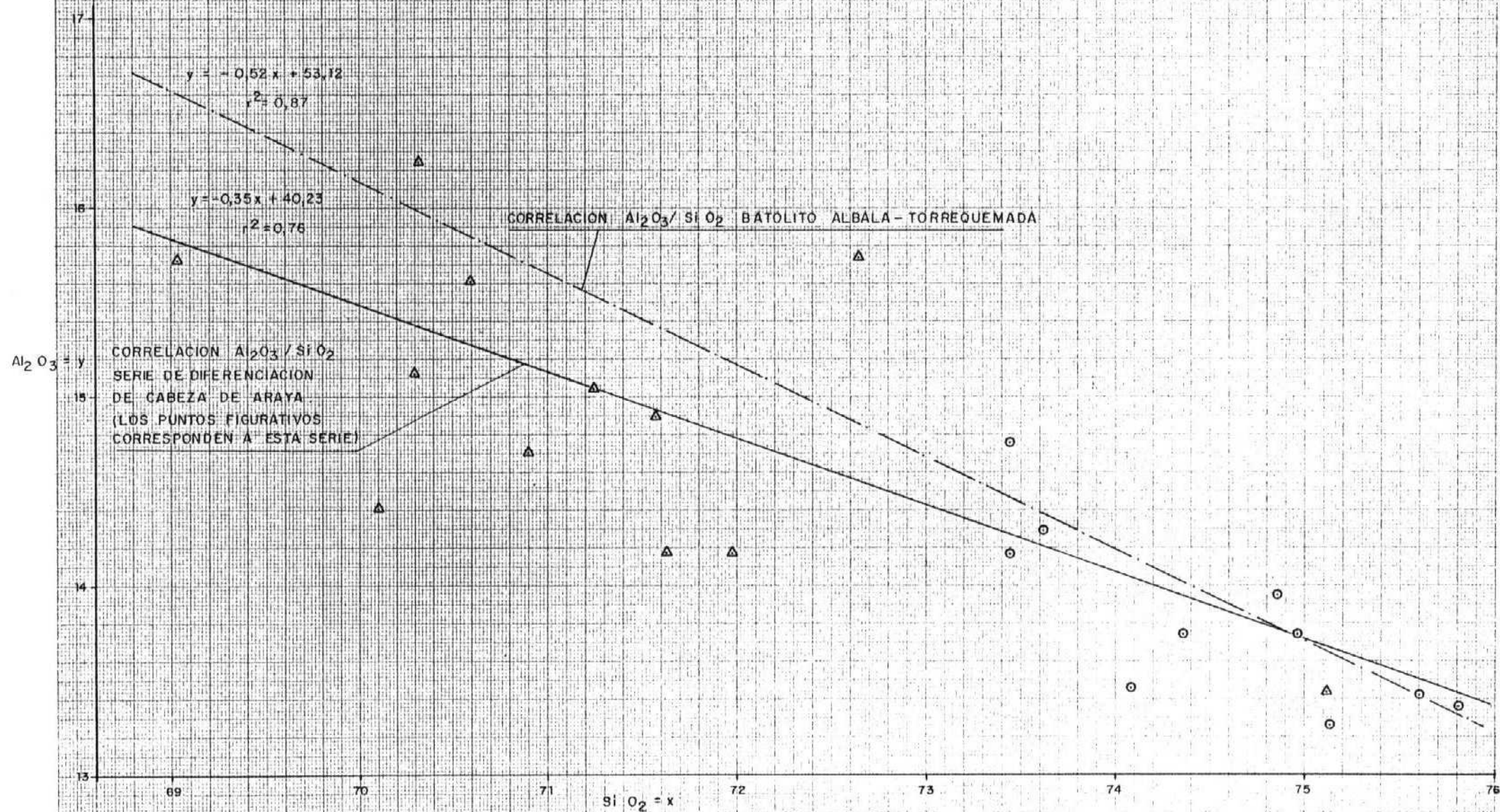


FIGURA 9

Granito porfídico biotítico-moscovítico con cordierita (batolito-
Torrequemada - Albalá) (hoja 704)

