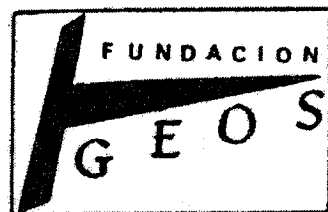




Escuela de Geología, Minas y Geofísica
Facultad de Ingeniería
Universidad Central de Venezuela



Toda correspondencia relacionada con este Boletín debe dirigirse a:

Comisión Editora GEOS
Escuela de Geología, Minas y Geofísica
Facultad de Ingeniería, U.C.V.
Caracas 1053, VENEZUELA

Para solicitud de canje y adquisición, favor dirigirse a:

Biblioteca
Escuela de Geología, Minas y Geofísica
Facultad de Ingeniería, U.C.V.
Caracas 1053, VENEZUELA

Boletín auspiciado por:

- Escuela de Geología, Minas y Geofísica
Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela
- Fundación GEOS

Depósito Legal: Biblioteca Nacional, Caracas: pp. 76-1309
ISSN 0435-5601

REVISIÓN DE LAS UNIDADES DE ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS DE LA CORDILLERA DE LA COSTA, VENEZUELA

Franco URBANI

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica.
Caracas 1053. Venezuela. Telefax: (02)-605. 3120.
(Versión original: diciembre de 1997. Adiciones: agosto 2000)

RESUMEN

Siguiendo el modelo previamente establecido por el *Léxico Estratigráfico de Venezuela* de 1971, se presentan descripciones actualizadas de las unidades de rocas ígneas y metamórficas de la Cordillera de la Costa, Venezuela, a excepción de aquellas correspondientes a las zonas de El Tinaco y El Baúl.

Palabras claves: estratigrafía, unidades litodémicas, metamorfismo, rocas ígneas.

ABSTRACT

A review of the igneous and metamorphic units of the Coast Range, Venezuela.

Following the model of the previous *Venezuelan Stratigraphical Lexicon* an updated description of all units of the igneous and metamorphic rocks of the Northern Venezuela Coast Range are presented, with the exception of those of El Tinaco and El Baúl regions.

Key words: stratigraphy, lithodemic units, metamorphism, igneous rocks.

INTRODUCCIÓN

Como parte del proyecto de la publicación electrónica del *Código Geológico Venezolano* que mantiene INTEVEP y que se puede consultar en la dirección www.pdvsa.com/lexico, en 1997 el autor redactó 87 capítulos de unidades de rocas ígneas y metamórficas de la Cordillera de la Costa. Posteriormente, sin conocimiento ni revisión por el autor, parte de ese material fue ensamblado en la más reciente edición del *Léxico Estratigráfico de Venezuela* (2 tomos, MEM, 1997), pero con una tal cantidad de errores de fondo, que hace que esa obra no sea recomendable para su uso en lo que respecta a la Cordillera de la Costa.

A partir de las ideas expuestas en Urbani, Rodríguez & Vivas (2000), en esta entrega se revisan todos los nombres, adaptándolos a las normas de unidades litodémicas, por ello, en algunas de las unidades previamente consideradas como válidas o informales, en el título aparece el nuevo nombre propuesto, seguido entre paréntesis del nombre usado hasta el presente.

Las unidades descritas son las siguientes:

1. AGUA VIVA, Esquisto verde de. [INFORMAL. MESOZOICO]

2. ANTÍMANO, Formación, Caliza de. [INVÁLIDO. CRETÁCICO]
3. ANTÍMANO, Mármol de. [VÁLIDO. CRETÁCICO?]
4. APA, Ultramáficas de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
5. ÁVILA, Asociación metamórfica. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
6. BARUTA, Metaconglomerado de. [INFORMAL. JURÁSICO - CRETÁCICO]
7. CABO CODERA, Anfibolita de. [VÁLIDO. MESOZOICO ?]
8. CABRIALES, Gneis. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
9. CANTAGALLO, Metagabro de. [INFORMAL. CRETÁCICO]
10. CARACAS, Asociación Metasedimentaria. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
11. CARACAS, Serie, Grupo. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
12. CARIBE, Serie, Sistema. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
13. CARUAO, Complejo Migmatítico de, Complejo de. [INVÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
14. CARUAO, Metatonalita de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
15. CATAURITO, Formación. [INVÁLIDO. CRETÁCICO TARDÍO]
16. CERRO PELÓN, Ultramáficas de. [VÁLIDO. CRETÁCICO ?]
17. COLONIA TOVAR, Gneis de. [INFORMAL. PRE-MESOZOICO]

18. CONOROPA, Complejo de. [INFORMAL. PRE-MESOZOICO ?]
19. COSTA, Asociación Metamórfica la. [VÁLIDO. MESOZOICO]
20. COSTA, Unidad Litodémica de Corrimiento la, Complejo la. [INVÁLIDA. MESOZOICO]
21. CURIEPE, Gneis Tonalítico de. [VÁLIDO. MESOZOICO ?]
22. CURUCUJUL, Esquisto de la quebrada. [INVÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
23. CHACAO, Ultramáficas de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
24. CHARALLAVE, Formación, Miembro, Miembro conglomerático de, Miembro de conglomerado de, Conglomerado de. [INVÁLIDO. MESOZOICO ?]
25. CHARALLAVE, Metaconglomerado de. [INFORMAL. MESOZOICO ?]
26. CHORONÍ, Gneis Granítico de. [INFORMAL. PRE-MESOZOICO ?]
27. CHUSPITA, Esquisto de. [VÁLIDO. CRETÁCICO TEMPRANO]
28. EL CAÑO, Matatoba de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
29. EL CARMEN, Metalava de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
30. EL CHINO, Matatoba de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
31. EL OCUMO, Complejo. [INFORMAL. PALEOCENO - EOCENO]
32. ESQUISTOS INFERIORES, Serie de. [INVÁLIDO. MESOZOICO]
33. GUAREMAL, Metagranito de. [VÁLIDO. PALEOZOICO (Silúrico-Devónico)]
34. LA BIMBA, Peridotita Serpentinizada de. [VÁLIDO. MESOZOICO]
35. LA GUACAMAYA, Metadiorita de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
36. LA MARIPOSA, Para-gneis de. [INFORMAL. MESOZOICO ?]
37. LAS BRISAS, Conglomerado de, Formación. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
38. LAS BRISAS, Esquisto de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
39. LAS COLONIAS, Caliza de. [INFORMAL. CRETÁCICO TARDÍO]
40. LAS HERMANAS, Metalava de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
41. LAS MERCEDES, Esquisto de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
42. LAS MERCEDES, Formación. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
43. LOMA DE HIERRO, Complejo Ofiolítico de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
44. LOMA DE HIERRO, Peridotita de. [INVÁLIDO. CRETÁCICO]
45. LOS COLORADOS, Caliza de, Facies de, Miembro, Fase. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
46. LOS COLORADOS, Mármol de. [INFORMAL. JURÁSICO - CRETÁCICO]
47. LOS CRISTALES, Asociación Metamórfica. [VÁLIDO. MESOZOICO]
48. LOS NARANJOS, Metalava de. [VÁLIDO. PALEOZOICO]
49. MAMEY, Esquisto de. [VÁLIDO. CRETÁCICO TEMPRANO]
50. MURUGUATA, Filita de. [INFORMAL. CRETÁCICO TARDÍO ?]
51. NAIGUATÁ, Metagranito de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
52. NIRGUA, Anfibolita de. [VÁLIDO. MESOZOICO]
53. NIRGUA, Formación, Fase. [INVÁLIDO. MESOZOICO]
54. ONOTO, Capas de la quebrada. [INFORMAL. CRETÁCICO TARDÍO]
55. ORITAPO, Diorita. [INVÁLIDO. MESOZOICO]
56. PARACOTOS, Filita de. [VÁLIDO. CRETÁCICO TARDÍO]
57. PEÑA DE MORA, Augengneis de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
58. PEÑA DE MORA, Gneis de, Formación. [INVÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
59. PLATILLÓN, Diorita Piroxénica de. [VÁLIDO. CRETÁCICO TARDÍO]
60. POST-GRUPO CARACAS, Formaciones. [INVÁLIDO. MESOZOICO]
61. RÍO GUACHE, Roca ígnea de. [INVÁLIDO. CRETÁCICO ?]
62. RÍO GUARE, Rocas volcánicas sedimentarias del. [INVÁLIDO. MESOZOICO]
63. RÍO LAGARTIJO, Conglomerado de. [INVÁLIDO. CRETÁCICO TARDÍO]
64. SAN JULIÁN, Complejo de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
65. SAN QUINTÍN, Metavolcánicas de. [VÁLIDO. MESOZOICO]
66. SAN VICENTE, Gneis Granítico de. [INFORMAL. PRE-MESOZOICO]
67. SANTA ISABEL, Granofel de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
68. SEBASTOPOL, Gneis de. [VÁLIDO. PALEOZOICO]
69. SEBASTOPOL, Granito de, Complejo Basal de, Complejo de. [INVÁLIDO. PALEOZOICO]
70. TACAGUA, Esquisto de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
71. TACAGUA, Formación, Fase. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
72. TIARA, Formación Volcánica de, Lavas Basálticas de, Rocas Volcánicas de, Formación Tiara Sur, Formación. [INVÁLIDO. CRETÁCICO]
73. TIARA, Metalava de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
74. TINAQUILLO, Peridotita de. [VÁLIDO. MESOZOICO ?]
75. TÓCOME, Metaigneas de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
76. TODASANA, Complejo Migmatítico de, Complejo de. [INVÁLIDO. MESOZOICO ?]
77. TODASANA, Metadiorita de. [VÁLIDO. MESOZOICO ?]
78. TUCUTUNEMO, Filita de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]
79. URAPE, Filita de. [VÁLIDO. CRETÁCICO]
80. VALENCIA, Caliza de. [INVÁLIDO. MESOZOICO]

