

CARACTERIZACION PETROLOGICA Y GEOQUIMICA DE  
LOS GRANITOIDES DE LA HOJA 655 (LOS NAVALMORALES) A ESCALA 1:50.000.

GEOPRIN, Julio 1991

El presente estudio ha sido realizado por la empresa GEOPRIN, S.A., dentro del proyecto Magna que el I.T.G.E. está desarrollando en los Montes de Toledo.

El trabajo ha sido ejecutado por el Lic. en C. Geológicas  
J.L.BARRERA MORATE.

## INDICE

## I.- INTRODUCCION.

## II.- ENCUADRE GEOLOGICO.

### III.- TIPOLOGIA GRANITICA. CARACTERISTICAS DE CAMPO Y PETROGRAFICAS.

### III.1.- Unidad Migmatitica de Toledo

### III.1.1.- Granitoides inhomogéneos, ortogneises, y migmatitas.

### III.2.- Granitoídes hercínicos

### III.2.1.- Granitoides sincinemáticos.

### III.2.1.1.- Tonalitas.

### III.2.1.2.- Granitoides biotíticos con o sin megacristales (granitoides precoces).

### III.2.1.3.- Granitos de dos micas porfídicos.

### III.2.2.- Granitoídes tardicinematícos.

### III.2.2.1.- Leucogranitos de dos micas.

### III.2.2.2.- Leucogranitos biotíticos porfídicos.

### III.3.- Distribución de la mineralogía granítica

#### IV.- GEOQUIMICA DE LOS GRANITOIDES.

I.- INTRODUCCION.

## I.- INTRODUCCION.

En el presente informe se ha realizado una caracterización petrológica y geoquímica de los granitoides hercínicos aflorantes en la hoja nº 655 (Los Navalmorales) a escala 1:50.000 del M.T.N.

La información geológica principal que se ha utilizado de base ha sido la cartografía geológica existente de la hoja correspondiente al Plan Magna (I.T.G.E. en prep.). Esta información se amplió con una campaña de campo propia, y con los informes petrológicos de los granitos de la hoja correspondiente al Proyecto ERA (ENRESA, 1990).

Para desarrollar los tres temas principales que conlleva una caracterización de este tipo, a saber: cartografía, petrología y geoquímica, se han revisado todos los datos (láminas delgadas, análisis químicos, etc.) disponibles en cada una de las tres fuentes documentales.

Los contactos de las formaciones sedimentarias post-hercínicas que figuran en la Hoja geológica del Plan Magna (I.T.G.E. op.cit.) no han sido objeto de modificación y, por tanto, figuran según el mapa original. Sólo los contactos entre facies graníticas son los que han sido revisados.

II.- ENCUADRE GEOLOGICO.

## II.- ENCUADRE GEOLOGICO.

La superficie aflorante de estas rocas graníticas es, aproximadamente, el 30% de la hoja y, realmente, son sólo una parte del gran área batolítica que se extiende desde Mora hasta Navalmoral de la Mata, a lo largo de 160 Km. en dirección este-oeste. Teniendo en cuenta una visión más regional, este área granítica es una prolongación sur del plutonismo granítico hercínico del Sistema Central, cuyos afloramientos han sido interrumpidos tectónicamente por la fosa del Tajo.

La totalidad de las rocas ígneas que afloran en la hoja de Los Navalmorales son de composición granítica s.l., con pequeños apuntamientos de tonalitas. El conjunto constituye una suite granítica plurifacial que, aunque siendo toda ella de edad hercínica, (excepto unos pequeños afloramientos granítico-metasedimentarios de posible edad prehercínica), presenta variaciones en la edad intrusiva, grado de deformación y composición mineralógica.

Según los datos geomorfológicos y sedimentarios, es prácticamente seguro que todas las masas graníticas de la hoja fueron cubiertas por los depósitos detríticos pliocuaternarios (rañas y glacis cuaternarios) que se situaron sobre la "Superficie fundamental de la Meseta". El desarrollo de la red fluvial actual ha dejado al descubierto seis afloramientos graníticos de cierta importancia que, de O a E, se asocian a los siguientes cursos de aguas: Río Gébalo, Río Sangrera, Río Pusa, Arroyo de la Parrilla, Arroyo de Los Navalmorales, y Río Cedena, (ver Mapa principal de afloramientos).

III.- TIPOLOGIA GRANITICA. CARACTERISTICAS DE CAMPO Y PETROGRAFICAS.

### III.- TIPOLOGIA GRANITICA. CARACTERISTICAS DE CAMPO Y PETROGRAFICAS.

Siguiendo criterios de deformación hercínica, el conjunto de todos los granitoides se ha subdividido en dos grandes grupos: sincinemáticos y tardicinemáticos. A su vez, estos grupos se componen de tipos graníticos diferentes que, atendiendo a su composición y edad relativa de intrusión, son los siguientes:

#### Granitoides tardicinemáticos

- Granitos biotíticos

- Leucogranitos dos micas grano grueso porfídicos.

#### Granitoides sincinemáticos

- Granitos de dos micas grano medio porfídicos.

- Granitoides biotíticos con o sin megacristales (granitoides precoces)

- Tonalitas

Previo a la intrusión de estos granitoides hercínicos, afloran también un conjunto de granitoides inhomogéneos y migmatíticos que, por su naturaleza, deformación y asociación con metasedimentos y anfibolitas, son propias de la Unidad Migmatítica de Toledo.

Estos tipos distinguidos están representados en el Mapa principal de afloramientos adjunto a ésta memoria.

#### III.1.- Unidad Migmatítica de Toledo

##### III.1.1.- Granitoides inhomogéneos, ortogneises, y migmatitas.

El conjunto de estos materiales forman parte de lo que se ha denominado la Unidad Migmatítica de Toledo, el cual se extiende

mayoritariamente hacia el oeste de esta hoja, ocupando la hoja de Gálvez. En la hoja de Los Navalmorales están representados sólo en su mitad oriental, como una prolongación de la masa principal de la hoja contigua (Fig.1). Se pueden destacar principalmente dos afloramientos de pequeñas dimensiones: uno en el sur del vértice Andaluz, con una superficie aproximada de  $2 \text{ km}^2$ , y otro, en el arroyo Guijo, y a lo largo de su afluente el arroyo de Navalperal (límite oriental de la hoja). Este último afloramiento es de mayores dimensiones, y supone una continuación directa del gran afloramiento de la hoja de Gálvez.

Estas rocas granítoides son muy diversas, y se caracterizan por una heterogeneidad de facies muy alta (desde melanocráticas a leucocráticas) y una gran diversidad de texturas que se mezclan con restos metasedimentarios de edad incierta. Todo el conjunto se encuentra afectado por un proceso de migmatización variable, y una deformación dúctil apreciable.

Sobre este conjunto intruye el resto de granítoides hercínicos existentes en la hoja, con la excepción de los granitos de dos micas porfídicas sincinemáticos, y el macizo tardí-postcinemático de granitos biotíticos del sur del río Cedena.

En el afloramiento del sur del vértice Andaluz, se observa un leucogranito de dos micas, con moscovita dominante y biotita accesoria, y una textura plurifacial de grano fino y medio. Tiene ciertas heterogeneidades composicionales, y posee un cortejo filoniano frecuente de venas aplópegmatoides. Estos granitos se encuentran afectados por una intensa deformación, con dirección de estiramiento N150°E-subvertical. Igualmente, en algunos puntos locales, hay moderados procesos de migmatización.

Entremezclados con los leucogranitos aparecen facies tonalíticas con menor deformación, las cuales se han considerado como intrusiones