n = 11

| | <u>9215</u> | <u>9225</u> | <u>9221</u> | <u>9219</u> | <u>9202</u> | <u>9217</u> | <u>9197</u> | <u>9205</u> | <u>9201</u> | <u>9199</u> | <u>9223</u> | <u>X</u> | <u>S</u> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| SiO ₂ | 73,72 | 73,60 | 73,36 | 73,33 | 69,74 | 70,70 | 70,78 | 70,43 | 69,03 | 70,01 | 69,25 | 71,27 | 1,85 |
| TiO ₂ | 0,27 | 0,20 | 0,25 | 0,29 | 0,41 | 0,34 | 0,32 | 0,41 | 0,36 | 0,37 | 0,36 | 0,33 | 0,07 |
| Al ₂ O ₃ | 14,53 | 14,89 | 14,17 | 13,58 | 16,40 | 15,62 | 16,24 | 15,78 | 16,71 | 16,09 | 17,64 | 15,60 | 1,20 |
| Fe ₂ O ₃ | 2,20 | 1,71 | 1,85 | 2,34 | 0,07 | 0,47 | 0,01 | 0,08 | 0,14 | 0,19 | 0,16 | 2,10 | 0,25 |
| FeO | | | | | 2,84 | 1,79 | 2,14 | 2,06 | 2,27 | 2,23 | 2,14 | | |
| MgO | 0,63 | 0,59 | 0,60 | 0,64 | 0,60 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,60 | 0,57 | 0,52 | 0,58 | 0,04 |
| MnO | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,01 |
| CaO | 0,77 | 0,48 | 0,77 | 0,67 | 1,13 | 0,86 | 0,66 | 0,86 | 1,20 | 1,28 | 1,13 | 0,89 | 0,26 |
| Na ₂ O | 3,10 | 3,20 | 3,32 | 3,02 | 3,29 | 3,31 | 3,15 | 3,31 | 3,52 | 3,44 | 4,02 | 3,33 | 0,27 |
| K ₂ O | 4,13 | 4,41 | 4,30 | 4,48 | 4,54 | 5,10 | 4,20 | 4,27 | 4,77 | 4,88 | 3,43 | 4,41 | 0,44 |
| P ₂ O ₅ | 0,23 | 0,06 | 0,28 | 0,07 | 0,20 | 0,23 | 0,29 | 0,31 | 0,22 | 0,20 | 0,28 | 0,22 | 0,08 |
| M.V | 0,87 | 1,12 | 0,74 | 1,20 | 0,69 | 0,72 | 1,35 | 1,50 | 1,07 | 0,50 | 0,83 | 0,06 | 0,31 |
| Total | 100,48 | 100,29 | 99,69 | 99,66 | 99,95 | 99,75 | 99,72 | 99,61 | 99,94 | 90,80 | 99,80 | 99,73 | |
| Li | 190 | 232 | 168 | 183 | 121 | 136 | 174 | 180 | 138 | 114 | 178 | 165 | 35 |
| Rb | 295 | 325 | 230 | 223 | 190 | 259 | 271 | 271 | 221 | 828 | 246 | 251 | 38 |
| Sr | 47 | 40 | 63 | 50 | 85 | 110 | 54 | 85 | 158 | 109 | 81 | 80 | 35 |
| Ba | 604 | 548 | 661 | 665 | 720 | 1481 | 954 | 2388 | 2233 | 1384 | 1530 | 1197 | 659 |

Granito moscovítico-biotítico (moscovítico en ocasiones)
batolito de Torrequemada-Albalá (hoja 704).

n = 3

| Muestra n° | <u>9195</u> | <u>9208</u> | <u>9213</u> | <u>\bar{X}</u> | <u>S</u> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------|
| SiO ₂ | 74,98 | 75,18 | 75,25 | 75,14 | 0,14 |
| TiO ₂ | 0,14 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,06 |
| Al ₂ O ₃ | 13,46 | 13,82 | 13,70 | 13,66 | 0,18 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,62 | 0,56 | 1,18 | 1,12 | 0,53 |
| FeO | | | | | |
| MgO | 0,58 | 0,55 | 0,56 | 0,56 | 0,02 |
| MnO | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,01 |
| CaO | 0,72 | 0,53 | 0,53 | 0,59 | 0,11 |
| Na ₂ O | 3,24 | 3,52 | 3,46 | 3,41 | 0,15 |
| K ₂ O | 3,88 | 4,14 | 4,02 | 4,01 | 0,13 |
| P ₂ O ₅ | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,02 |
| P.V. | 0,72 | 0,98 | 0,79 | 0,83 | 0,13 |
| Total | 99,44 | 99,42 | 99,96 | 99,49 | |
| Li | 318 | 173 | 233 | 241 | 73 |
| Rb | 339 | 367 | 410 | 372 | 36 |
| Sr | 34 | 55 | 37 | 42 | 11 |
| Ba | 435 | 1316 | 548 | 766 | 479 |

Granito inhomogéneo moscovítico-biotítico (betolito de
Torrequemada-Albala hoja 704).