81. VILLA DE CURA, Asociación Meta-volcano-sedimentaria de. [VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
82. VILLA DE CURA, Serie de, Grupo. [INVÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]
83. YARITAGUA, Complejo de. [VÁLIDO. PRE-MESOZOICO ?]
84. YARITAGUA, Formación. [INVÁLIDO. PRE-MESOZOICO ?]
85. YUMARE, Complejo de. [VÁLIDO. PRECÁMBRICO ?]
86. ZENDA, Conglomerado de, Conglomerado Calcáreo de, Fase Conglomerática de, Caliza de, Miembro, Fase. (Formación Las Brisas). [INVÁLIDO. MESOZOICO]

87. ZENDA, Mármol de. (Esquisto de Las Brisas). [VÁLIDO. MESOZOICO]

Este trabajo se presenta en tres partes, la primera corresponde a las fichas descriptivas de cada unidad, la segunda contiene la bibliografía, mientras que en la tercera se presentan mapas geológicos de diferentes autores donde aparece la distribución de las unidades citadas.

PARTE 1. DESCRIPCIONES DE LAS UNIDADES

AGUA VIVA, Esquisto verde de INFORMAL MESOZOICO Estado Yaracuy

Referencia original: J. Bushman, 1959, p. 77.

Consideraciones Históricas: Bushman (1965) introduce el nombre informal de "Esquisto verde de Agua Viva", para referirse a una secuencia de rocas metamórficas que rodean a sus "rocas intrusivas básicas de La Bimba". Martín y Bellizzia (1967) se refieren a estas rocas en la descripción de la "Peridotita Serpentinizada de La Bimba". Añez *et al.* (1979) describen y cartografían esta unidad como parte de su trabajo sobre el depósito de talco y esteatita de Cabimba.

Localidad tipo: A 3 km al suroeste del poblado de Agua Viva, a su vez a 15 km al sureste de la población de Yaritagua, estado Yaracuy. Hoja 6345, escala 1:100.000, Cartografía Nacional

Descripción litológica: Bushman (1965) señala la presencia de esquisto verde, esquisto calcáreo-grafítico, esquisto micáceo y mármol. Añez *et al.* (1976) en su estudio del depósito de talco, describe esta unidad señalando que se ha formado como consecuencia de fallamiento e hidrotermalismo, que ha generado una extensa zona de contacto ubicada entre la "Peridotita serpentinizada de La Bimba" y las rocas esquistosas de las formaciones Aroa y Nirgua (sin diferenciar). Indica que está constituida por esquisto verde, áreas de alteración, esquisto cuarzo-micáceo y mármol en cuerpos delgados. Adicionalmente menciona zonas con minerales asbestiformes, áreas cloríticas, niveles actinolíticos y depósitos de esteatita. Interpretan esta unidad como típica de la zonación alrededor de zonas de

metasomatismo de rocas ultramáficas con su interacción con rocas silíceas.

Extensión Geográfica: Los afloramientos se extienden en una franja en dirección este-oeste por unos 6 km, únicamente en el sector de su localidad tipo, estado Yaracuy, y alrededor de la unidad denominada "Peridotita serpentinizada de La Bimba".

Contactos: Se encuentra en contacto concordante con las unidades adyacentes, que son la Peridotita Serpentinizada de La Bimba descrita por Martín y Bellizzia (1967), y rocas esquistosas atribuidas a las formaciones Nirgua y Aroa sin diferenciar por Añez *et al.* (1979).

Edad: Se desconoce, pero se presume una edad Mesozoica.

Correlación: No se ha correlacionado con ninguna otra unidad.

Importancia Económica: La alteración del cuerpo de serpentina que es rodeado por esta unidad, ha formado un importante depósito de talco, e igualmente dentro de ella hay zonas de este mineral (Añez *et al.*, 1976).

ANTÍMANO, Formación, Caliza de INVÁLIDO CRETÁCICO Distrito Capital

Estos términos fueron empleados por Dengo (1951) y Aguerrevere (1955, p. 5) para designar a las rocas anfibólicas asociadas a mármol en la zona de Antímano.

Esta unidad fue redefinida por Navarro *et al.* (1988) como Fase Antímamo.

Véase: Antímamo, Mármol

ANTÍMAMO, Mármol

**-Asociación Metamórfica La Costa-
(Fase Antímamo - Complejo La Costa)
VÁLIDO CRETÁCICO ?**

Distrito Capital.

Referencia original: G. Dengo, 1951, p. 63-64.

Consideraciones históricas: Dengo (1951) describe formalmente esta Formación con localidad tipo en la zona de Antímamo, Distrito Capital, pero algunos de los cuerpos de esta unidad según dicha descripción de Dengo, habían sido identificados previamente como pertenecientes a la Fase Zenda de la Formación Las Brisas (Dengo, 1947), o como parte de la Formación Las Mercedes (Aguerrevere y Zuloaga, 1937; Smith, 1952). Luego MacLachlan *et al.* (1960), Feo-Codécido (1962), Wehrmann (1972), González (1972) extienden esta unidad hacia los estados Miranda, Aragua y Carabobo. González de Juana *et al.* (1980, p. 314) son los primeros en interpretar que esta unidad probablemente "representa un horizonte tectónico y no una unidad litoestratigráfica". Ostos *et al.* (1987), Navarro *et al.* (1988) la redefinen como Fase Antímamo, formando parte de su unidad litodémica de corrimiento que denominan como Complejo la Costa, que reúne adicionalmente a sus fases Tacagua y Nirgua. Urbani y Ostos (1989) y Urbani *et al.* (1989) utilizan este nombre en los mapas geológicos de la zona de Puerto Cruz a Macuto, estado Vargas, y El Palito - Morón - Valencia, estado Carabobo.

Localidad tipo: Dengo (1951) establece la localidad tipo a 0,5 Km al norte de Antímamo, Distrito Capital (Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional), cuyos afloramientos hoy en día están totalmente cubiertos por el urbanismo de la ciudad de Caracas. Muy buenos afloramientos aún están visibles en las canteras de la quebrada Mamera.

Descripción litológica: Dengo (1951) describe esta unidad como un mármol masivo de grano medio, color gris claro, con cristales de pirlita, alternando con capas de esquisto cuarzo micáceo, y asociadas con cuerpos concordantes de rocas anfibólicas, algunas con estructuras de "boudinage". El mármol está formado de un 85-95% de calcita, con cantidades menores de cuarzo, muscovita (2,5%), grafito (2,5%) y pirlita (2%).

Dengo (1950) describe con detalle las anfibolitas glaucofánicas de esta unidad, incluyendo análisis químico, indica que los mármoles son rocas estructuralmente competentes en comparación con los esquistos que las rodean, pero incompetentes en relación con las rocas anfibólicas, mostrando pliegues de flujo alrededor de ellas y resultando así la estructura de "boudinage".

Schurmann (1950) igualmente estudia estas rocas glaucofánicas, presentando un mapa detallado de los diversos tipos litológicos aflorantes en el sector de Antímamo y Mamera.

En la región del Camino de los Españoles, Parque Nacional El Ávila, Ostos (1981) describe su "Unidad de esquisto cuarzo - muscovítico y mármol cuarcífero" equivalente a esta unidad, encontrando los siguientes tipos litológicos: esquisto cuarzo - muscovítico, mármol y esquistos calcáreos, esquisto cuarzo - feldespático y feldespático, cuarcita muscovítica - feldespática, epidocita y glaucofanita granatífera.

En la cartografía geológica de la zona de Puerto Cruz - Mamo, Talukdar y Loureiro (1982) reconocen su "Unidad de anfibolitas y mármoles", que posteriormente Urbani y Ostos (1989) la denominan como Fase Antímamo, allí ocurre la asociación de anfibolita, mármol, esquisto calcáreo - muscovítico ± grafitoso, esquisto cuarzo - muscovítico ± granatífero, esquisto cuarzo - muscovítico - glaucofánico - granatífero.

En la zona de El Palito, estado Carabobo, Urbani *et al.* (1989) mencionan la asociación de anfibolita granatífera - clinopiroxénica, anfibolita granatífera, eclogita, anfibolita epidótica - plagioclásica, mármol, cuarcita y esquisto cuarzo - plagioclásico - muscovítico.

Ostos (1990) describe algunas de las rocas de esta unidad aflorantes en la sección Chichiriviche - Colonia Tovar, siendo anfibolita granatífera y esquisto albitico - clorítico. La anfibolita tiene porfiroblastos de granate, mientras que el esquisto los tiene de albita con sombras de presión simétricas y bien desarrolladas. Las asociaciones mineralógicas metamórficas indican un primer evento de alta relación P/T en la facies de la eclogita, siendo impreso por un segundo evento metamórfico de P/T intermedia en la facies de los esquistos verdes.

En la zona de Antímamo y Mamera, Distrito Capital, los lentes de mármoles y rocas anfibólicas, que alcanzan a veces grandes dimensiones longitudinales, se hallan embutidos en esquistos de diversos tipos, especialmente los correspondientes al Esquisto de Las Brisas (Cantisano, 1989).