H-655    LOS NAVALMORALES

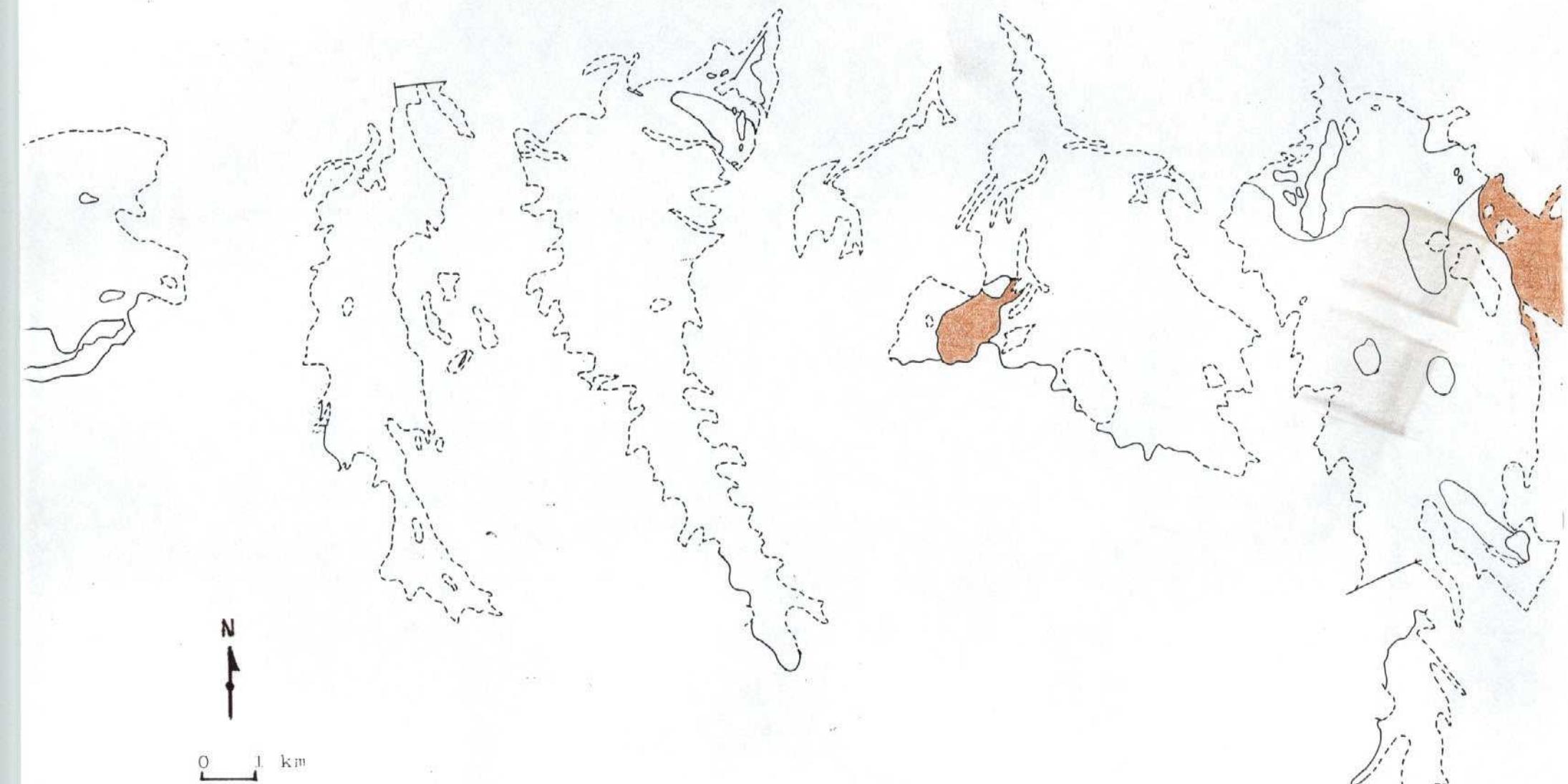


Fig. 1.- Situación de los afloramientos correspondientes a los  
Granitoides inhomogéneos, ortoneises y migmatitas

posteriores pertenecientes a los precursores básicos de la suite de granitoides biotíticos hercínicos.

En el afloramiento del arroyo Guijo y su afluente de Navalperal, se observa una pluralidad de facies aún mayor. Predominan los leucogranitos aplomegmatoides muy deformados y con procesos de migmatización. El conjunto presenta una acusada heterogeneidad, pues permanecen aún restos de paragneises y esquistos de alto grado con lineación muy marcada según una dirección N165°-60°E. Es significativo señalar que esta dirección es similar a la presente en el otro afloramiento del vértice Andaluz, por lo que puede ser un dato más para considerar a ambos como los restos más accidentales del Dominio Migmatítico de Toledo.

Petrografía. Se disponen de muestras del vértice Andaluz, correspondientes a la facies de los leucogranitos. La textura es hipidiomorfa con una orientación deformativa muy marcada. Como minerales principales estan: cuarzo (alotriomorfo, estirado, y con extinción ondulante), feldespato potásico, plagioclasa ácida (algo sericitizada y con débil o nula zonación) y moscovita (con deformación visible; algo desflecada). Como minerales accesorios estan: apatito, opacos, biotita, ± turmalina, ± granate ± andalucita.

### III.2.- Granitoides hercínicos.

El conjunto de estos granitoides ha intruido sobre el Dominio Migmatítico de Toledo (tercio oriental de la hoja) y sobre los metasedimentos paleozoicos suprayacentes (resto de la hoja).

#### III.2.1.- Granitoides sincinemáticos.

Afloran a lo largo de los seis grandes cursos de agua citados anteriormente. En conjunto, están representados por cuatro tipos

litológicos, algunos de ellos plurifaciales (la suite biotítica de granitoides precoces).

Se caracterizan todos ellos por presentar una fábrica anisótropa de origen deformativo, patente por una esquistosidad-foliación, más o menos penetrativa. Su emplazamiento tuvo lugar durante la acción de las fases principales de deformación hercínica, estando afectados, en mayor o menor grado, por alguna de ellas.

El orden de emplazamiento e intrusión relativa de cada una de las tipologías distinguidas es:

- 1º Tonalitas
- 2º Suite biotítica. Granitoides precoces con y sin megacristales
- 3º Granitos de dos micas porfídicos

Esta secuencia es bastante común en los granitoides sincinemáticos del hercínico español, y ya ha sido observada en muchas de sus zonas.

A continuación se describe cronológicamente cada tipo representado.

#### III.2.1.1.- Tonalitas.

Estas rocas son los primeros términos de la suite biotítica que se emplazan en la zona. Algunos de ellos intruyen y se asocian con las facies migmatíticas de los granitos inhomogéneos (p.e. en el vértice Andaluz), mientras que otras se encuentran intruidas y brechificadas por las granodioritas y granitos biotíticos precoces (Fig.2).

Los afloramientos principales de esta tipología se encuentran en la mitad norte del sector del Río Cedenas, en el pueblo de Villarejo de Montalbán, distribuyéndose hacia el norte (camino del cementerio) y sur del mismo, con una forma alargada de aproximadamente 1,8 Km. de largo

H - 655    LOS NAVALMORALES

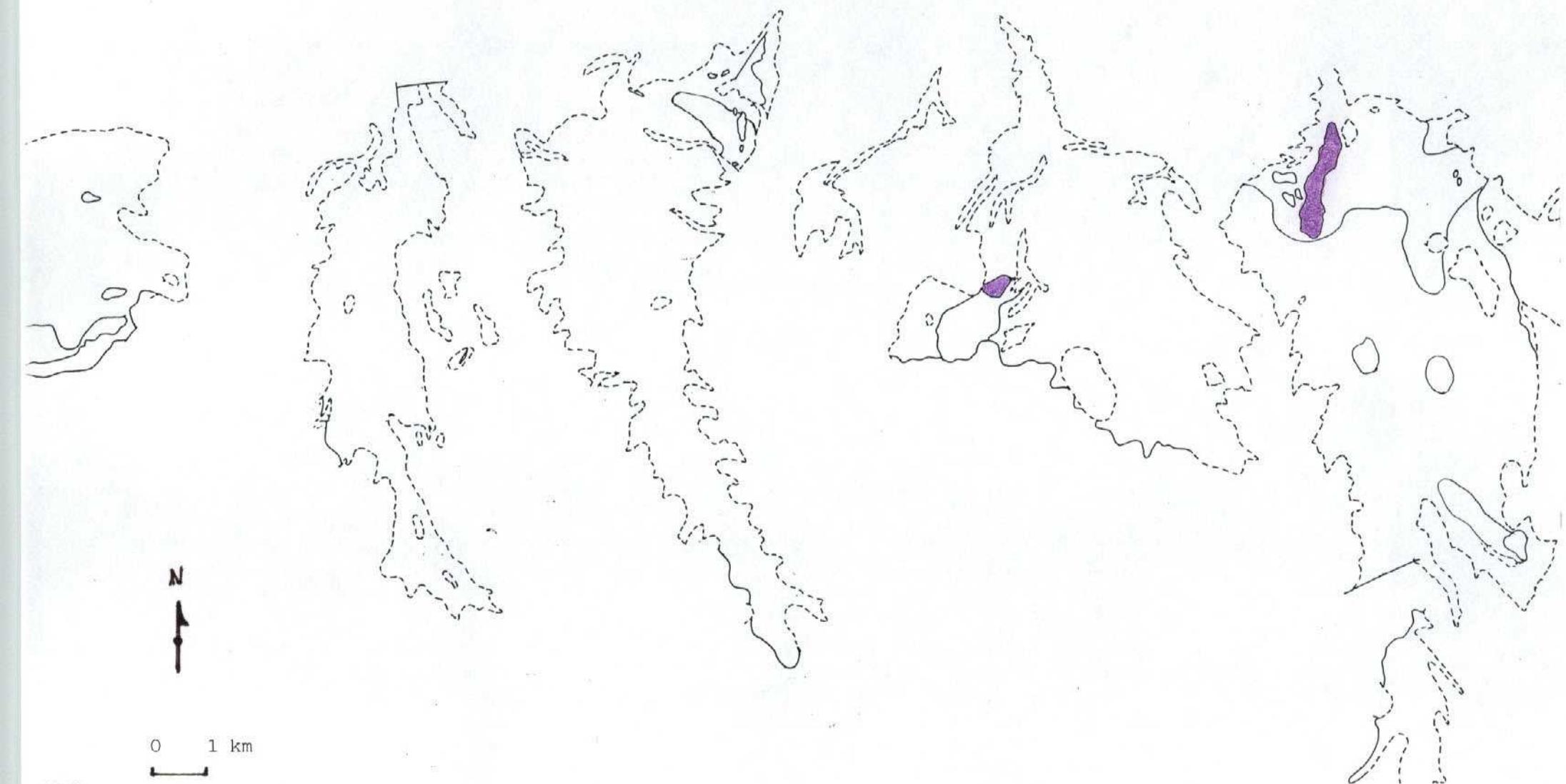


Fig. 2.- Situación de los afloramientos correspondientes a las  
tonalitas

por 0,3 Km. de ancho. Un segundo afloramiento de menor extensión se encuentra en la zona del Vértice Andaluz.

Las áreas donde pueden observarse los fenómenos de hibridación y brechificación con las granodioritas, son varios: en los afloramientos de la pista que va de Villarejo hacia el sur, por la margen izquierda del Río Cedena, y los del norte de la carretera San Martín de Montalban-Villarejo a la altura del Km. 20,9. En otros varios puntos también aparecen este tipo de rocas pero ya con menor entidad y representación.

En campo presentan un color oscuro, con tamaño de grano de fino a medio, con ligeras heterogeneidades provocadas por la cristalización intersticial de líquidos feldespáticos y venulación de igual naturaleza. Ocasionalmente se ven pequeños fenocristales de plagioclasa que empiezan a marcar incipientes tendencias porfidicas.

En estas rocas se aprecia una débil a moderada orientación biotítica (bien visible en lámina delgada) de tendencia más de flujo que deformativa.