Nota* Gran parte de los granitos
biotíticos moscovíticos mar-
ginales pueden considerarse
como inhomogéneos.

| | |
|--------------------------------|-------------|
| Muestra n° | <u>9228</u> |
| SiO ₂ | 74,48 |
| TiO ₂ | 0,03 |
| Al ₂ O ₃ | 14,65 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,69 |
| FeO | |
| MgO | 0,55 |
| MnO | 0,03 |
| CaO | 0,48 |
| Na ₂ O | 3,67 |
| K ₂ O | 3,99 |
| P ₂ O ₅ | 0,09 |
| M.V. | 1,06 |
| Total | 99,72 |
| Li | 281 |
| Rb | 495 |
| Sr | 27 |
| Ba | 325 |

en ambos casos y al igual que en el caso de Cabeza de Araya se observa una tendencia negativa de pendiente hecho que confirma el marcado caracter potásico inicial de los términos menos evolucionados de la serie y la incidencia final de los procesos de alteración tardimagmática.

Elementos traza: En la fig. 10 hemos representado el diagrama logaritmico Ba - Sr. La correlación es claramente positiva hecho que demuestra el papel jugado por el feldespato potásico, sólo en caso de ausencia de FK o de fuertes procesos posmagmáticos esta relación llegaría a ser negativa. Si comparamos este diagrama con los equivalentes de la serie de Cabeza de Araya vemos un comportamiento mas coherente y canónico en la serie de Torrequemada-Albalá.

a₁₃ - Granitos tectonizados del Sinclinal de Cáceres

Se trata de granitos biotítico-cloríticos con grados variables de tectonización con características petrográficas diferenciales pero con comportamiento geoquímico muy similar a los diferentes tipos de granitos del área, salvo algunas características dignas de reseñar tal como la pobreza de Li si lo comparamos con las rocas graníticas estudiadas.

BATOLITO DE ALBALA-TORREQUEMADA

- GRANITOS INHOMOGENEOS MOS+BI
- ⊕ GRANITOS MOS+BI Y MOSCOVITICOS
- GRANITOS PORFIDICO BI+MOS+CORD

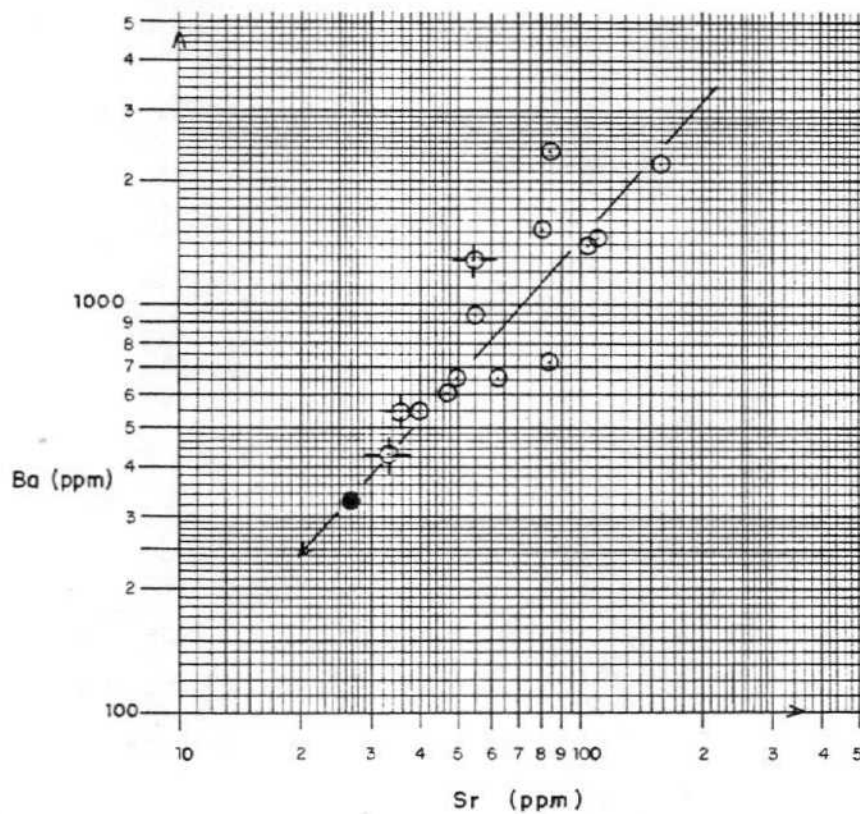


FIGURA 10

Granitos biotítico-cloríticos tectonizados (granitos del sinclinal)