Urbani *et al.* (1997) estudian la mineralogía carbonática de los mármoles de los afloramientos de la punta oeste de la bahía de Chichiriviche, estado Vargas, encontrando que carecen de dolomita, mientras que aquellos de Mamera lo presentan en muy pocas muestras

y en muy bajas concentración. En los trabajos ya mencionados de Ostos, Urbani y otros, el criterio para cartografiar esta unidad es la presencia de la asociación de rocas anfibólicas con mármoles.

Espesor: Considerando a la foliación como plano de referencia, el espesor aparente de esta unidad es de 40 m en la localidad tipo, según Dengo (1951), disminuyendo hacia el este y oeste. Al sur de San Pedro, Smith (1952) indicó un espesor aparente máximo de 300 m.

Extensión geográfica: Se han descrito afloramientos aislados desde la zona de Antímamo, hacia el oeste en San Pedro y hacia el este hasta La Florida (afloramientos hoy cubiertos por el urbanismo de la ciudad de Caracas), continúa la zona de afloramientos en una franja en el valle de la quebrada Tacagua, y de ahí hacia el Oeste como una franja entre Mamo, Carayaca y Tarma, estado Vargas. El mayor de los cuerpos de mármoles de esta unidad fue cartografiado por Smith (1952) al sur de San Pedro y Lagunetas, estado Miranda, con una extensión de unos 6 x 1,5 km. Los afloramientos más occidentales se han reconocido en la zona de El Palito, estado Carabobo.

Expresión topográfica: En las zonas donde afloran cuerpos de mármol masivo y gruesos se nota una topografía abrupta, con estructuras kársticas superficiales.

Contactos: Cantisano (1989) interpreta como de falla de corrimiento el contacto con el Esquisto de Las Mercedes, e indica que los contactos son estructuralmente concordantes tanto con los esquistos de Las Mercedes y Las Brisas.

Fósiles: Smith (1952, p. 357) señala que C. J. Maxwell y G. Dengo localizaron fragmentos de conchas intensamente trituradas en las canteras de Antímamo.

Edad: Ante la ausencia de fósiles y por su presunta posición "estratigráfica" ha sido propuesta de edad Mesozoico medio a superior. Según los modelos de evolución de la Cordillera de la Costa de Ostos *et al.* (1987) y Navarro *et al.* (1988) se sugiere sea del Cretácico.

Correlación: Bellizzia y Rodríguez (1968, 1976), González (1972) y Wehrmann (1972) correlacionan esta unidad con la Anfibolita de Nirgua, mientras que Ostos *et al.* (1987), Navarro *et al.* (1988) y Ostos (1990) la correlacionan con sus fases Tacagua y Nirgua, integradas en su unidad litodémica que denominan Complejo la Costa.

Paleoambiente: Maresh (1974), Talukdar y Loureiro (1982) y Beck (1985, 1986) postulan que las rocas anfibólicas de esta unidad se derivaron de basaltos relacionados con un evento de "rifting" Mesozoico entre norte y Sur América. Ostos (1990) por sus estudios geoquímicos interpreta que las anfibolitas corresponden a basaltos metamorfizados, que fueron formados en un ambiente de cordillera centro oceánica.

Geoquímica: Smith (1952) menciona que estos mármoles son de bajo contenido de magnesio, a diferencia de los de Zenda. Esta observación está ampliamente corroborada por Urbani *et al.* (1997).

Importancia económica: Los mármoles han sido explotados desde hace más de un siglo por su uso en la construcción (agregados para concreto, rocas para gaviones, lajas para recubrimiento de paredes y rocas ornamentales pulidas). Hoy en día solamente están activas las canteras de la quebrada Mamera.

Rodríguez (1986, p. 108) indica que en la zona de Goigoaza y Patanemo, al sur de Puerto Cabello, estado Carabobo, se localizan cuerpos de mármol dolomítico probablemente atribuibles a esta unidad. Son los de mayor pureza de la Cordillera de la Costa, con color blanco, grano grueso, recristalizados, habiendo sido explotados como mena para la industria de los refractarios y de la construcción.

**APA, Ultramáficas de
-Asociación Meta-volcanosedimentaria de
Villa de Cura-**

(Complejo de Apa)

VÁLIDO

CRETÁCICO

Estado Miranda

Referencia original: F. Urbani, P. Vizcarret y A. Pérez, 1986.

Consideraciones históricas: El nombre de Complejo de Apa fue introducido por Urbani *et al.* (1986) para designar a una asociación de rocas máficas y ultramáficas en la cuenca del río Apa en el Parque Nacional Guatopo, estado Miranda. Una descripción más detallada y su cartografía aparece en Urbani *et al.* (1989, 1991).

Localidad tipo: Cuenca media del río Apa en el Parque Nacional Guatopo, a 20 km al SSE de Caucagua, estado Miranda. Hoja 6946, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Urbani *et al.* (1989, 1991) señalan que la unidad está constituida mayoritariamente por rocas ultramáficas, con proporciones variables de olivino y clinopiroxeno, formando toda una gama de rocas, a saber: dunita, wherlita, clinopiroxenita - olivinífera y clinopiroxenita. Se encuentran escasos afloramientos de hornblenda. Así mismo hay gabro con una serie de variedades: hornbléndico, hornbléndico - piroxénico, piroxeno - hornbléndico y piroxénico.

La dunita, wherlita y clinopiroxenita son de textura granular gruesa. El olivino es de color negro y el clinopiroxeno gris ligeramente verdoso; por consiguiente, la dunita es negra y la clinopiroxenita gris, mientras que las rocas con ambos minerales (wherlita y clinopiroxenita olivinífera) tiene aspecto moteado con una mezcla de cristales de ambos colores. La hornblenda también es negra pero el clivaje anfibólico a escala milimétrica a centimétrica la distingue. Las variedades de gabro son de grano grueso y de color variable de grisáceo a casi negro según la proporción relativa de plagioclasa y minerales máficos. En ocasiones el gabro adquiere una textura pegmatítica con cristales de hasta 7 cm. La plagioclasa fresca es labradorita y puede estar ligeramente alterada a leucoxeno, sericita, prehnita y pumpellita, alcanzando en esos casos una composición cercana a la andesita.

Debido a la dificultad de acceso en esta zona selvática, no se conoce claramente la distribución de litologías y sus relaciones mutuas dentro de la unidad, pero en forma global se observa una variación progresiva de NW a SE (Urbani *et al.*, 1991, p. 30), de modo que en el río Apa, en el extremo NW del cuerpo afloran dunita y wherlita; Avanzando en dirección SE, en río Chiquito predominan la wherlita y clinopiroxenita; Continuando en esa misma dirección en el río Arenilla predomina la clinopiroxenita; y hacia el extremo SE en Las Marías, abunda el gabro. A pesar de esta tendencia, en el ámbito local hay bastante mezcla de litologías, encontrándose además diques de clinopiroxenita cortando dunita, mientras que hay diques de gabro que cortan casi todos los demás tipos de roca. En el río Arenilla en particular, los afloramientos de clinopiroxenita están frecuentemente cruzados por diques de gabro hornbléndico a veces pegmatítico. La descripción mineralógica detallada de los diversos tipos litológicos aparece en Urbani *et al.* (1991).

Las peridotitas (dunita y wherlita) presentan color negro a gris verdoso y meteorizan a gris oliva, pardo verdoso y escasamente a negro. La dunita está atravesada por vetillas de serpentinita y magnetita que van de milimétricas a submilimétricas en espesor, pero pueden llegar hasta 1 cm de espesor, sin orientación preferencial. La wherlita es inequigranular con cristales que alcanzan hasta 8 mm de diámetro y por su irregular superficie es notable la meteorización de los cristales de

olivino. Las dunitas presentan una mineralogía constituida por olivino, serpentinita y cantidades menores de opacos y esfena. La wherlita contiene clinopiroxeno, olivino, serpentina y opacos.

La clinopiroxenita presenta tamaños de grano variables de 0,5 a 13,5 cm, entre los que destacan los prismas de piroxeno. Los escasos granos de olivino en las superficies expuestas están meteorizados dejando hoyuelos. Adicionalmente al clinopiroxeno, hay cantidades menores de olivino, serpentina, hornblenda y opacos. La serpentina es producto de la transformación del olivino mientras que la escasa hornblenda aparece como bordes de reacción entre olivino y piroxeno o a través de las superficies intergranulares de los piroxenos (Urbani *et al.*, 1991, p. 44).

Las rocas gabroides aparecen en diversas variedades: hornbléndico, hornbléndico - piroxénico, piroxeno - hornbléndico, piroxénico, con anfíbol verde - azul o con actinolita. Con respecto al índice de color hay tanto melanogabro como leucogabro. Así mismo se encontraron cuerpos en forma de diques, constituidos por gabro pegmatítico de composición plagioclásico - hornbléndico y en donde los cristales alcanzan hasta 7 cm de diámetro. El tamaño de grano oscila entre 0,3 a 5 mm, predominando los de aproximadamente 2 mm. En la superficie fresca muestran una coloración grisácea que meteoriza a verde oliva y pardo rojizo. Petrográficamente se observan diversos tipos de estructuras de corona y zonación de los minerales (Urbani *et al.*, 1991, p. 35-38).