La relación en campo entre estas facies tonalíticas y las granodioritas y granitos biotíticos que las envuelven es de carácter transicional, con pasos graduales o difusos. Esto evidencia la conexión genética entre ambas facies y, por tanto, la seriación de la intrusión de la suite biotítica.

Petrografía. Tienen un rango composicional que va desde tonalitas biotíticas (con variaciones puntuales hacia granodioritas, por la cristalización póstuma de feldespato potásico) a tonalitas-cuarzodioritas biotítico-anfibólicas. La textura preponderante es inequigranular microporfídica (fenocristales de plagioclasa) de grano fino, con ligera orientación de las biotitas. Los minerales principales son: cuarzo,

plagioclasa (prismas idiomorfos, maclados, bastante frescos con fuerte zonación oscilatoria y poco sericitizados), biotita marrón (en proporciones entre el 15 y 30%, poco transformada a clorita), ± feldespato potásico (intersticial) ± anfibol (verde pálido tipo hornblenda, en proporciones del 10-13% como cristales individuales o agregados policristalinos). Como minerales accesorios se encuentran opacos ± allanita, apatito y esfena.

En el afloramiento del vértice Andaluz no hay anfibol, y la cantidad de opacos es bastante menor que en Villarejo. Presenta el aspecto de ser una facies algo más evolucionada.

Los opacos suelen estar asociados con los agregados biotíticos.

El apatito es de tendencia acicular-prismática.

La esfena suele presentarse rodeado a algunos opacos, como recrecimientos de ellos. También está presente como subproducto de la transformación biotita-clorita.

### III.2.1.2.- Granitoides biotíticos con o sin megacristales (granitoides precoces).

El conjunto de esta suite biotítica está compuesto por una variada tipología de granitoides que forman una serie de diferenciación desde tonalitas o granitos. Los términos tonalíticos son, en cierta medida, los ya descritos anteriormente, aunque hay muchos mesoenclaves tonalíticos dentro de la masa de granodioritas que son restos más pequeños de esos precursores básicos con que comienza la serie. Igualmente todos los enclaves microgranulares que tan frecuentes son en estos granitoides, presentan idéntica composición. La característica principal de la serie es la gradualidad en el proceso de diferenciación magmática.

Afloran en la mitad oeste de la hoja, ocupando completamente los afloramientos del Arroyo de La Parrilla, y Arroyo de Los Navalmorales, mientras que en el afloramiento del Río Cedena, forman la gran base sobre la que han intruido, de manera dispersa, los leucogranitos de dos micas porfídicos tardicinemáticos. Por último, también en el afloramiento del Río Pusa, aparece un cerro completo de estos granitoides, rodeado mayoritariamente por los granitos de dos micas sincinemáticos (Fig.3).

Las granodioritas y los granitos presentan dos facies texturales diferentes y bien marcadas. Una de ellas es porfidica con grandes megacristales de feldespato potásico de hasta 7-8 cm. de longitud, y otra sin megacristales y con una textura equigranular de grano medio. Entre ambas se dan pasos graduales.

Observando la distribución espacial de todas estas facies biotíticas se aprecia una ligera polaridad en cuanto al sentido de la diferenciación y abundancia de megacristales. Tanto las tonalitas como el resto de facies más biotíticas se concentran preferentemente en el sector del Río Cedena, quedándose, en muchas ocasiones, a modo de meso y macroenclaves con bordes difusos, dentro de las masas más evolucionadas de granitos biotíticos. Hacia el oeste, van apareciendo mayoritariamente las facies graníticas, primero con megacristales dispersos (triángulo formado entre Villarejo-San Martín de Pusa y Los Navalmorales) y luego con megacristales más frecuentes que pueden llegar hasta el 10-15% de la roca (afloramiento del norte de Santa Ana de Pusa en el cerro del castillo).

Las características particulares macro y microscópicas de cada una de las facies principales son:

- Granitos-granodioritas de grano fino-medio con algún megacristal. Se localizan en bastantes áreas del sector oriental del Río Cedena, con

H - 655

LOS NAVALMORALES

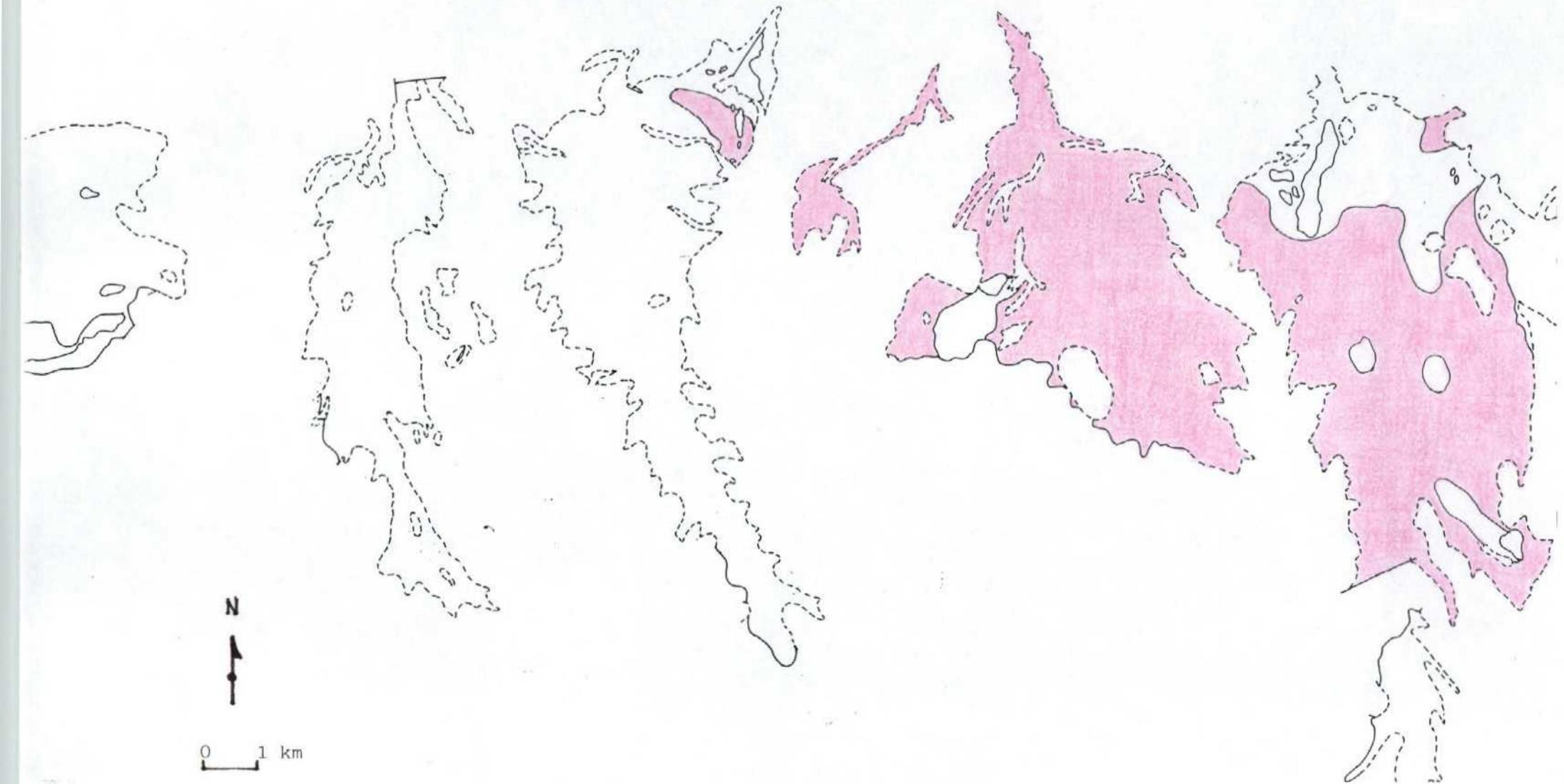


Fig. 3.- Situación de los afloramientos correspondientes a los  
granitoides biotíticos sincinemáticos

tránsitos graduales a las tonalitas y a las granodioritas con megacristales.

Son rocas biotíticas de grano medio que, en algunas zonas locales, presentan megacristales dispersos idiomorfos de feldespato potásico (a veces con textura fras1) que nunca superan el 5% en proporción. Estos megacristales (más bien fenocristales) suelen tener longitudes seriadas desde 3 a 6 cm. (hasta 7 cm., en algún caso).

Es característico de esta facies la presencia constante de enclaves microgranulares oscuros de tamaños centimétricos y decimétricos de composición tonalítica (típicos "gabarros"). También es frecuente la presencia de orientación deformativa marcada por la biotita, con direcciones N145°-155°E, sin que se hayan observado claramente fenómenos de cizalla como causantes de la deformación.

Petrografía. Tienen una textura equigranular de grano medio o inequigranular de grano medio-grueso, con una apreciable orientación de la biotita. Los minerales principales son: cuarzo (alotriomorfo y con moderada extinción ondulante), feldespato potásico (a veces como fenocristal), plagioclasa, (zonada) y biotita marrón (en proporciones entre el 12 y 25%; algo cloritizada). Como minerales accesorios están: apatito (en ocasiones, como grandes cristales), circón, opacos, esfena, ± anfíbol (1%, color verde pálido; sólo presente en las facies de variación hacia términos tonalíticos, aflorantes en la pista a Zangameño), ± allanita.

Como subproducto de la transformación de biotita a clorita, hay cristales de esfena subhidiomorfa, pero nunca texturas sageníticas como aparecen en las biotitas de los granitos de dos micas sincinemáticos.

- Granitos-granodioritas con megacristales.- Comienzan a aflorar en la zona de San Martín de Pusa, aunque sus afloramientos más característicos

se encuentran 1 Km. al norte de Santa Ana de Pusa, formando un cerro alargado en sentido NO-SE, en cuyo extremo NO se encuentra el castillo de Santa Ana.