| Muestra n° | <u>9125</u> | <u>9123</u> | <u>9117</u> | <u>9119</u> | <u>9120</u> | <u>\bar{X}</u> | <u>S</u> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------|
| SiO ₂ | 71,44 | 70,89 | 72,72 | 72,10 | 73,28 | 72,09 | 0,96 |
| TiO ₂ | 0,37 | 0,39 | 0,38 | 0,39 | 0,36 | 0,38 | 0,01 |
| Al ₂ O ₃ | 13,16 | 14,70 | 13,77 | 13,31 | 13,06 | 13,60 | 0,67 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,41 | 0,92 | 0,23 | 0,54 | 0,95 | 0,61 | 0,32 |
| FeO | 3,32 | 3,11 | 3,15 | 3,32 | 2,89 | 3,16 | 0,18 |
| MgO | 0,44 | 0,44 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,47 | 0,03 |
| MnO | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,01 |
| CaO | 1,28 | 1,13 | 0,59 | 1,32 | 1,18 | 1,10 | 0,30 |
| Na ₂ O | 2,86 | 2,32 | 2,67 | 2,65 | 2,81 | 2,66 | 0,21 |
| K ₂ O | 3,75 | 3,86 | 4,43 | 3,86 | 3,55 | 3,89 | 0,33 |
| P ₂ O ₅ | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,17 | 0,16 | 0,01 |
| M.V | 2,21 | 1,80 | 0,98 | 1,36 | 0,94 | 1,46 | 0,55 |
| Total | 99,47 | 99,78 | 99,59 | 99,57 | 99,74 | 99,64 | |
| Li | 47 | 52 | 40 | 38 | 38 | 43 | 6 |
| Rb | 116 | 159 | 147 | 135 | 143 | 140 | 16 |
| Sr | 96 | 87 | 114 | 96 | 68 | 92 | 17 |
| Ba | 1384 | 1287 | 2029 | 1629 | 591 | 1384 | 528 |

Los parámetros de Niggli obtenidos nos permiten afirmar que se trata de rocas sálicas, de alcalinidad intermedia y pobres en "C". En los diagramas de La Roche caen clarísimamente en el campo de los granitos (fig. 11) pero tienen la particularidad de poseer valores de Fe+Mg+Ti más altos que los restantes tipos de granitos, excepción hecha de algunas facies de granitos de megacrístales. No puede descartarse por el momento una posible filiación con familia diorítica monzonítica, sienítica, granítica.



FIGURA 11

Elementos traza: A diferencia de los granitos vistos hasta el momento el contenido de Li de estas rocas es bastante bajo, tratándose de granitos ibéricos; no puede hablarse por tanto de fraccionamientos extremos.

Las proporciones K/Rb varían en un rango comprendido entre 201 y 268; en este aspecto son por tanto granitos normales rango comprendido entre 150 y 300

El diagrama Ba/Sr. muestra una excelente correlación, la pendiente es similar a los granitos que de cristalización fraccionada de un conjunto granítico de una composición Pl = 30% Q₂ = 30% FK = 34%, biotita = 6%, utilizando coeficientes de partición convencionales (fig. 12)

a₁₄

Stock de Peñaquemada

No hay datos suficientes para generalizar sobre el quimismo. Una de las muestras es claramente una granodiorita - bastante típica (Fig. 11). La otra tiene, sin embargo un quimismo totalmente anómalo atípico de roca ígnea. Quizás sea el stock de Peñaquemada el que presente las rocas más básicas y menos evolucionadas de las series graníticas de la región como lo demuestran el contenido bajo de Talio y la elevada relación K/Rb

Granodioritas y granogabros (Cortijo de Peñaquemada).

| Muestra n° | <u>392</u> | <u>398</u> |
|--------------------------------|------------|------------|
| SiO ₂ | 50,29 | 61,10 |
| TiO ₂ | 8,22 | 1,11 |
| Al ₂ O ₃ | 14,41 | 14,24 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,80 | 1,08 |
| FeO | 13,76 | 5,73 |
| MgO | 10,35 | 4,64 |