Las rocas no presentan indicios de deformación en estado plástico como es típico de complejos ofiolíticos. No se presentan evidencias de metamorfismo, a excepción de la aparición de prehnita, pumpellita y clorita tanto en vetas como asociados a la alteración de la plagioclasa del gabro. Con esto a lo sumo se puede sugerir que las rocas de este complejo han alcanzado la facies de la prehnita - pumpellita, al igual que las rocas adyacentes.

En base a su ubicación en torno a la Metavolcánicas de Las Hermanas, así como a la distribución de los tipos litológicos, este cuerpo puede clasificarse como un complejo ultramáfico zonado tipo Alaska y por tanto formado en un arco volcánico al igual que las Ultramáficas de Chacao, Guárico (Urbani *et al.*, 1991).

Espesor: Orihuela y Urbani (1993) utilizan la información aeromagnética adquirida por Geoterrex (1983) para realizar un modelaje magnetométrico de la unidad, permitiéndoles deducir que el cuerpo las rocas ultramáficas llega hasta cerca de 1,6 km de profundidad.

Extensión geográfica: Tiene una extensión unos 65 km² en la cuenca del río Cuira, más específicamente en las subcuencas de los ríos Apa, Arenilla, Chiquito y

Carapita, estado Miranda. Hojas 6946-III-NE y SE, escala 1:25.000, Cartografía Nacional.

Expresión topográfica: La zona de afloramientos tiene una topografía muy abrupta, cuyas quebradas contienen numerosos saltos de agua que dificultan la penetración.

Contactos: Son de falla de ángulo alto y de corrimiento con las rocas adyacentes de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura sin diferenciar y la Metavolcánicas de Las Hermanas.

Edad: Por encontrarse rodeado de la Metavolcánicas de Las Hermanas, Urbani *et al.* (1991) le asignan una edad Cretácico. Lar (1992) presenta una isocrona Nd-Sm sugerente de una edad en el orden de 100 Ma.

Correlación: Por su semejanza litológica y contexto similar, se ha correlacionado las Ultramáficas de Chacao en Guárico.

Paleoambiente: Al igual que las rocas similares de Chacao, se interpretan que se han formado por diferenciación en una cámara magmática subyacente a un arco volcánico.

Geoquímica: Diversas muestras fueron estudiadas por Lar (1992), su composición tanto de elementos mayoritarios y trazas, incluyendo ETR, indican que todos los tipos de rocas pertenecen a una serie cogenética y formadas en una misma cámara magmática.

ÁVILA, Asociación Metamórfica (Complejo Ávila) VÁLIDO PRE-MESOZOICO Distrito Capital.

Referencia original: F. Urbani y M. Ostos, 1989, p. 207.

Consideraciones históricas: Las rocas atribuidas actualmente a esta unidad, son las que afloran en el macizo de El Ávila, por consiguiente han sido mencionadas o estudiadas en mayor o menor detalle por numerosos autores, desde que A. de Humboldt y A. Bompland ascienden la Silla de Caracas en 1800. Los estudios modernos se inician con los trabajos de Aguerrevere y Zuloaga (1937), siguiendo entre otros, Dengo (1951) y Wehrmann (1972). Urbani y Ostos (1989) en su revisión de la cartografía geológica del macizo montañoso costero, al norte de los valles de Valencia - Maracay, Caracas y Guatire, revelan tres

asociaciones de rocas distribuidas en igual número de fajas: Una faja septentrional o costera con rocas de la Anfíbolita de Nirgua, Esquisto de Tacagua y Mármol de Antimano de la Asociación Metamórfica la Costa; una faja central que soporta la parte más elevada de la Cordillera, compuesta por rocas metaígneas, gneises y esquistos de variada composición, que agrupan bajo el nombre de Asociación Metamórfica Ávila; finalmente una faja meridional compuesta por rocas Mesozoicas de la Asociación Metasedimentaria Caracas.

Con este conocimiento actual, llama la atención lo acertado del mapa geológico de Aguerrevere y Zuloaga (1937), que cartografían al macizo de El Ávila en dos unidades: por una parte el Augengneis de Peña de Mora con una simbología propia, y otra diferente para las rocas circundantes (hoy Complejo de San Julián), aun cuando por omisión dicha simbología no aparece en la leyenda, pero es diferente al de las formaciones de la Asociación Metasedimentaria Caracas.

Posteriormente Urbani *et al.* (1988, 1989a, 1989b, 1989c) extienden la cartografía de esta unidad hasta el estado Carabobo al oeste y hasta Cabo Codera al este. Esta zona había sido cartografiada previamente por Dengo (1951, 1953) y Wehrmann (1972) como Formación Peña de Mora y parcialmente como Formación Las Brisas.

Localidad tipo: En nombre procede del macizo de El Ávila localizado al norte de Caracas y la localidad tipo es la quebrada San Julián al sur de Caraballeda, donde existen buenos afloramientos tanto de los esquistos que se asignan al Complejo de San Julián, como del Augengneis de Peña de Mora.

Descripción litológica: Las litologías más resaltantes de esta Asociación son los gneises graníticos (Augengneis de Peña de Mora), los cuales están rodeados mayormente por esquistos (Complejo de San Julián). La distinción en el campo entre Peña de Mora y San Julián es usualmente fácil, pero en algunas ocasiones las litologías típicas de ambas unidades se intercalan con espesores variables desde pocos centímetros hasta de varios metros, haciendo difícil la cartografía. Como ejemplo de estas intercalaciones, los autores del nombre señalan al río Aguas Calientes (aguas arriba del Pozo del Cura) al sur del pueblo de Caruao, estado Vargas.

Las rocas están metamorfizadas en la facies de los esquistos verdes, zona de la biotita y el almandino, pero hay algunas evidencias que apuntan a que previamente hayan estado sujetas a una fase metamórfica de mayor grado.

Extensión geográfica: Su cartografía se ha extendido desde la zona de Caracas, hasta el estado

Carabobo al oeste, y hasta Cabo Codera al este, Miranda (Urbani *et al.*, 1988, 1989a, 1989b, 1989c).

Expresión topográfica: Soporta una topografía muy abrupta y de grandes pendientes, de hecho constituye Fila Maestra de la Cordillera de la Costa, desde el norte de Valencia hasta Cabo Codera.

Contactos: Los contactos de la Unidad con las rocas de la Asociación Metamórfica la Costa al norte, son de falla, tanto de ángulo alto como de corrimiento, mientras que en el flanco sur, usualmente están en contacto con fallas de ángulo alto con las rocas de la Asociación Metasedimentaria Caracas.

Edad: Muchos autores han opinado sobre la edad de las rocas en consideración, considerándolas desde Precámbrico (Rutten, 1940) hasta Cretácico (Dengo, 1951). Es sólo en las décadas de los años 70 y 80, cuando se publican edades obtenidas por isocronas de roca total Rb/Sr, las cuales apuntan a una edad Paleozoico - Precámbrico, a saber: Augengneises de la localidad de Peña de Mora y Chichiriviche con 1560 ± 83 Ma (Ostos *et al.*, 1988), gneises y esquistos de la quebrada San Julián con 220 ± 20 y 270 Ma respectivamente (Kovach *et al.*, 1979, reinterpretado por Urbani, 1982), Gneis de Cabriales al norte de Valencia con 264 ± 4 Ma (Urbani, 1989), y Granito de Guaremal en la autopista Valencia - El Palito con 403 ± 6 Ma (Urbani, 1983, 1987).

Correlación: En base a las características litológicas y posibles edades, Urbani y Ostos (1989) sugieren una correlación con el Complejo de Yaritagua y con parte de las rocas cartografiadas como Formación Las Brisas en el estado Yaracuy.

Importancia económica: Las rocas cuarzo - feldespáticas de esta Asociación, por su dureza se han utilizado como material de préstamo para enrocados en la zona del Litoral Central, rompeolas y en las obras de ampliación del puerto de La Guaira.

Véase: Augengneis de Peña de Mora, Complejo de San Julián.

**BARUTA, Metaconglomerado
-Esquisto de Las Brisas-
(Gneis o Miembro Microclínico
-Formación Las Brisas-)
INFORMAL JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Miranda.**

Referencia original: G. Dengo, 1951, p. 54

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1938, p. 259) son los primeros en mencionar la asociación del mármol de la Fase Zenda con rocas conglomeráticas. Dengo (1951) al describir a la Formación Las Brisas, se refiere informalmente a su Gneis Microclínico sin presentar una descripción específica del mismo, pero en su mapa geológico a escala 1:50.000, lo discrimina y cartografía separadamente. Dengo no le asigna un nombre como al resto de las unidades que cartografía, pero tanto en el texto (Dengo, 1951, p. 56), como en el mapa, le da un tratamiento de Miembro de la Formación Las Brisas. Smith (1952) separa definitivamente el Gneis Microclínico del mármol de la Fase Zenda, mientras que Wehrmann (1972) amplía su descripción mineralógica y sus características de campo, pero estos dos últimos autores no discriminan en sus mapas a la unidad.