Tienen pasos graduales hacia la facies de granodioritas de grano medio con fenocristales dispersos, con las cuales parecen tener una clara relación evolutiva, pues se puede estar, fácilmente, ante una simple facies de variación. Según ésto, es difícil delimitar con exactitud un contacto que separe ambas facies, por lo que cualquier límite que se ponga debe ser considerado como supuesto.

En su conjunto es una facies muy semejante a la de megacristales del Macizo de Gálvez (Hoja nº 656 Gálvez). En los afloramientos existentes, se presenta en grandes "bolos" a lo largo del fondo de ríos y arroyos, cubierto por sedimentos en sus partes más altas.

Son rocas porfidicas de matriz grano medio con megacristales feldespáticos idiomorfos en proporciones que varían entre el 5 y 10%. Parece observarse un ligero decrecimiento en este porcentaje, hacia el sur. Estos megacristales a veces presentan textura frasla, y sus longitudes son seriadas desde 3 a 8 cm., siendo el tamaño medio más común los 4-5 cm. Las anchuras máximas están entre 2 y 4 cm.

Al igual que en la facies anterior, son frecuentes los enclaves microgranulares oscuros con formas elipsoides y tamaños entre pocos centímetros y 20-30 cm, que se disponen subparalelos con la orientación interna de la roca.

Presentan una marcada orientación biotítica y de megacristales, a N140°E-60E, de naturaleza deformativa, propia de estos granitoides precocios, en muchos lugares del Macizo Hespérico.

Petrografía. Tienen una mesostasis equigranular de grano medio a medio-grueso hipidiomórfica, con evidencia clara de deformación dúctil (cuarzos estirados, doblamientos y orientación parcial de biotita). Los minerales principales son: cuarzo (alotriomorfo, bordes suturados, incipiente recristalización y extinción ondulante), feldespato potásico, plagioclasa (prismática, con zonado continuo u oscilatorio con pocos bordes mirmequíticos, algo saussuritizada) y biotita marrón anaranjada (en proporción del 8-12%, a veces parcialmente cloritizada). Como minerales accesorios están circón, apatito y opacos, todos ellos en relación estrecha con la biotita, bien, incluidos en ella o cristalizando en sus proximidades. En cantidades muy escasas y aisladas hay alguna "plaquita" de moscovita producto de una actividad deutérica tardía.

Los enclaves que aparecen en los granitos y granodioritas de grano medio, y en las facies con megacristales, se presentan con tamaños centimétricos y decimétricos, sin existir (al menos en los afloramientos existentes) ninguno de mayor dimensión. Estos enclaves son, principalmente microgranudos, de color oscuro, formas elipsoidales, tamaños de hasta 40-60 cm. y composición tonalítica. Petrográficamente tienen textura microporfídica (fenocristales de plagioclasa de pocos milímetros) de grano fino y, a veces, presentan una ligera orientación marcada por la biotita. Como minerales principales están: cuarzo, plagioclasa (poco sericitizada) y biotita marrón (poco cloritizada y con proporciones entre el 20 y 40%). Como minerales accesorios están: apatito (prácticamente siempre acicular), circón, opacos, ± allanita, ± feldespato potásico. Según estas composiciones, y las observaciones en campo, se puede deducir que, todos (o casi todos) estos enclaves tienen igual composición y textura que las facies tonalíticas, variando sólo la proporción entre biotita y anfíbol, en algunos casos. Por tanto, es muy probable que procedan del desmembramiento de los precursores tonalíticos dispersos en el área que están ligados a la cristalización de la suite de granitoides biotíticos sincinemáticos.

En menor proporción se encuentran también, en estos granitoides, enclaves metasedimentarios con diversos grados de recristalización.

### III.2.1.3.- Granitos de dos micas porfídicos.

Constituyen una superficie de afloramiento amplia que, aunque discontinua, se extiende de este a oeste por los cursos de los ríos Pusa, Sangrera y Gébalo, respectivamente (Fig.4).

Por el norte (en la zona más oeste de la hoja) están limitados por el extremo de una falla normal con dirección E-O, prolongación de la existente en la hoja oeste (Puente del Arzobispo). También al N, y a lo largo del Río Pusa, están limitados por otra falla que provoca facies cataclásticas ligeramente rosadas en el granito.

En los pocos sitios donde se pueden observar las relaciones de contacto con el encajante, el granito es claramente intrusivo y con contactos netos sobre los metasedimentos paleozoicos, p.e: Km 7 de la carretera de Alcaudete de la Jara a La Fresneda (Río Gébalo); en la Casa de Castrejón, al NO y S. de Torrecilla de La Jara (Río Sangrera); al S. del Molino de Bodegas (zona sur del Río Pusa). Igualmente, 1 Km al norte de Santa Ana de Pusa, estos granitos intruyen (aunque no se ven los contactos, por estar alterados y cubiertos) sobre un afloramiento de granitoides biotíticos precoces al que prácticamente rodean y casi aislan.

También hay que tener en cuenta la presencia frecuente de retazos de metasedimentos que, a modo de "roof-pendants", afloran en numerosos sitios, sobre todo en las áreas del Río Gébalo y Río Sangrera. La roca encajante está fuertemente recristalizada, lo cual apunta a un gran contraste térmico entre la masa granítica y la roca caja, propio de un emplazamiento epizonal. Tanto en la zona próxima a los contactos, como en

H - 655 LOS NAVALMORALES



Fig. 4.- Situación de los afloramientos correspondientes a los  
granitos dos micas sincinemáticos

los "roof pendant" se aprecia una fuerte recristalización de corneanas piroxénicas.

Las características macroscópicas de los tres afloramientos son bastante similares, y sólo varian en el porcentaje de venas y diferenciados aplopegmatoides, así como en la presencia de "roof pendant" metasedimentarios. Según ésto, los datos de campo parecen apuntar a que el grado de erosión de la cobertura encajante aumenta en sentido este, siendo por tanto, en la zona del Río Pusa, donde aparecen las facies más homogéneas y masivas (con menos venas y diques aplopegmatoides) de este tipo de granito.

Su característica petrológica principal es la presencia constante de fenocristales, y su composición con dos micas (biotita más que moscovita). En general, la masa es bastante masiva y homogénea.

Son frecuentes los enclaves centimétricos de naturaleza surmicácea (ricos en biotita) y los pequeños agregados restíticos con biotita + sillimanita. Ambos tienen formas elipsoidales aplanadas, y se disponen de forma orientada, según una dirección concordante con la de los fenocristales. También, en cantidades menores, hay algún enclave microgranular disperso. Ambos tienden a decrecer en cantidad hacia el sur. De manera esporádica se encuentran enclaves decítmétricos de cuarzo filonianos.

Sólo en la carretera que va de Alcaudete a La Fresneda, es donde se han encontrado mesoenclaves recristalizados de los metasedimentos de la roca encajante (esquistos, paragneises).

Petrográficamente, los enclaves metasedimentarios son esquistosos y tienen una textura granoblástica intensa (a veces mosqueada) producto de una alta recristalización. Se trata de corneanas de alto grado (en facies piroxénicas) con la siguiente mineralogía: cuarzo, biotita,

moscovita, cordierita (transformada, en parte, a moscovita), feldespato potásico (con carácter poiquiloblástico), +andalucita, +fibrolita, +plagioclasa.

En campo, la textura de estos granitos de dos micas es porfídica de grano fino-medio a medio, con fenocristales de feldespato potásico en proporciones entre el 5 y el 20%, según las áreas; así, las áreas más oestes parecen presentar mayor porcentaje, mientras que las de la mitad sur son de menor densidad (5%). Es decir, parece que se produce un decrecimiento de esta característica, en sentido N. a S. El tamaño más frecuente de los fenocristales es de 2-3 cm. de largo por 1-2 cm x 1cm. de ancho. Marcan una orientación de flujo (lineación) de débil a moderada, salvo en los pocos afloramientos donde se ve su carácter intrusivo neto sobre los metasedimentos paleozoicos encajantes (Casa de Castrejón; Casa de La Bañuela Alta y Casa del Pilón, todos al O. y NO. de Retamoso), donde la orientación es muy intensa. En estas zonas, los fenocristales marcan una clara orientación  $N160^{\circ}E$ , concordante con la estructuración de la roca de caja, y con el plano de contacto. Puntualmente se observan otras orientaciones de menor importancia, como la E-O (margen derecha del Río Gébalo) y  $N20^{\circ}-30^{\circ}E$  (margen izquierda del mismo río).

Un dato particular y propio de este granito de dos micas es la presencia de frecuentes cristales prismáticos de cordierita con tamaños entre 1 y 4 cm. (p.e. al norte de Torrecilla de la Jara; Río Pusa, al sur del puente de Malpasillo, etc.).

Petrografía. Son rocas de textura inequigranular porfídica con matriz de grano fino-medio con débil o moderada orientación micácea. Como minerales principales están, cuarzo (alotriomorfo y con débil extinción ondulante; excepto en la parte norte del afloramiento del Río Gébalo, en que está muy ondulado debido a la cataclasis); microclina (ligeramente pertítica; en ocasiones, lleva incluidos cuarzos de AT); plagioclasa

(maclada, con débil zonación y composición principalmente de oligoclasa); biotita rojiza (en proporciones entre el 8 y 15%; a veces totalmente cloritzada), moscovita (placas más tardías que la biotita). Como minerales accesorios se encuentran, apatito (prismas pequeños incluidos o próximos a la biotita o grandes "globosos" en el exterior, circón, opacos, ± andalucita (la mayoría de las veces es incolora; sólo ocasionalmente presenta pleocroismo rosado; escasa y recrecida por moscovita), ± cordierita (totalmente pinnitizada), ± fibrolita (escasa, incluida en moscovita), ± turmalina y granate (AI-9010-AI-9007) en pequeños cristales. Esta composición mineralógica es semejante a la que presentan los granitoides de dos micas de Aldeanueva de Barbarroya-Puent del Arzobispo, por lo que, tanto según este hecho, como por la semejanza a escala de afloramiento, es muy probable que todo sea una intrusión de grandes dimensiones posterior a la de la suite biotítica del sector oriental de la hoja.