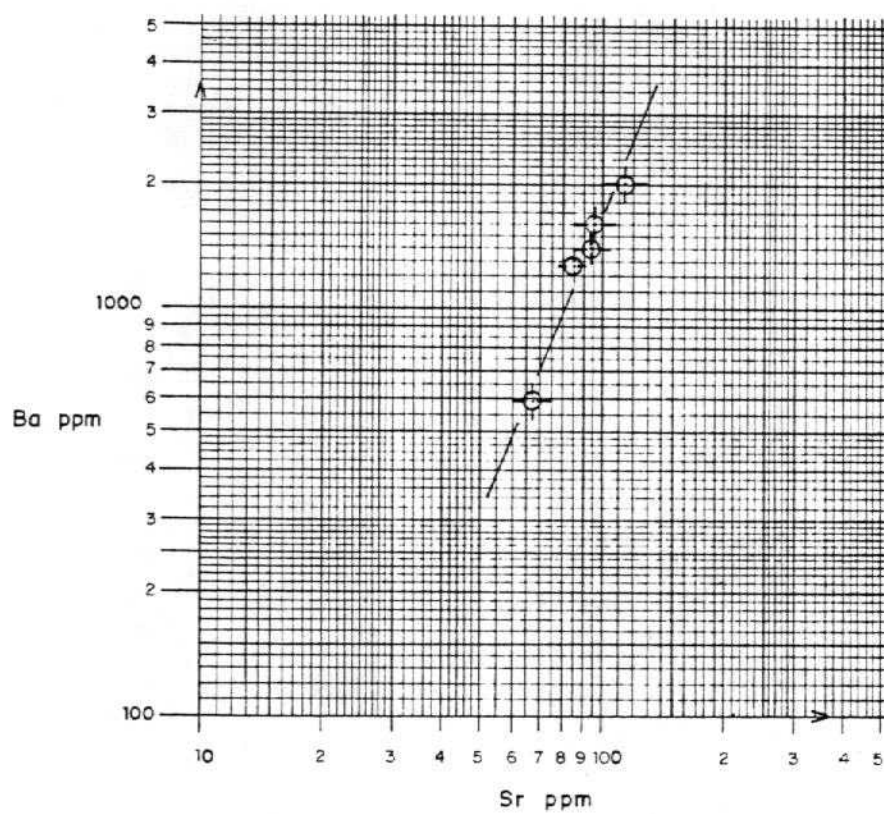


FIGURA 12

| Muestra n° | <u>392</u> | <u>398</u> |
|-------------------------------|------------|------------|
| MnO | 0,17 | 0,10 |
| CaO | 0,54 | 4,18 |
| Na ₂ O | 0,80 | 2,81 |
| K ₂ O | 0,04 | 2,03 |
| P ₂ O ₅ | 0,23 | 0,23 |
| M.V | 6,91 | 2,82 |
| Total | 90,72 | 100,07 |

| | | |
|----|-----|-----|
| Li | 138 | 37 |
| Rb | 2 | 49 |
| Sr | 12 | 140 |
| Ba | 146 | 409 |

| | | |
|------|------|------|
| Tl | 0,3 | 0,5 |
| Cr | 538 | 225 |
| So | 24,2 | 10,5 |
| Cu | 9,1 | 18,9 |
| Ni | 22,3 | 74,4 |
| Pb | 7,1 | 10,7 |
| Zn | 161 | 100 |
| K/Rb | 166 | 344 |

^a₁₅ Stock de Casa Clemente

Se trata de granitos leucocráticas normales, aunque el contenido en fémicos es variable entre Fe+Mg+Ti (19 y 36) El contenido en Li y relación K/Rb son totalmente normales por tanto no puede decirse, aunque se trate de leucogranitos, que estamos ante un caso de extremo fraccionamiento, de todas formas no es oportuno hacer generalizaciones con tan pocos análisis

Granitos de dos micas y granitos moscovíticos (Casa Clemente)

| Muestra n°s | <u>338</u> | <u>339</u> | <u>\bar{X}</u> |
|--------------------------------|------------|------------|-----------------------------|
| SiO ₂ | 76,14 | 73,85 | 75,00 |
| TiO ₂ | 0,00 | 0,18 | 0,18 |
| Al ₂ O ₃ | 13,82 | 14,29 | 14,06 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,47 | 1,53 | 1,00 |
| Fe ₂ O | - | - | - |
| MgO | 0,53 | 0,60 | 0,57 |
| MnO | 0,02 | 0,03 | 0,025 |
| CaO | 0,13 | 0,33 | 0,23 |
| Na ₂ O | 3,55 | 3,41 | 3,48 |
| K ₂ O | 4,30 | 4,30 | 4,30 |
| P ₂ O ₅ | 0,00 | 0,01 | 0,01 |
| H ₂ O | 0,90 | 1,37 | 1,14 |
| Total | 99,86 | 99,90 | 99,99 |
| Li | 16 | 68 | 42 |
| Rb | 823 | 196 | 209 |
| Sr | 9 | 29 | 19 |
| Ba | 270 | 604 | 437 |

a₁₆

Stock del Trasquilón

No disponemos más que de un análisis químico al que hemos añadido el análisis ya publicado por WEIBEL en un trabajo poco conocido. Se trata de rocas sálicas, relativamente ricas en alcalis y muy pobres en "C". Los valores en Si son muy altos, los de Rb igualmente muy altos y la relación K/Rb muy baja (43 en nuestros análisis. Esta relación tan sumamente baja es típica de pegmatitas y granito de estado postumo. No es de extrañar por tanto la potencialidad de concentración mineral de este granito de cúpula.