Localidad tipo: Valle de Baruta, estado Miranda. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Dengo (1951, p. 56) indica que este gneis se encuentra interstratificado y por encima del Mármol de Zenda, siendo una roca de grano grueso, muy resistente a la meteorización, que pasa gradualmente a un esquisto cuarzo - muscovítico de grano fino. Dicho autor describe petrográficamente una de sus muestras, indicando que consiste en agregados finos de cuarzo, muscovita, calcita, plagioclasa, apatito y pirita, con megacristales de microclino. El cuarzo se encuentra como granos finos resultado de la cataclasis, granos mayores detríticos, y aún otros cristales grandes de bordes sinuosos recristalizados. En las muestras de mano el microclino se presenta de color negro y se encuentra en cristales de 1,5 a 3,5 mm, y al microscopio se observan inclusiones de muscovita, plagioclasa, cuarzo y grafito. Señala que el microclino se encuentra como porfidoblastos (crecidos durante el metamorfismo), sin embargo un estudio petrográfico reciente del suscrito en rocas aflorantes en la vieja línea del ferrocarril Caracas - Santa Lucía cerca de la quebrada El Rosario y Tusalem, muestran que estas rocas son metaconglomerados, presentando el microclino una estructura porfidoclástica.

Laubscher (1955) estudia las relaciones entre mármoles y las rocas microclínicas de la zona de Baruta, interpretando un origen metasomático para el microclino (hipótesis en desuso actualmente) y que este mineral se desarrolla secundariamente en zonas de intensa deformación.

Dentro del Esquisto de Las Brisas, Wehrmann (1972, p. 2102) distingue dos tipos de metaconglomerados que contienen microclino, los basales [Cuarzo, (30%),

plagioclasa (30), microclino (150, muscovita (12,5), guijarros líticos (10) y hematita (2,5)], y los intraformacionales [cuarzo (54%), plagioclasa (15), microclino (15), muscovita (12,5), calcita (2,5), hematita (1)].

Si bien ningún autor lo ha señalado explícitamente, esta unidad debería describirse formalmente como una subunidad del Esquisto de Las Brisas, utilizando el nombre litológico correcto de metaconglomerado microclínico.

Espesor: Wehrmann (1972, p. 2111) menciona un espesor no mayor a 100 m en sus metaconglomerados basales, y encuentra metaconglomerado microclínico intraformacional de espesor no mayor de 15 m.

Extensión geográfica: Esta unidad presenta su mayor desarrollo en la cercanía del valle de Baruta, estado Miranda, pero se extiende hacia el oeste, pasando por las actuales urbanizaciones Manzanares y Alto Prado, hasta Las Mayas y aún más al oeste, con una franja de unos 10 km de largo por 0,5 km de ancho. Dengo igualmente cartografía otros cuerpos kilométricos cerca de La Guairita, La Trinidad - Sorocaima en el flanco norte del cerro El Volcán, y desde Caicaguana hasta el río Guaire, estado Miranda.

Expresión topográfica: No se ha indicado ninguna particularidad al respecto.

Contactos: Según Dengo (1951) y Wehrmann (1972) estas rocas son concordantes con el esquisto y mármol adyacentes. Laubscher (1955) sugiere contactos tectónicos.

Fósiles: No se han reportado.

Edad: Se asume de edad Jurásico - Cretácico por formar parte del Esquisto de Las Brisas.

Véase: Esquisto Las Brisas.

**CABO CODERA, Anfibolita de
-Asociación Metamórfica Ávila-
(Complejo de Cabo Codera)
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Miranda**

Referencia original: F. Urbani, 1988; p. 27.

Consideraciones históricas: Este es un conjunto de rocas metaígneas máficas a félsicas que afloran en el extremo norte de Cabo Codera. Estas rocas fueron

estudiadas por primera vez por García (1977). El nombre de Complejo de Cabo Codera fue introducido formalmente por Urbani (1988).

Localidad tipo: En la punta más septentrional de Cabo Codera, extremo noreste del estado Miranda. Hoja 6947, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Consiste en una asociación de anfibolita, anfibolita granatífera, anfibolitita, metatonalita y metagranodiorita.

La anfibolita (constituida por anfíbol y plagioclasa) presenta color verde oscuro, meteorizan a tonos verdosos y marrón verdoso oscuro, y con foliación de moderada a ausente. Generalmente aparece como enclaves dentro de rocas más félsicas.

La anfibolita granatífera se diferencia de la anfibolita, por sus tintes rojizos debido a la abundante presencia de granate que llegan hasta a 1 cm de diámetro.

La anfibolitita (fundamentalmente una hornblendita) es de grano grueso, verde oscuro y meteoriza a tonos verdosos, presenta cristales de hasta 2 cm de diámetro.

La metagranodiorita es la roca félsica más abundante, masiva, de colores de gris verdoso a blanco, meteorizando a verde amarillento y blanco pardo, generalmente se observa una foliación incipiente.

La tonalita puede gradar a trondhjemitita, es de color claro (blanco a blanco verdoso), que meteoriza a verde amarillento y tonos pardos, tamaño de grano desde grueso a fino, son rocas generalmente de aspecto masivo asociadas a los cuerpos de anfibolita, constituyendo el neosoma de estructuras agmáticas. En un afloramiento se observan cristales de turmalina de hasta 5 cm de largo.

Algunos sectores presentan un fuerte cizallamiento el cual es muy visible en la granodiorita y tonalita impartiendo un aspecto gnéisico.

Las rocas presentan una asociación mineralógica metamórfica de la facies de los esquistos verdes, pero la presencia de anfíbol verde - azul y otras texturas se ha interpretado como resultado de una primera fase metamórfica alta P/T, y una segunda de la facies de los esquistos verdes (García, 1977).

Extensión geográfica: Ocupa un área de aproximadamente 1,5 km². Hoja 6947, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Contactos: Una falla inversa lo pone en contacto con el Complejo de San Julián.

Expresión topográfica: No presenta una expresión topográficamente distintiva de las rocas circundantes.

Edad: Loubet *et al.* (1985) presentan dos edades K-Ar obtenidas de concentrados de anfíbol, tanto de una anfibolitita, como de una anfibolita granatífera, siendo de 155 ± 7 y 753 ± 31 Ma, respectivamente. Por la fuerte diferencia entre ambas edades, Urbani (1988) prefirió no utilizar estos datos hasta no haber estudios geocronológicos adicionales. Lar (1992) al referirse a la edad de 753 Ma indica que su alto valor puede atribuirse a un enriquecimiento de Ar.

Correlación: Presenta similitud litológica con algunas litologías de la Metadiorita de Todasana.

CABRIALES, Gneis
-Asociación Metamórfica Ávila-
VÁLIDO PALEOZOICO
Estado Carabobo

Referencia original: F. Urbani, 1988, p. 41.

Consideraciones históricas: Las rocas graníticas del norte de Valencia han sido cartografiadas como: Granito Porfídico por López (1942), Gneis de Sebastopol por Morgan (1969) y Formación Peña de Mora por González (1972) y Urbani (1972). Posteriormente a una campaña de cartografía geológica detallada por tesis de la UCV (Frass, 1981; Aguilera y Vallenilla, 1985; Flores, 1983; Contreras, 1988), Urbani *et al.* (1988) extienden la cartografía de esta unidad desde las montañas al norte de La Entrada al noroeste de Valencia hasta cerca de Vigirima. Urbani (1988, 1989) denomina estas rocas como Gneis de Cabriales. Urbani *et al.* (1989a, 1989b) presentan la cartografía geológica a escala 1:25.000 y resumen las características de la unidad.

Localidad tipo: Cauce medio y alto del río Cabriales, al norte de Valencia, estado Carabobo. Hojas 6546, 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Según Urbani (1989) este cuerpo está constituido por gneis granítico, caracterizado por la presencia de grandes megacristales de feldespato potásico de hasta 8 cm, pero minoritariamente también hay zonas con aspecto textural diferente: con tamaños de grano fino a medio, zonas cizalladas con textura augen, así como xenolitos y diques de aplitas y pegmatitas. Posteriormente Urbani *et al.* (1989b) la subdividen en siete subunidades cartografiables separadamente, a saber: gneis porfiroclástico, gneis de grano medio, gneis de grano fino, augenesquisto, augengneis, gneis sillimanítico y rocas máficas. La subunidad de gneis porfidoclástico es la mayoritaria y más extensa, cuya

litología característica es un gneis con megacristales rectangulares de feldespato potásico de hasta 7 cm de largo por 3 de ancho, en donde inclusive a simple vista se observa la macla de carlsbad, son de color blanco grisáceo, y en algunos afloramientos hay una tendencia a formar "ojos", en algunos lugares aparece cruzado por diques de aplita. La subunidad de gneis de grano medio está constituido por gneises y augengneises, con granulometría de 1,2 a 2,5 cm. La subunidad de gneis de grano fino tiene una granulometría de 1 a 4 mm. En la subunidad de augenesquisto las rocas poseen pequeños ojos de hasta 2 cm de largo por 0,5 cm de ancho, con una estructura semejante a los augengneises, pero a pequeña escala con las sombras de presión alrededor de los cristales de feldespato potásico, el resto de la mineralogía presentan un tamaño medio de 0,8 a 2 mm. La subunidad de augengneis posee una estructura de ojos de hasta 4 cm de largo, pero el tamaño de grano promedio del resto de los minerales no pasa de 2 mm. La subunidad de gneis sillimanítico aflora en un cuerpo pequeño cerca de Agualinda al noroeste de Valencia. La subunidad de rocas máficas incluye algunos cuerpos dispersos de rocas anfibólicas (metadiabasa, metagabro y esquisto anfibólico).

Las rocas de la unidad presentan una asociación mineralogía metamórfica de coexistencia de biotita y granate, lo cual apunta a un metamorfismo de alto grado, a la facies de la anfibolita epidótica, zona de la actinolita, en un régimen posiblemente de baja P/T.