En las zonas donde el granito está más fracturado, es donde mayor alteración presenta la biotita, y donde hay más abundancia de turmalina (entrada de fluidos hidrotermales). La biotita, cuando se altera a clorita, da una textura sagenítica. En estas áreas de máxima alteración la cantidad de moscovita decrece mucho.

El granate es muy pequeño (cristales aislados) y relicto. Sólo se presenta en el afloramiento del Río Pusa.

Los silicatos de aluminio no hidratados (andalucita, fibrolita y cordierita) presentan las siguientes características:

- andalucita y sillimanita, prácticamente casi siempre se encuentran incluidas en placas de moscovita.
- sillimanita, en ocasiones, forma madejas restíticas interrelacionadas con biotitas. El recrecimiento de la moscovita es posterior.

- Cordierita: aparece, principalmente en el afloramiento del Río Pusa (el de mayor nivel de erosión). Su tendencia es a coexistir con la andalucita, pero muy escasamente con la sillimanita. Su grado de alteración a pinnita es bastante alto.

### III.2.2.- Granitoides tardicinemáticos.

Este grupo comprende los dos tipos graníticos que no presentan prácticamente deformación hercínica y que, por tanto, se han emplazado con posterioridad a las principales fases de deformación dúctil.

En general, constituyen masas graníticas con fábrica isótropa que se emplazan a niveles epizonales con contactos claramente intrusivos y discordantes, bien sobre los metasedimentos paleozoicos, o sobre los granitoides biotíticos sincinemáticos del dominio de la Unidad Migmatítica de Toledo.

Los dos tipos distinguidos, leucogranitos de dos micas y granitos biotíticos, afloran en la parte oriental de la hoja, a lo largo del Río Cedena. Los primeros en su parte norte, y los segundos en la sur.

#### III.2.2.1.- Leucogranitos de dos micas

Se encuentran aflorando a lo largo de la zona del Río Cedena, siempre al oeste del mismo (Fig.5). Intruyen claramente sobre los granitoides biotíticos sincinemáticos con megacristales (y rocas más básicas asociadas) pudiéndose observar contactos netamente intrusivos en varios puntos. Los afloramientos son discontinuos ya que la intrusión "perfora" sectorialmente a los granitoides biotíticos, siendo por tanto, difícil la cartografía de esta unidad. El resultado final es la presencia frecuente de grandes áreas de granitoides precoces plurifaciales que son verdaderos megaenclaves a modo de "roof pendant" intercalados en la masa leucogranítica. En el Mapa principal de afloramiento, sólo están

H - 655

LOS NAVALMORALES



Fig. 5.- Situación de los afloramientos correspondientes a los  
leucogranitos dos micas tardicinemáticos

representadas algunas áreas de este granito. Hay muchas más de menor extensión que, por limitaciones de escala, no han sido representadas. Realmente, resulta complicada la representación cartográfica de estos granitoides debido a su elevada interacción con el granito encajante.

Es frecuente ver, a escala de afloramiento, la alternancia de zonas o bandas de uno u otro granito, siempre con contactos netos y, prácticamente nunca como mezcla de facies. Este hecho, y su composición más peralumínica (distinta de la suite biotítica), es lo que hacen pensar que se trata de una intrusión póstuma (tardi-postcinemática) sin probable conexión genética con la suite biotítica.

En campo presentan un aspecto homogéneo e isótropo, con grandes relieves de "bolos" redondeados, que resaltan morfológicamente más que los granitoides anteriores. Son rocas porfídicas con biotita principal y moscovita más escasa, en donde la densidad habitual de fenocristales feldespáticos es del 20-30%, con tamaños seriados entre 2-5 cm. de longitud (hasta 6 cm. en algún caso aislado), por 2-3 cm. de ancho. No tienen abundantes enclaves; desde luego, muchos menos que los granitoides biotíticos; sólo se han observado algunos de naturaleza esquistosa, con formas elipsoidales y tamaños centimétricos (4-6 cm.). En la zona norte, entre los km 19 y 20 de la carretera de San Martín de Montalban a Villarejo, aflora una gran masa aplopegmatoide (canterada), de grandes cristales feldespáticos y rosetones moscovíticos, que parece tratarse de un stock diferenciado de la masa granítica principal. En este afloramiento puede verse claramente el carácter intrusivo neto de este grano, sobre los granitoides biotíticos sincinemáticos sin megacristales.

Petrografía.- Presenta una textura inequigranular porfídica con matriz de grano medio-grueso, sin orientación apreciable. Los minerales principales son: cuarzo (alotriomorfo; con débil-moderada extinción ondulante), microclina, plagioclasa (alterada a material arcilloso; débil o moderadamente zonada), biotita rojiza (en proporciones del 3-5%;

alterada a clorita dando, a veces, textura sagenítica), moscovita (placas más tardías). Como minerales accesorios se encuentran, apatito, (frecuente con formas subredondeadas y asociado a la biotita), circón, opacos, y fibrolita en pequeñas, escasas y diminutas agujas (incluida en placas de moscovita)

### III.2.2.2.- Leucogranitos biotíticos porfídicos.

Afloran en el límite sur de la hoja, a lo largo del Río Cedena (Fig.6), como una prolongación de un macizo granítico de características tardí o postmagmáticas situado en la hoja del sur de Espinosa del Rey.

El encajamiento del Río Cedena lo ha dejado al descubierto, presentando una morfología de gran berrocal en el fondo y laderas del río.

Macroscópicamente es un granito de color claro, rico en cuarzo y con feldespatos grandes, y una pasta feldespática densa entre la que cristalizan cantidades moderadas de biotita.

Su característica principal es la ausencia de deformación y la presencia de fenocristales idiomorfos de feldespato potásico en cantidades que varian entre el 10-20%, y tamaños seriados entre 2 y 7,5 cm. de largo, con anchuras máximas de 4,5 x 1,5 cm. Igualmente es característico la abundancia de cristales gruesos de cuarzo, que le dan una clara tendencia leucocrática.

No presentan estructuración alguna; sólo, a veces se hace patente una débil orientación de flujo magmático de los fenocristales, según una dirección N30°E con buzamiento al E.

Estos granitos no llevan casi enclaves, y los pocos que aparecen son microgranudos de pequeño tamaño ("gabarros"). Tampoco son frecuentes los diques; sólo se ven algunas pequeñas venas aplitoides.

H-655

LOS NAVALMORALES



Fig. 6.- Situación de los afloramientos correspondientes a los  
granitos biotíticos tardicinemáticos

Según lo descrito, así como atendiendo a su composición petrográfica, este tipo granítico no tiene similitud con los otros que se han distinguido en la hoja.

Petrografía.- Estos granitos se caracterizan por una textura inequigranular de grano grueso a muy grueso hipidiomórfica sin orientación. El feldespato potásico se presenta como fenocristales. Los minerales principales son: cuarzo (bastante frecuente; hábito alotriomorfo y débil extinción ondulante); microclina; plagioclasa con zonado oscilatorio acusado (algo sericitizada) y biotita color marrón-anaranjado (en proporciones del 8-10%). Como minerales accesorios se encuentran apatito, circón (asociados ambos con la biotita; en ocasiones, como inclusiones en disposición zonada) y moscovita (muy escasa, de origen secundario, asociada con la transformación de biotita a clorita). Epidota como subproducto de la transformación de la plagioclasa cálcica.

### III.3.- Distribución de la mineralogía granítica

En la fig.7 se ha representado la distribución espacial de la mineralogía accesoria de los tipos graníticos, que caracterizan alguna tendencia o génesis particular. Esta mineralogía es: andalucita, sillimanita, cordierita, granate y anfíbol.

La distribución de estas fases minerales marca, claramente, una distinción entre dos grupos graníticos: los granitoides de dos micas, que son los portadores de toda la mineralogía peraluminíca, incluido el granate, y los granitoides biotíticos-tonalitas que, de toda los minerales señalados, sólo llevan anfíbol (mineral metaluminíco).