| Muestra | <u>9187</u> | <u>II</u> |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| SiO ₂ | 72,49 | 70,02 |
| TiO ₂ | 0,00 | 0,09 |
| Al ₂ O ₃ | 16,55 | 18,22 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,60 | 1,20 |
| FeO | | 0,23 |
| MgO | 0,55 | 0,12 |
| MnO | 0,03 | 0,01 |
| CaO | 0,28 | 0,73 |
| Na ₂ O | 3,29 | 2,98 |
| K ₂ O | 3,23 | 3,92 |
| P ₂ O ₅ | 0,03 | 0,58 |
| M.V. | 2,84 H ₂ O ⁺ | 1,96 |
| Total | 99,86 H ₂ O ⁻ | 0,16 |
| | F | 0,22 |
| | Total | 100,34 |
| | F = 0 | 0,09 |
| Li | 317 | |
| Rb | 616 | |
| Sr | 22 | |
| Ba | 548 | |

b- Rocas filonianas de carácter ácido y básico.

Como dijimos anteriormente los diques de pórfido de los que poseíamos análisis dada su clara filiación granítica los hemos incluido dentro del grupo de Arroyo de La Luz-Malpartida. En este apartado tomaremos en consideración tan sólo las rocas de naturaleza básica que petrográficamente en su mayor parte a diabasas y porfiritas.

Desde el punto de vista geoquímico y utilizando el diagrama de Leterrier y de La Roche (fig. 13) presentan características claramente no alcalinas y abundan en ella los términos andesíticos. La indeterminación entre series calcoalcalinas y toleíticas la resolvemos con los diagramas de MIYASMIRO (1974). Salvo un análisis, todos caen en el campo toleítico (fig. 14)