Extensión geográfica: Este es un cuerpo con dimensiones batolíticas, que se extiende en las montañas al norte de las ciudades de Valencia, San Joaquín y Mariara, estado Carabobo.

Contactos: Hacia el norte, sur y este del cuerpo, el contacto es estructuralmente concordante con rocas del Complejo de San Julián. Hacia el oeste el contacto con el Granito de Guaremal no se observa por la cobertura selvática y el difícil acceso.

Expresión topográfica: Esta unidad soporta la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa desde el norte de Valencia hasta Vigirima. La topografía es muy abrupta y fuertemente disectada por los ríos y quebradas que drenan hacia el lago de Valencia.

Edad: Urbani (1989) presenta datos de una isocrona Rb - Sr de roca total con tres muestras del gneis porfidoclástico de la zona de La Entrada, que aporta una edad de 264 ± 4 Ma, interpretando que el basamento Precámbrico pudo sufrir al menos una removilización en la orogénesis de fines del Paleozoico.

Sinonimia: Esta unidad fue previamente cartografiada por autores previos como Granito Porfídico, Gneis de Sebastopol y Formación Peña de Mora.

CANTAGALLO, Metagabro de
INFORMAL CRETÁCICO
Estado Guárico

Referencia original: F. Santamaría y C. Schubert, 1974, p. 1093.

Consideraciones históricas: Este cuerpo fue cartografiado primeramente por Konigsmark (1958, 1965) como "Diorita hornbléndica" presentando una breve descripción. Posteriormente su cartografía fue mejorada por González y Picard (1971, 1972) y González (1972), pero no añaden nada a la descripción y sólo lo identifican como "Gabro". Santamaría (1972) y Santamaría y Schubert (1974, 1975) utilizan informalmente el nombre de "Metagabro de Cantagallo", analizando químicamente algunas muestras y determinado su edad por el método de K/Ar.

Localidad tipo: Se encuentra a 5 km al noroeste del poblado de Cantagallo, a su vez ubicado a 16 km al suroeste de San Juan de Los Morros, estado Guárico. Hoja 6745, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Konigsmark (1965, p. 261-262) indica que localmente el plutón está fuertemente bandeado, variando el espesor de las bandas entre varios centímetros a varios metros, debiéndose dicho bandeamiento a variaciones en el tamaño de grano medio a grueso. Algunas bandas de grano grueso contienen xenolitos de diorita de grano fino. En los bordes se caracteriza por una zona de grano más fino que el autor interpreta como márgenes intrusivos de enfriamiento, además identifican xenolitos de rocas de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura. La petrografía indica que la roca contiene cantidades equivalentes de plagioclasa y hornblenda, con alrededor de 1% de clorita. En algunas muestras se encuentran pequeñas cantidades de augita. La plagioclasa está muy alterada, no siendo posible determinar su composición bajo el microscopio óptico, pero el grado de alteración indica que fue bastante cálcica. La augita se encuentra enteramente envuelta de hornblenda y ambos minerales están parcialmente alterados a clorita. En la matriz se encuentran trazas de magnetita titanífera.

Extensión geográfica: En el mapa de Konigsmark (1958, 1965) aparece identificado un sólo cuerpo de esta

unidad, con unas dimensiones de unos 4 x 2 km. González y Picard (1971, 1972) y González (1972) además del cuerpo principal señalado por Konigsmark, cartografían un segundo cuerpo a 8 km al oeste del primero.

Contactos: Según Konigsmark (1958, 1965) este cuerpo es intrusivo en las rocas de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura, más específicamente justo en el contacto entre las unidades de El Carmen y El Chino. González y Picard (1971, 1972) y González (1972) no reconocen la Matalava de El Carmen en esa región, e indican que las rocas gabroides son intrusivas en la Metatoba de El Chino.

Edad: Santamaría (1972) y Santamaría y Schubert (1974, 1975) determinan cuatro edades de K/Ar en roca total, resultando valores que varían entre 65 ± 5 hasta 67 ± 6 Ma.

Correlación: Konigsmark (1965, p. 262) indica ciertas similitudes con la diorita hornbléndica que describe Smith (1952) cerca de Tiara (hoy en día Metadiorita de La Guacamaya). Igualmente asocia el evento formador de este cuerpo, con las Ultramáficas de Chacao.

CARACAS, Serie, Grupo
INVÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Distrito Capital.

Aguerrevere y Zuloaga (1937) introducen este nombre para la secuencia de rocas metasedimentarias de la parte central de la Cordillera de la Costa. Posteriormente los mismos autores (1938) lo elevan al rango de Grupo.

Véase: Asociación Metasedimentaria Caracas.

CARACAS, Asociación
Metamedimentaria
(Grupo Caracas)
VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Distrito Capital

Referencia Original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 12.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) introduce el nombre de "Serie Caracas", que posteriormente (1938) modificaron a Grupo, para designar a la secuencia de rocas metasedimentarias de

grado bajo, bien expuestas en la región de Caracas, que habían sido mencionadas informalmente o descritas someramente por muchos autores anteriores (una buena recopilación bibliográfica de los trabajos previos al de Aguerrevere y Zuloaga, 1937, puede verse en la primera edición del *Léxico Estratigráfico de Venezuela*). Deno (1951) en su estudio de la región de Caracas describe las rocas de este Grupo y señala estar constituido por las formaciones Las Brisas, Antimano, Las Mercedes y Tacagua. Smith (1952) lo estudia en la región de Los Teques - Cúa. Seiders (1965) añade a la Formación Chuspita como la unidad más joven del Grupo. Su cartografía geológica ha sido extendida, entre otros, en los trabajos de Wehrmann (1972), Asuaje (1972), Urbani y Quesada (1972) hacia el este de Caracas, Bellizzia y Rodríguez (1968) en el estado Yaracuy, González (1972) recopila los trabajos cartográficos de las tesis doctorales de la Universidad de Princeton en la parte centro - occidental de la Cordillera de la Costa. Urbani *et al.* (1989a,b) recopila los trabajos de las regiones de El Palito - Valencia - Maracay, y Oritapo - Cabo Codera - Capaya. Las "formaciones" Tacagua y Antimano previamente incluidas en esta unidad, son redefinidas como fases por Navarro *et al.* (1988) incluyéndolas en su Complejo la Costa. Parte de las rocas previamente consideradas como Formación Las Brisas aflorantes al norte del macizo de El Ávila hoy se incluyen en el Complejo de San Julián de la Asociación Metamórfica Ávila.

Con estos cambios sugeridos, esta Asociación hoy día queda constituida por los esquistos de Las Brisas, Las Mercedes y Chuspita, ocupando la franja septentrional de la serranía costera de la Cordillera de la Costa, inmediatamente al sur de las franjas que ocupan las asociaciones la Costa y Ávila.

Localidad tipo: No se ha establecido formalmente pero en forma general corresponde a la zona de Caracas, en cuyos alrededores están las localidades típicas de sus unidades mayoritarias: Las Brisas y Las Mercedes. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La litología típica del Esquisto de Las Brisas es el esquisto (o filita) cuarzo - muscovítico - feldespático ± clorítico, así como metarenisca y metaconglomerado también cuarzo - feldespático - micáceo. En el Esquisto de Las Mercedes predomina el esquisto cuarzo - calcáreo - muscovítico - grafitoso, de color gris oscuro, e igualmente en el Esquisto de Chuspita, si bien en ella hay mayor abundancia de metarenisca. Para mayores detalles véase las citadas unidades.

Extensión geográfica: La Asociación aflora típicamente en la región de Caracas - Los Teques y sus

alrededores, y se ha cartografiado como una franja casi continua en sentido este - oeste que se extiende desde el estado Yaracuy, hasta la zona de Barlovento en el estado Miranda. Sus unidades constituyen una franja predominante de la Cordillera de La Costa.

Contactos: Los contactos entre las rocas de esta Asociación con la Asociación Metamórfica Ávila hacia el norte (Urbani y Ostos, 1989) y con las rocas de la faja Caucahua - El Tinaco al sur son tectónicos (Beck, 1986). El contacto entre los esquistos de Las Brisas y Las Mercedes es tectónico (Urbani *et al.*, 1989), mientras que entre los esquistos de Las Mercedes y Chuspita parece ser concordante y transicional (Seiders, 1965).

Fósiles: Hasta la fecha los hallazgos de fósiles identificables corresponden al Esquisto de Las Brisas y son los siguientes: Wolcott (1943) determina varias especies de moluscos provenientes de la Quebrada Care, cerca de Guarenas, cuya edad se determinó como posiblemente Jurásico - Cretácico, mientras que Urbani (1969, 1973) localiza fósiles bien preservados en la Cueva del Indio, La Guairita, al sureste de Caracas, de edad Jurásico tardío.

Edad: Las determinaciones paleontológicas de los hallazgos de Wolcott (1943) y Urbani (1969, 1973) permiten asignarle al Esquisto de Las Brisas una edad Jurásico Tardío - Cretácico, mientras que los esquistos de Las Mercedes y Chuspita generalmente se han considerado como de edad Cretácico, por lo tanto la Asociación en su totalidad puede considerarse como Jurásico - Cretácico.

Correlación: Parte de esta Asociación se ha correlacionado con rocas metamórficas de la Península de Araya - Paria y de la cordillera norte de Trinidad. Por otra parte, igualmente se ha correlacionado con parte de la secuencia no metamorfozada de Venezuela oriental, así, el Esquisto de Las Mercedes se ha considerado como el equivalente metamórfico del Grupo Guayuta (Aguerrevere y Zuloaga, 1938; Navarro *et al.*, 1988). También se ha correlacionado con la Asociación Metamórfica Los Cristales que aflora en los estados Lara y Yaracuy.