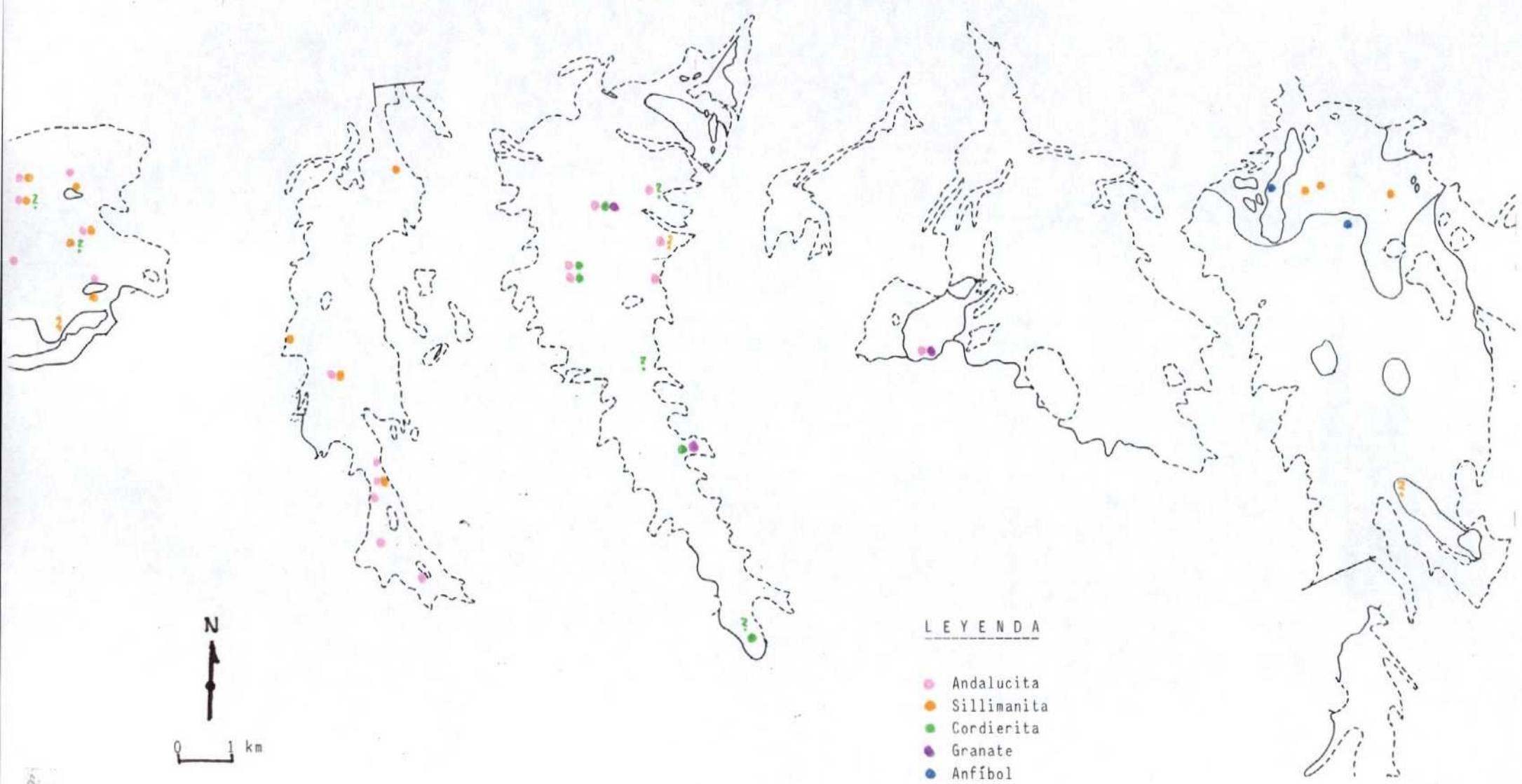
Dentro del primer grupo de granitos de dos micas se aprecian las siguientes diferencias:

- Los granitos de dos micas sincinemáticos, concentran casi todas las áreas donde aparecen andalucita, sillimanita y cordierita. La andalucita y sillimanita se encuentran en íntima asociación, en los afloramientos del Río Gébalo y Sangrera. Por el contrario, en el afloramiento del Río Pusa, se aprecia una desaparición prácticamente total de la sillimanita y una presencia generalizada de cordierita. Estas diferencias mineralógicas dentro del mismo tipo granítico pueden deberse a que, a pesar de ser granitos similares, tal vez son dos unidades intrusivas diferentes con dos niveles de erosión también distintos. En campo se aprecia, una acumulación de "roof-pendant" y microenclaves surmicáceos, bastante considerable en los dos primeros afloramientos, lo que hace suponer que los fenómenos de contaminación entre el magma granítico y el encajante han sido importantes. Esto explicaría la presencia casi constante de la sillimanita. Por el contrario, en los granitos del Río Pusa la abundancia de enclaves es menor, por lo que, este hecho, unido a un nivel de erosión más profundo, hace que sean estables aún fases como cordierita. Por su parte, el granate también se aprecia aún como fase relictica de los fundidos profundos de los que procede el magma granítico.
- Los leucogranitos de dos micas tardicinemáticos del norte del Río Cedena tienen diferencias mineralógicas acusadas con los anteriores (ya vistas también por datos de campo). Así, sólo llevan sillimanita, con ausencia total de andalucita, cordierita y granate (por lo menos, en las láminas de que se dispone). Son, sin duda granitos más tardíos y evolucionados.
- En los leucogranitos fuertemente deformados de los granitoides inhomogéneos, aparecen andalucita y granate en cantidades escasas. Están más en línea con los granitos de dos micas sincinemáticos anteriores, que con los tardicinemáticos.

H-655

# LOS NAVALMORALES

Fig. 7.- Distribución espacial de los siguientes minerales accesorios  
andalucita-sillimanita-cordierita-granate-anfíbol



En los granitoides biotíticos, sólo se aprecia anfíbol en los tipos sincinemáticos. La única muestra en la que se presenta, es en facies oscuras, casi tonalíticas, de los granitoides de grano medio sin megacristales, cercanos a los afloramientos tonalíticos. Representan, sin duda, las primeras fases de cristalización del magma granítico biotítico. También en el afloramiento tonalítico de Villarejo de Montalban aparece el anfíbol, aunque de manera puntual, pues en el resto de tonalitas, la fase ferromagnesiana dominante es la biotita.

Similar a lo que ocurre en las tonalitas, ocurre en el conjunto de granitoides biotíticos sincinemáticos, donde la biotita es la fase dominante, signo ya de un cierto grado de evolución magmática.

Por su parte, en los granitos biotíticos tardicinemáticos, nada de esto ocurre. No aparece anfíbol, y la cantidad de biotita es menor, lo que se traduce en un grado de diferenciación mayor, y una menor tendencia peraluminica.

Como se ha podido comprobar, un minucioso estudio petrográfico de las fases minerales, marca unas diferencias en el conjunto de granitoides, que pueden servir para hacer una subdivisión tipológica. En este caso han confirmado, en gran medida, las tipologías establecidas por los criterios de campo.

IV.- GEOQUIMICA DE LOS GRANITOIDES.

#### IV.- GEOQUIMICA DE LOS GRANITOIDES.

Se ha dispuesto de un total de 21 análisis químicos de las rocas graníticas que corresponden a los siguientes tipos:

TABLA I	Granitoides inhomogéneos	1 análisis
TABLA II	Tonalitas	2 análisis
TABLA III	Granitoides biotíticos sincinemáticos	7 análisis
TABLA IV	Granitos de dos micas sincinemáticos	7 análisis
TABLA V	Leucogranitos de dos micas tardicinemáticos	2 análisis
TABLA VI	Leucogranitos biotíticos tardicinemáticos	2 análisis

La tendencia geoquímica general de casi todos estos granitoides es peraluminica, excepto el grupo de las tonalitas que, con su Di normativo, marcan tendencias metaluminicas. Los tipos más peraluminicos, según el contenido en corindón normativo, son: granitoides inhomogéneos (3,84); granitos de dos micas sincinemáticos (entre 2,10 y 5,79); leucogranitos de dos micas tardicinemáticos (entre 2,46 y 2,96). Con menor cantidad, aunque también con más tendencia peraluminica que metaluminica, estan los granitoides biotíticos sincinemáticos (desde 0 a 3,21). Resulta claro la relación entre estas tendencias y la mineralogía que presenta cada tipo. Así, los tipos graníticos de dos micas, son los principales portadores de moscovita, andalucita, sillimanita y cordierita, minerales todos ellos claramente peraluminicos. Por su parte, la tendencia peraluminica de los granitoides biotíticos está condicionada por la abundancia de biotita. Los granitos biotíticos tardicinemáticos parecen ser también algo peraluminicos, aunque existen análisis contradictorios al respecto.

En resumen, en la hoja de Los Navalmorales, los grupos de granitoides aflorantes son de clara tendencia peraluminica, con decrecimientos en el grado de peraluminidad en los tipos biotíticos, sobre todo, en los tardicinemáticos.

TABLA I

AI-9065

SiO <sub>2</sub>	75.92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.13
FeO	0.64
MgO	0.07
MnO	0.02
CaO	0.17
Na <sub>2</sub> O	3.12
K <sub>2</sub> O	4.66
TiO <sub>2</sub>	0.09
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.21
H <sub>2</sub> O	0.33
TOTAL	99.38

Ba	336
Li	20
Nb	9
Rb	128
Sr	64
V	25
Y	6
Zn	17

Q	39.40
Or	27.54
Ab	26.40
Hy	1.13
Mt	.19
Il	.17
Ap	.30
C	3.84

I.D. 93.34

---

AI-9065. km.3, cta. Los Navalmorales-S<sup>ta</sup> Ana de Pusa. MAGNA.

TABLA II

370030      AI-9072

SiO <sub>2</sub>	56.82	56.97
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.09	16.97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.09	1.14
FeO	6.72	5.70
MgO	4.26	3.35
MnO	0.12	0.11
CaO	6.47	5.99
Na <sub>2</sub> O	2.88	2.80
K <sub>2</sub> O	2.74	2.44
TiO <sub>2</sub>	1.61	1.38
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.28	0.29
H <sub>2</sub> O	0.43	2.05
TOTAL	100.51	99.19
Ba	672	576
Li	52	49
Nb	36	9
Rb	66	72
Sr	275	248
V	139	98
Y	34	27
Zn	94	92
Q	8.03	11.22
Or	16.19	14.42
Ab	24.37	23.69
An	22.88	26.53
Di	6.06	1.07
Hy	15.81	15.27
Mt	3.03	1.65
Il	3.06	2.62
Ap	.65	.67
I.D.	48.59	49.33

---

370030. Pueblo de Villarejo de Montalbán. PROYECTO ERA (ENRESA).  
AI-9072. Pueblo de Villarejo de Montalbán. MAGNA.

TABLA III

	370027	AI-9078	AI-9046	AI-9041	AI-9001	370028	370034
SiO <sub>2</sub>	64.74	64.85	65.95	66.04	66.97	67.26	67.43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.87	16.97	16.01	16.41	16.21	14.80	15.63
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.27	0.71	0.70	0.61	0.68	1.16	0.32
FeO	3.78	3.55	3.52	3.04	3.39	3.08	2.91
MgO	1.92	1.37	1.67	1.44	1.65	1.42	1.71
MnO	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06
CaO	4.06	2.80	2.90	2.78	2.74	3.04	2.67
Na <sub>2</sub> O	3.16	3.05	3.24	3.02	3.16	3.22	3.18
K <sub>2</sub> O	4.54	4.06	3.90	3.79	3.89	4.81	4.48
TiO <sub>2</sub>	0.79	0.80	0.64	0.56	0.60	0.59	0.51
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.36	0.31	0.24	0.20	0.29	0.32	0.51
H <sub>2</sub> O	0.69	1.03	0.95	2.21	0.25	0.37	0.92
TOTAL	100.25	99.55	99.78	99.16	99.89	100.14	100.33
Ba	724	805	611	578	542	525	
Li	77	88	144	146	136	116	
Nb	31	11	13	16	8	28	
Rb	146	173	152	195	143	183	
Sr	201	165	172	168	150	156	
V	62	41	42	45	34	48	
Y	28	19	19	22	14	21	
Zn	83	78	66	67	67	71	

TABLA III (Cont.)