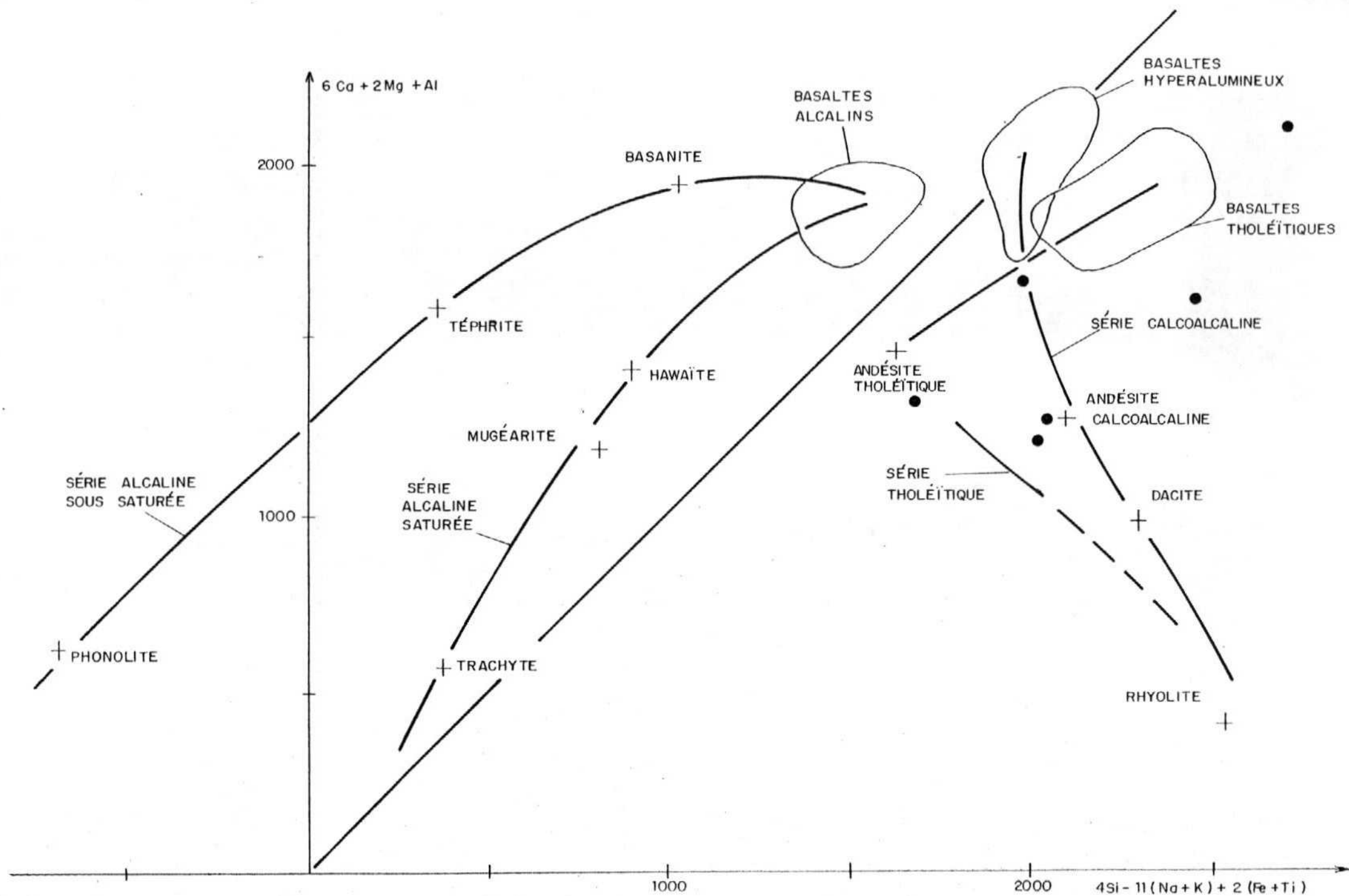


FIGURA 13

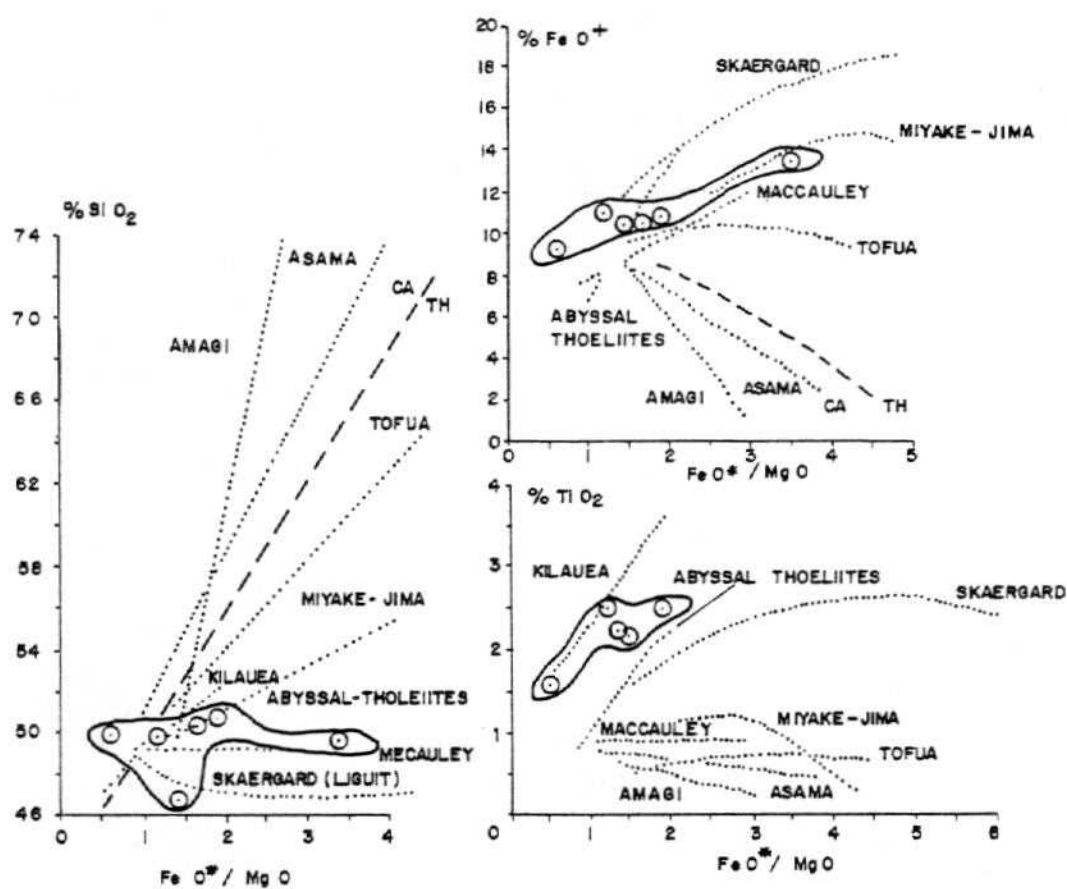


FIGURA 14

Conviene señalar el hecho que tanto en la fig. 14 como en la fig. 15 (diagrama de Condie & all (1969) las toleilitas guardan similitud con toleilitas submarinas y no abisales como cabría esperar. A la espera de datos geocronológicos, totalmente necesarios, no sería descabellado emitir la hipótesis de una relación genética de estas diabasas con la apertura del atlántico.