Véase: Esquisto de Las Brisas, Esquisto de Las Mercedes, Esquisto de Chuspita.

CARIBE, Serie, Sistema
INVÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Sucre y Trinidad.

Wall (1860) usa el nombre de Sistema Caribe, posteriormente modificado como Serie Caribe por Wall

y Sawkings (1860), para incluir a las rocas metamórficas que afloran en las penínsulas de Araya y Paria y en la cordillera norte de Trinidad. Las únicas descripciones bastante completas de esta Serie son las aportadas por las dos primeras ediciones del *Léxico Estratigráfico de Venezuela* (1956, 1970), cuyos autores incluyen en ella a las formaciones del Grupo Caracas, aquellas posteriores a este Grupo en la parte central de la Cordillera de la Costa, e igualmente a todas las formaciones metamórficas de las penínsulas de Araya y Paria. Este nombre fue empleado por muchos autores hasta la década de los años 50, cuando prácticamente no había nombres específicos para estas rocas, pero a medida que han aumentado los estudios en la Cordillera de la Costa venezolana, este nombre ha caído en total desuso, ya que es preferible referirse a alguna formación, grupo o complejo en particular, que utilizar un nombre tan general como el de Serie Caribe.

CARUAO, Complejo Migmatítico de,
Complejo de
INVÁLIDO PRE-MEZOZOICO
Estado Vargas.

F. Urbani y A. Quesada (1972) definen como "Complejo Migmatítico de Caruao" a un conjunto litológico con predominio de tonalitas en la cuenca media del río Caruao. Urbani (1988) redefine varios complejos ígneos de la Cordillera de la Costa asignándole a éste el nombre de "Complejo de Caruao".

Véase: Caruao, Metatonalita de

CARUAO, Metatonalita de
- Asociación Metamórfica Ávila-
(Complejo de Caruao)
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Vargas.

Referencia original: F. Urbani y A. Quesada, 1972: 2384.

Consideraciones históricas: Urbani y Quesada (1972) en un reconocimiento geológico de la zona de La Sabana, estado Vargas, definen el "Complejo Migmatítico de Caruao". Posteriormente la cuenca del río Caruao es estudiada con mayor detalle por Quintero (1974), mientras que Araujo y Fache (1975) extienden la cartografía geológica de estas rocas más al este. La geología de la región fue compilada por Silva y Sánchez (1986), Silva *et al.* (1987), Urbani *et al.* (1987a, 1987b, 1988). Esta conjunto de rocas fue redefinido como "Complejo de Caruao" por Urbani (1988), mientras que

Urbani *et al.* (1989) presenta una descripción más ampliada y su cartografía.

Localidad tipo: Se localiza a 6 km al sur del pueblo de La Sabana en la cuenca media del río Caruao, estado Vargas. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La unidad consiste en una mezcla variada de litologías metaígneas: tonalita, anfibolita, diorita, granito, granodiorita, neosoma cuarzo - plagioclásico, gneis y esquisto anfibólico.

Los tipos litológicos predominantes son la tonalita, anfibolita, diorita cuarcífera y está inyectadas por neosoma cuarzo - plagioclásico, entremezcladas en formas parecidas a las estructuras migmatíticas: ptygmáticas, flebíticas y agmáticas. Las rocas máficas (anfibolita) usualmente constituyen el paleosoma rodeado de rocas félsicas y de neosoma. También hay boudines plegados de cuarzo. Algunas fotografías de estas estructuras aparecen en Urbani y Quesada (1972).

La tonalita es el tipo de roca más abundante y típico de la unidad, es de grano medio a grueso, de aspecto masivo, de color gris y verdoso; meteoriza a verde oscuro. Es poco foliada, frecuentemente intrusión a la anfibolita y está intrusionada por neosoma cuarzo - plagioclásico. Dentro de este grupo hay diversas variedades como: leucotonalita, melanotonalita y melanotonalita anfibólica.

La anfibolita tiene escasa foliación, es de color oscuro (verde, gris verdoso y gris azulado), meteoriza a marrón verdoso oscuro y gris oscuro, generalmente aparece como xenolito o paleosoma.

La diorita es masiva de color claro (blanco grisáceo y gris claro verdoso), meteoriza a verde oscuro a marrón verdoso, abundan las micas que frecuentemente le imparte foliación y bandeamiento. Dentro de este grupo hay leucodiorita cuarcífera y melanodiorita.

La granodiorita es una roca masiva de color blanco grisáceo y gris claro, que meteoriza a marrón claro y gris verdoso, generalmente constituye neosoma. Hay variedades como granodiorita cuarcífera y granodiorita epidótica.

Bajo en nombre de neosoma cuarzo - plagioclásico se incluye un grupo de rocas leucocráticas (diorita, diorita cuarcífera, trondjemita) que constituyen típicos neosomas en las estructuras migmatíticas. Tiene color blancuzco y meteorizan a marrón claro, tamaño de grano de fino a grueso, teniendo algunas muestras definida afinidad pegmatítica, la foliación va de moderada a inexistente. Frecuentemente aparece en forma de pequeñas capas dentro de la tonalita, anfibolita, esquisto y gneis, formando la típica estructura agmática, algunas veces como conspicuos diques.

Los esquistos y gneis se encuentran intercalados con los demás tipos de rocas; el esquistos presenta débil foliación, color fresco gris verdoso, meteoriza a verde oscuro, con frecuentes vetas de cuarzo. El gneis es macizo de color fresco blanco grisáceo, meteoriza a marrón claro. El esquistos y el gneis son similares a los del Esquistos San Julián circundante.

Un cuerpo de granito ocupa un área de 0,5 km² dentro del cuerpo principal de la unidad en el río Caruao. Es una roca de color blanco, meteoriza a marrón amarillento, presenta cierto grado de foliación, sobre todo en las cercanías del contacto con la tonalita y aparentemente tiene relaciones intrusivas con ésta.

Urbani *et al.* (1989) resume las características litológicas indicando los siguientes tipos de rocas metaígneas en orden de abundancia: tonalita, anfibolita, diorita, granodiorita, neosoma cuarzo - plagioclásico, esquistos y gneis de variada mineralogía y granito.

Extensión geográfica: Ocupa un área de aproximadamente 8 km² en las cuencas de drenaje medias a altas de los ríos Caruao y Aguas Calientes, estado Vargas; así como en la cuenca alta del río Chuspa, estado Miranda. En total se han cartografiado 7 cuerpos diferentes de esta unidad. Hoja 6947, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Expresión topográfica: La unidad ocupa una zona de topografía extremadamente abrupta en el flanco norte de la Cordillera de la Costa.

Contactos: La parte oeste del cuerpo principal del río Caruao está en contacto estructuralmente concordante con el Augengneis de Peña de Mora, hacia el sur está en contacto de falla (de ángulo alto) con las rocas del Complejo de San Julián, mientras que al norte y este está en contacto concordante con el mismo Complejo de San Julián (Urbani *et al.*, 1989).

Edad: Por encontrarse embebido concordantemente dentro de las rocas de la Asociación Metamórfica Ávila, se ha considerado parte del cinturón Paleozoico-Precámbrico de la Serranía Costera de la Cordillera de la Costa (Urbani, 1988).

Correlación: No ha sido correlacionado con ninguna unidad.

CATAURITO, Formación
INVÁLIDO CRETÁCICO TARDÍO
Estado Aragua

Este nombre fue introducido por Beck (1985, p. 239, 1986) en sustitución al de Formación Paracotos,

fundamentalmente porque la presunta localidad tipo de esta última unidad estaría cerca del poblado de Paracotos, la cual se encuentra en su "Napa de la Cordillera Costera" y no en la "Napa de Loma de Hierro", a la cual según su interpretación corresponde la "Formación Cataurito" (equivalente a la Formación Paracotos en el sentido de Shagam, 1960, y aceptado por otros autores).

Para mayor información sobre el problema de la localidad tipo de la Filita de Paracotos, véase el texto correspondiente a dicha unidad.

Véase: Paracotos, Filita de.

CERRO PELÓN, Ultramáficas de
(Complejo Ultramáfico de Cerro Pelón)
VÁLIDO CRETÁCICO ?
Estado Portuguesa

Referencia original: Murray, 1973, p. 205.

Consideraciones históricas: Este cuerpo ultramáfico fue señalado por primera vez por Bucher (1952), aunque sin asignarle nombre formal. Von der Osten y Zozaya (1957) lo mencionan informalmente como Roca Ígnea del Río Guache, describiendo someramente su composición. Metz (1960) lo mencionó como parte del Complejo de Morador. Murray (1973) presentó una descripción formal y detallada de la unidad, dándole el nombre de Complejo Ultramáfico de Cerro Pelón. Campos *et al.* (1977) lo señalan entre las numerosas masas alóctonas de diferentes litologías contenidas en la Formación Río Guache. Skerlec y Hardgraves (1980) realizaron determinaciones de paleomagnetismo en muestras del Complejo.

Localidad tipo: El Cerro Pelón se ubica a 23 km al oeste de Acarigua, distrito Araure, estado Portuguesa. Hoja 6344, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Este Complejo está compuesto por un núcleo central de dunita en la cresta y laderas de Cerro Pelón, rodeado por masas concéntricas de piroxenita y gabro. En muestras frescas presenta color verde a verde oscuro, según el grado de serpentización, que por meteorización pasa a pardo. Los minerales constituyentes son olivino en cristales anhedrales, espinela en granos euhedrales y clinopiroxeno. El olivino presenta serpentización en los bordes de los granos, y a lo largo de las fracturas intergranulares.