Q	17.33	22.26	21.90	24.48	24.01	20.91	22.97
Or	26.83	23.99	23.05	22.40	22.99	28.43	26.48
Ab	26.74	25.81	27.42	25.56	26.74	27.25	26.91
An	12.98	11.87	12.82	12.49	11.70	11.72	9.92
Di	3.98					1.05	
Hy	7.53	8.12	9.10	7.85	8.89	6.87	8.61
Mt	1.84	1.03	1.01	.88	.99	1.68	.46
Il	1.50	1.52	1.22	1.06	1.14	1.12	.97
Ap	.83	.72	.56	.46	.67	.74	1.18
C		3.21	1.76	2.76	2.51		1.92
I.D.	70.90	72.06	72.36	72.44	73.74	76.58	76.36

370027. Afloramiento Aº La Parrilla. PROYECTO ERA (ENRESA).

AI-9078. Afloramiento R. Cedena. MAGNA.

AI-9046. Afloramiento R. Cedena. MAGNA.

AI-9041. Afloramiento Aº Los Navalmorales. MAGNA.

AI-9001. Afloramiento Aº La Parrilla. MAGNA.

370028. Afloramiento Aº Los Navalmorales. PROYECTO ERA (ENRESA).

370034. Afloramiento Aº Los Navalmorales. PROYECTO ERA (ENRESA).

TABLA IV

	AI-9066	AI-9012	AI-9007	AI-9019	370018	AI-9026	AI-9067
Sio <sub>2</sub>	63.23	64.34	65.66	66.91	67.86	69.30	69.50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.63	17.72	15.18	15.54	14.69	15.45	15.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.78	0.81	0.74	0.64	1.28	0.48	0.50
FeO	3.92	4.07	3.68	3.19	3.64	2.38	2.52
MgO	1.41	1.22	1.36	1.22	1.32	0.99	0.98
MnO	0.09	0.06	0.05	0.05	0.06	0.03	0.05
CaO	1.78	1.75	1.53	1.18	2.03	1.04	1.05
Na <sub>2</sub> O	4.43	2.99	2.90	2.87	3.19	2.85	2.77
K <sub>2</sub> O	3.75	4.31	5.42	4.35	4.04	4.56	4.42
TiO <sub>2</sub>	1.12	0.73	0.75	0.62	0.83	0.57	0.49
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.44	0.35	0.32	0.39	0.39	0.35	0.31
H <sub>2</sub> O	2.29	1.34	1.59	2.40	0.64	1.42	1.37
TOTAL	98.87	99.69	99.58	99.36	99.97	99.42	99.26
Ba	777	483	509	507	573	443	443
Li	121	112	77	117	64	163	132
Nb	21	20	16	12	26	9	14
Rb	68	296	232	232	192	287	256
Sr	171	110	124	111	129	91	90
V	58	48	50	38	55	26	36
Y	26	29	21	19	30	12	18
Zn	113	101	90	89	92	87	99

TABLA IV (Cont.)

Q	16.21	23.27	21.37	28.32	26.63	31.14	32.04
Or	22.16	25.47	32.03	25.71	23.88	26.95	26.12
Ab	37.49	25.30	24.54	24.29	26.99	24.12	23.44
An	5.96	6.40	5.50	3.31	7.53	2.88	3.19
Hy	8.38	8.75	8.39	7.44	7.65	5.55	5.94
Mt	1.13	1.17	1.07	.93	1.86	.70	.72
Il	2.13	1.39	1.42	1.18	1.58	1.08	.93
Ap	1.02	.81	.74	.90	.90	.81	.72
C	2.10	5.79	2.53	4.90	2.31	4.77	4.79
I.D.	75.86	74.04	77.94	78.31	77.50	82.21	81.60

AI-9066. Afloramiento R. Sangrera. MAGNA.

AI-9012. Afloramiento R. Pusa. MAGNA.

AI-9007. Afloramiento R. Pusa. MAGNA.

AI-9019. Afloramiento R. Sangrera. MAGNA.

370018. Afloramiento R. Pusa. PROYECTO ERA (ENRESA).

AI-9026. Afloramiento R. Gébalo. MAGNA.

AI-9067. Afloramiento R. Sangrera. MAGNA.

TABLA V

370031      AI-9073

SiO <sub>2</sub>	71.85	72.10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.02	14.95
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.45	0.18
FeO	1.68	0.89
MgO	0.53	0.48
MnO	0.03	0.03
CaO	1.30	1.12
Na <sub>2</sub> O	3.50	3.65
K <sub>2</sub> O	5.01	4.44
TiO <sub>2</sub>	0.25	0.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.41	0.36
H <sub>2</sub> O	0.41	0.95
TOTAL	100.44	99.39
Ba	342	275
Li	115	187
Nb	24	11
Rb	273	196
Sr	85	78
V	19	10
Y	9	12
Zn	67	68
Q	28.82	31.25
Or	29.61	26.24
Ab	29.62	30.89
An	3.77	3.21
Hy	3.68	2.34
Mt	.65	.26
Il	.47	.46
Ap	.95	.83
C	2.46	2.96
I.D.	88.05	88.38

---

370031. Afloramiento R. Cedena. PROYECTO ERA (ENRESA).  
AI-9073. Afloramiento R. Cedena. MAGNA.

TABLA VI

370009      AI-9058

SiO <sub>2</sub>	68.26	70.66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.25	14.71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.21	0.49
FeO	2.80	2.43
MgO	1.01	0.99
MnO	0.06	0.06
CaO	2.51	1.96
Na <sub>2</sub> O	3.69	3.13
K <sub>2</sub> O	5.33	4.00
TiO <sub>2</sub>	0.45	0.41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.27	0.21
H <sub>2</sub> O	0.47	0.87
TOTAL	100.31	99.92
Ba	370	340
Li	84	115
Nb	26	8
Rb	198	179
Sr	101	97
V	36	24
Y	24	17
Zn	68	60
Q	19.56	30.47
Or	31.50	23.64
Ab	31.23	26.49
An	6.58	8.35
Di	3.44	
Hy	4.30	5.96
Mt	1.75	.71
Il	.85	.78
Ap	.63	.49
C		2.17
I.D.	82.29	80.59

---

370009. Afloramiento R. Cedena. PROYECTO ERA (ENRESA).  
AI-9058. Afloramiento R. Cedena. MAGNA.

En cuanto al grado de diferenciación magmática del conjunto, los tipos graníticos presentan índices contrastados. Las tonalitas son, con mucho, el tipo menos diferenciado (I.D. de 48,6 a 49,3). Por contra, los granitoides inhomogéneos (leucogranitos muy deformados), están altamente diferenciados (I.D. 93,3). Hay un contraste muy neto en el resto de los tipos; así, los granitoides sincinemáticos están menos diferenciados (I.D. entre 70,9 y 81,6) que los tardicinemáticos (I.D. entre 80,6 y 88,4). También se aprecia una continuidad en el índice de diferenciación (con un ligero solapamiento) desde los granitoides biotíticos sincinemáticos a los de dos micas sincinemáticos. Sin embargo, comparando entre los dos tipos de granitos de dos micas, se observa que sus grados de diferenciación son claramente diferentes. Lo mismo ocurre cuando se comparan los granitoides biotíticos entre sí. Esto indica, una vez más, la distinción neta, y, por tanto, la ausencia de relación genética, entre los tipos sincinemáticos y tardicinemáticos.

En la fig. 8 se han representado, dentro del diagrama binario de Harker, todos los granitoides distinguibles en la hoja. Se puede observar que, los dos grupos más extremos (tonalitas y leucogranitos inhomogéneos) se apartan del resto de granitoides, los cuales se concentran en una banda que va del 63 al 72% en  $\text{SiO}_2$ . Se aprecia un solapamiento general en el grupo de los granitoides sincinemáticos entre los granitos de dos micas y los granitoides biotíticos; sólo los contenidos mayores en MgO (mayor cantidad en biotita) y CaO (plagioclasa más básica) diferencian algo estos últimos de los primeros. En conjunto, la tendencia evolutiva general con el aumento en  $\text{SiO}_2$  es la que cabe esperar para una serie granítica calcoalcalina como es ésta: los elementos ferromagnesianos  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y el CaO disminuyen,  $\text{P}_2\text{O}_5$  y  $\text{Na}_2\text{O}$  permanecen estables, y  $\text{K}_2\text{O}$  tiende ligeramente a aumentar. Resulta bastante significativo la separación neta que se produce en el diagrama  $\text{SiO}_2/\text{CaO}$  entre el grupo de granitoides biotíticos y granitoides de dos micas, reflejo de una mayor basicidad de la plagioclasa en los biotíticos.