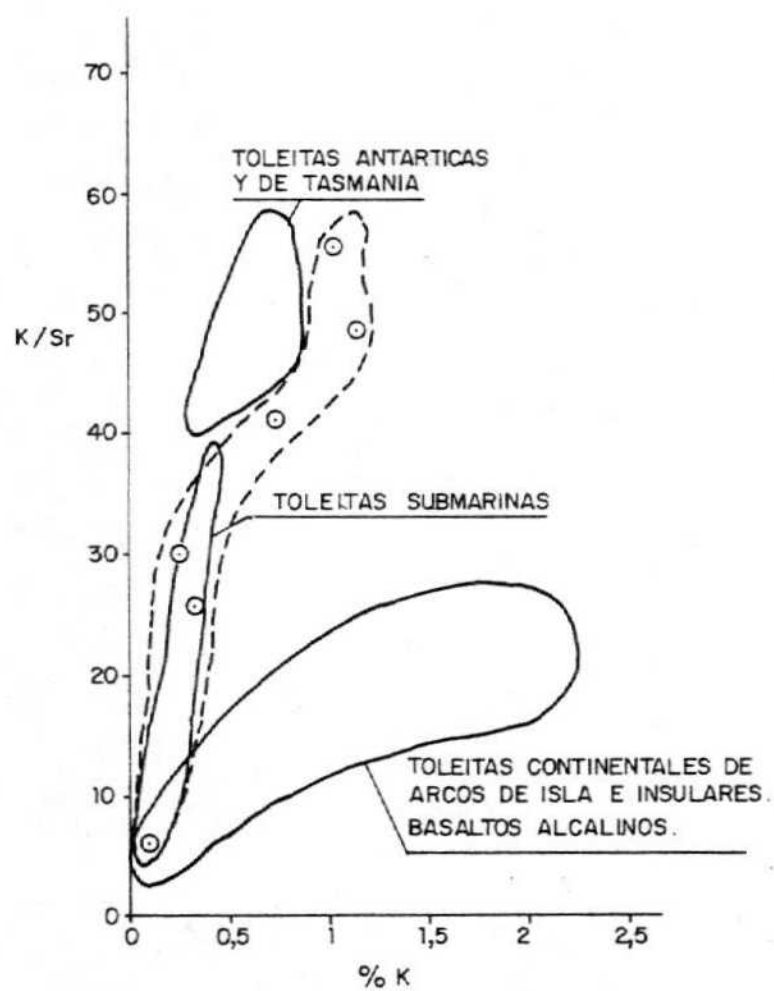


FIGURA 15

Diabasas y diques básicos (Arroyo de La Luz)

| Muestra n° | <u>309</u> | <u>328</u> | <u>329</u> | <u>356</u> | <u>351</u> | <u>358</u> | <u>\bar{X}</u> | <u>S</u> |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|----------|
| SiO ₂ | 49,95 | 49,12 | 49,72 | 50,11 | 46,42 | 50,43 | 49,29 | 1,47 |
| TiO ₂ | 2,48 | 4,47 | 1,60 | 2,07 | 2,25 | 2,42 | 2,55 | 0,99 |
| Al ₂ O ₃ | 16,24 | 14,06 | 7,20 | 16,24 | 16,55 | 17,17 | 14,58 | 3,76 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,40 | 15,16 | 3,46 | 2,73 | 2,64 | 2,63 | 12,07 | 1,64 |
| FeO | 8,18 | - | 6,39 | 7,87 | 7,74 | 7,96 | | |
| MgO | 6,35 | 3,83 | 16,97 | 6,20 | 7,14 | 5,46 | 7,66 | 4,70 |
| MnO | 0,17 | 0,81 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 0,02 |
| CaO | 5,23 | 7,81 | 10,66 | 9,47 | 5,50 | 9,23 | 7,98 | 2,22 |
| Na ₂ O | 2,51 | 2,16 | 0,72 | 2,06 | 1,71 | 1,92 | 1,85 | 0,61 |
| K ₂ O | 0,18 | 1,39 | 0,30 | 1,27 | 0,46 | 0,81 | 0,75 | 0,51 |
| P ₂ O ₅ | 0,28 | 0,37 | 0,19 | 0,25 | 0,29 | 0,29 | 0,28 | 0,06 |
| M.V. | 4,62 | 1,19 | 2,54 | 1,17 | 7,85 | 1,38 | 3,13 | 2,67 |
| Total | 99,59 | 99,77 | 99,90 | 99,60 | 99,71 | 99,91 | 100,31 | |
| FeO | 11,24 | 13,64 | 9,50 | 10,33 | 10,11 | 10,33 | | |
| FeO/MgO | 1,17 | 3,56 | 0,56 | 1,67 | 1,42 | 1,89 | | |
| Li | 63 | 51 | 13 | 32 | 57 | 52 | 45 | 19 |
| Rb | 0,83 | 46 | 7 | 49 | 25 | 55 | 30 | 23 |
| Sr | 253 | 240 | 83 | 192 | 140 | 176 | 181 | 63 |
| Ba | 1384 | 435 | 356 | 1001 | 954 | 813 | 824 | 383 |