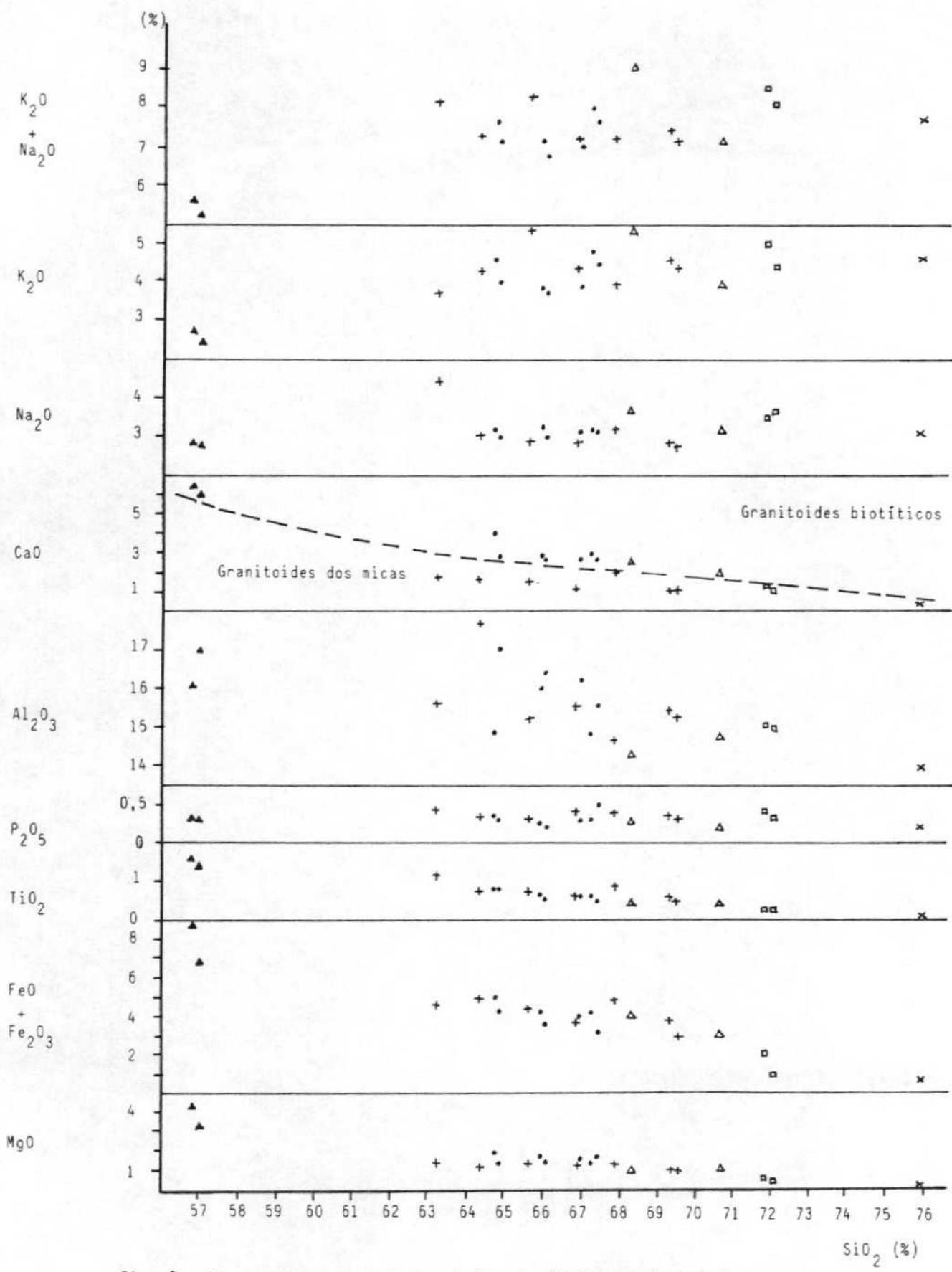


Fig. 8.- Diagrama binario de Harker de los granitoides de la hoja.

(▲) Tonalitas. (•) Granitoides biotíticos sincinemáticos. (+) Granitos dos micas sincinemáticos. (■) Leucogranitos dos micas tardicinemáticos. (Δ) Granitos biotíticos tardicinemáticos. (×) Granitoide inhomogéneo.

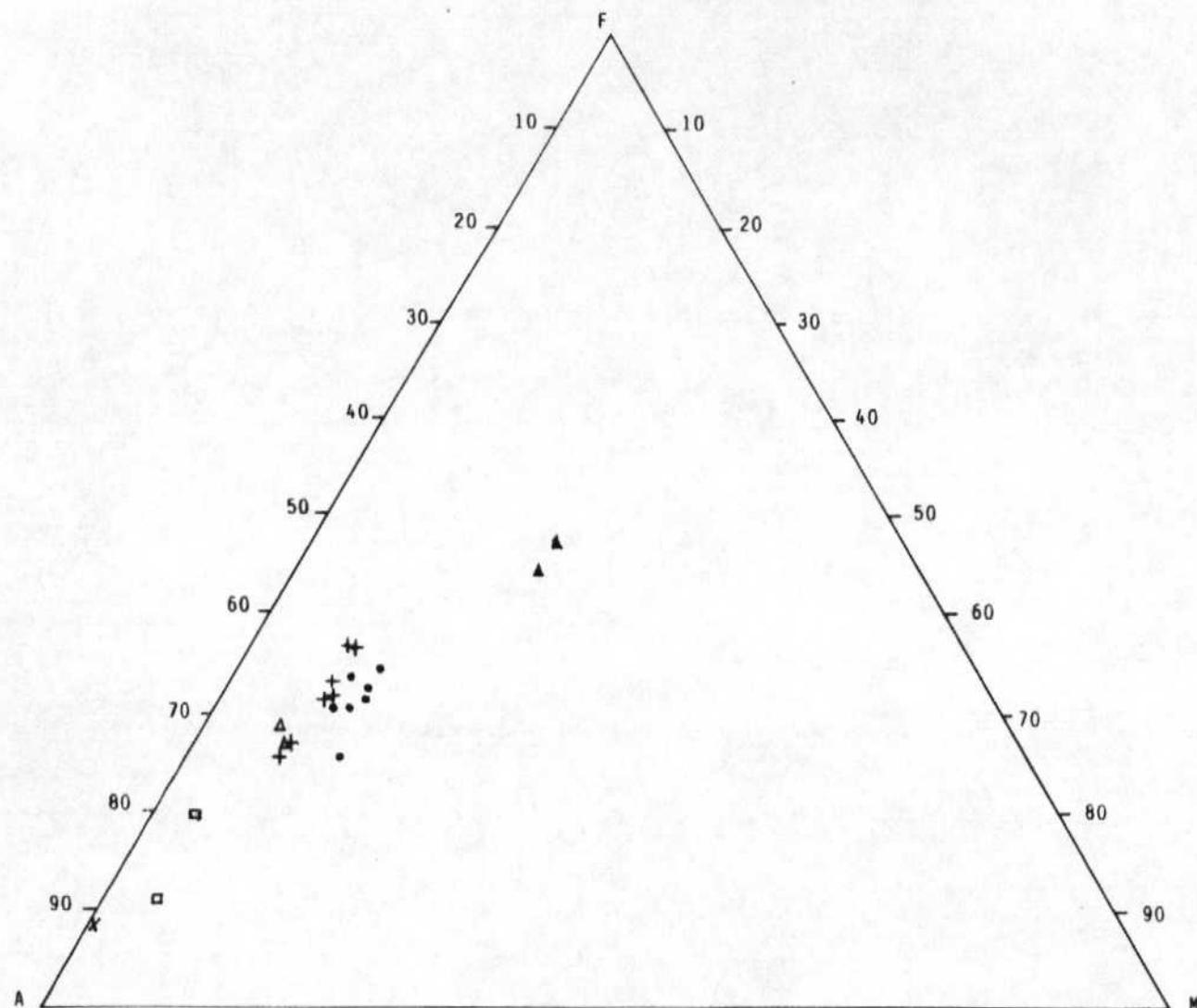


Fig. 9. Diagrama ternario AFM de los granitoides de la hoja.

(▲) Tonalitas. (●) Granitoides biotíticos sincinemáticos. (✚) Granitos dos micas sincinemáticos. (■) Leucogranitos dos micas tardicinemáticos. (△) Granitos biotíticos tardicinemáticos. (✗) Granitoide inhomogéneo.

En el resto de los elementos no se aprecian anomalías de importancia, salvo el alto contenido en  $\text{Na}_2\text{O}$  que presenta la muestra AI-9066 (TABLA IV) de los granitos de dos micas sincinemáticos. Con seguridad, corresponden a una zona local de facies tal vez albitizadas más de lo normal.

En la fig. 9, está representado el diagrama AFM de los granitoides de la hoja. En él puede observarse una distribución y evolución espacial similar a la existente en el diagrama binario de Harker; las tonalitas se separan del resto, por su mayor cercanía a los vértices F y M, mientras que los dos grupos de leucogranitos de dos micas se acercan al vértice A por su mayor contenido en álcalis. Por su parte, el grupo de los granitoides biotíticos sincinemáticos se individualiza bastante bien de los granitos de dos micas sincinemáticos, por su mayor valor de M.

## LEYENDA

## H-656 | LOS NAVALMORALES

## S I M B O L O S

## GRANITOIDES TARDICINEMATICOS

- [Blue] Granitos biotíticos
  - [Yellow] Leucogranitos dos micas, grano medio-grueso porfídicos
- GRANITOIDES SINCINEMATICOS
- [Red] Granitos de dos micas, grano medio pordídicos
  - [Pink] Granitoides biotíticos, grano medio con o sin megacristales
  - [Purple] Tonalitas
- Granitoides inhomogéneos, ortogneises y migmatitas (metasedimentos subordinados)

## Afloramientos

- ① - Río Gébalo
- ② - Río Sangreña
- ③ - Río Pusa
- ④ - Arroyo de La Parrilla
- ⑤ - Arroyo de Los Navalmorales
- ⑥ - Río Cedena

Contacto discordante

Contacto intrusivo

Falla

Esquistosidad principal en el encajante

Fenocristales de Fto. K. ( $< 3$  cm)Megacristales de Fto. K. ( $> 3$  cm)

Moderada orientación biotítica

Intensa orientación deformativa