La piroxenita olivínifera aflora en los flancos del cerro, es una roca densa, de grano medio, compuesta por

cristales anhedrales a subhedrales de clinopiroxeno, con granos redondeados menores y agregados de olivino. En el borde sureste del Complejo, un dique de diorita hornbléndica corta a la piroxenita.

Se han descrito peñones sueltos de gabro hornbléndico, pero no ha sido observado *in situ*, según Murray (1973) no debe aflorar muy lejos de su posición original. Se trata de una roca de grano grueso a medio, formada por hornblenda, plagioclasa y clinopiroxeno. Tanto la piroxenita como el gabro hornbléndico, forman vetas y diques de 1 a 20 cm de espesor, dentro de la dunita. El mismo autor señala la existencia de metamorfismo de contacto, a lo largo del borde occidental del Complejo, con presencia de hornfel hornbléndico, formados por plagioclasa, hornblenda, clinopiroxeno, esfena y magnetita.

Extensión geográfica: Forma un cuerpo ovalado de 2 km de largo por 1,5 de ancho, limitado al área de Cerro Pelón.

Contactos: Murray (1973) indica que es intrusivo en las rocas metamórficas del Grupo Los Cristales. En el lado oriental del Complejo, una falla separa las ultramáficas de la Formación Río Guache.

Edad: Por su semejanza con el Complejo de Chacao, Murray (1973) considera que el Complejo Ultramáfico de Cerro Pelón sea de edad Cretácico.

Correlación: Se correlaciona con el Complejo de Chacao, Guárico y el Complejo de Apa, Miranda.

Paleoambiente: Murray (1973) considera que este Complejo al igual que el de Chacao, formándose por diferenciación en una cámara magmática subyacente a un arco volcánico. Para explicar la ubicación actual del Complejo, Campos *et al.* (1977) consideran que corresponde a un bloque alóctono dentro de la facies con olistolitos y peñones de la Formación Río Guache.

Sinonimia: Roca Ígnea de Río Guache de Von der Osten y Zozaya (1957).

CHACAO, Ultramáficas de
-Asociación Meta-volcanosedimentaria de
Villa de Cura-
(Complejo Ultramáfico de Chacao)
VÁLIDO CRETÁCICO
Estado Guárico

Referencia original: T. A. Königsmark, 1965, p. 259, mapa entre p. 280 y 281.

Consideraciones históricas: Königsmark (1958) describe brevemente un cuerpo de rocas ultramáficas expuesto al oeste de San Juan de Los Morros, estado Guárico, refiriéndose como "Complejo ultramáfico" sin asignarle nombre. La parte norte del cuerpo fue estudiado por Shagam (1960) quien lo cartografía como "piroxenita". Königsmark (1965, p. 259) introduce el nombre de "Complejo Ultramáfico de Chacao". Murray (1972a,b; 1973) realiza un estudio petrográfico y geoquímico detallado de esta unidad. González y Picard (1971, 1972) complementan su descripción y cartografía. Loubet *et al.* (1985) presenta 6 edades K/Ar de muestras de gabro. Beck (1985, 1986) realiza dos secciones a través de las zonas de contacto de cuerpo con las rocas de la Formación Santa Isabel circundantes. Camposano (1983) cartografía esta unidad como su "Unidad de máficas y ultramáficas".

Localidad tipo: En nombre proviene del caserío y quebrada de Chacao, ubicado a unos 10 km al oeste de San Juan de Los Morros, Guárico. Hoja 6745, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Murray (1973, p. 177) en su mapa geológico presenta separadamente la cartografía de la piroxenita olivínifera, hornblendita y gabro, así mismo muestra que el cuerpo esta constituido por dos porciones separadas por una angosta faja de rocas alteradas por metamorfismo de contacto. En ambas porciones los cuerpos centrales de piroxenita olivínifera gradan hacia afuera, a través de piroxenita magnética - olivínifera y piroxenita magnética - hornbléndica, a hornblendita en los bordes. Dentro de las ultramáficas y en sus bordes se encuentran cuerpos de gabro bi-piroxénico y hornbléndico y diques de gabro que la cortan.

La piroxenita olivínifera aflora en una serie de cuerpos dentro del complejo, separados por rocas ricas en hornblenda. La masa mayor se encuentra en el lado noreste de la unidad y existen excelentes afloramientos en la quebrada Brazo Largo; otro cuerpo está bien expuesto en la quebrada Loreto. La roca es de color verde grisáceo, maciza, densa, constituida por prismas tabulares de clinopiroxeno y granos menores de olivino parcialmente serpentizado. Tiene una composición notablemente homogénea de aproximadamente 80% de clinopiroxeno y 20% de olivino; en ella la hornblenda puede presentarse como parches reemplazando al piroxeno. Como accesorios se presentan magnetita y piritita. Dentro de estos cuerpos se localizan pequeños parches de composición dunitica por efectos de la segregación de olivino, el cual se distingue por una coloración más oscura.

La piroxenita hornbléndica y hornblendita piroxénica se definen de acuerdo a la abundancia relativa de

piroxeno ú hornblenda, con olivino siempre presente y magnetita como constituyente importantes en cantidades de hasta 20%; como accesorios se encuentran pequeñas cantidades de pirita. Estos tipos de rocas no presentan buenos afloramientos, salvo en la quebrada El Hoyito y sus tributarios.

La hornblendita constituye la mayor parte de la unidad, desarrolla grandes afloramientos de rocas meteorizadas las cuales separan los diversos cuerpos de piroxenita entre sí y de las rocas circundantes metamorizadas. Se presentan excelentes afloramientos de hornblendita en la quebrada Loreto y en la parte superior de la quebrada La Llanada, donde la roca presenta una textura característica de grano grueso, variable entre medio y pegmatítico sobre distancias cortas. En general, la hornblendita consisten en hasta 90% de hornblenda y 10% de magnetita con sulfuros diseminados, principalmente pirita, que ocasionalmente grada a hornblendita feldespática.

Los tipos de gabro que ocurren dentro de las ultramáficas se clasifican de acuerdo a su composición en piroxénico ú hornbléndico, siendo más abundantes los segundos que afloran en varios cuerpos separados de los bordes y dentro del complejo, como también en las metamórficas circundantes.

Los gabro hornbléndico consisten aproximadamente en 60% de feldespato y 40% de hornblenda. Ocasionalmente se observa piroxeno como núcleo de los cristales de hornblenda y en algunas muestras hay mica.

De acuerdo al contenido de hornblenda existe una gama compleja de tipos de rocas desde hornblendita hasta gabro hornbléndico, aunque Murray (1973) señala que esta gradación sólo se observa completamente a lo largo de una de las secciones; en otras se presenta un contacto intrusivo donde las rocas ricas en feldespato cortan variedades más máficas y el gabro contiene bloques de hornblendita.

Según Murray (1973, p. 202), el complejo ultramáfico está rodeado por una aureola de metamorfismo de contacto cuya anchura y composición variables pueden alcanzar hasta 300 m. En esta aureola las rocas más máficas se han recrystalizado a conjuntos del hornfel piroxénico.

Extensión geográfica: Murray (1973) y González y Picard (1971, 1972) cartografían un cuerpo de forma irregular de unos 6 km por 8 km de extensión, constituido por dos lóbulos. En términos generales se encuentra expuesto entre la quebrada Loreto por el norte y la quebrada Camburito por el sur, en el estado Guárico.

Contactos: Murray (1973) considera a esta unidad como intrusiva en las rocas del Granofel de Santa Isabel de la Asociación Meta-volcanosedimentaria Villa Cura,

mientras que Beck (1985, p. 268, 1986) señala contactos globalmente concordantes con los esquistos adyacentes.

Edad: Loubet *et al.* (1985) presenta seis edades K/Ar, dos en plagioclasa ($49,8 \pm 2$ y $58,5 \pm 2$ Ma), cuatro en hornblenda ($91,0 \pm 3,5$ - 98 ± 4 - 101 ± 4 - 104 ± 4 Ma), correspondientes al Cretácico.

Correlación: Se correlaciona con las Ultramáficas de Cerro Pelón, estado Portuguesa, y las Ultramáficas de Apa, Parque Nacional Guatopo, estado Miranda.

Paleoambiente: Murray (1973) considera que esta unidad al igual que la de Cerro Pelón, se ha formado por diferenciación en una cámara magmática subyacente a un arco volcánico.

Importancia económica: Rodríguez (1977) estudia este cuerpo a fin de determinar los tenores de titanio y vanadio, indicando reservas presuntamente de interés económico.

CHARALLAVE, Metaconglomerado de (Conglomerado de Charallave) INFORMAL MESOZOICO ? Estado Miranda

Referencia Original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 7.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) introdujeron este nombre para designar un metaconglomerado de guijarros de cuarzo ahumado, cementado por cuarcita blanca de grano fino, expuesto al norte de Charallave, estado Miranda, que situaron en la base de su "Serie de Villa de Cura". Autores posteriores emplearon terminologías diferentes para designar la unidad, considerada como miembro superior de la Formación Las Mercedes (Smith, 1952), infrayacente al Miembro Los Naranjos de la Formación Tucutunemo (MacLachlan *et al.*, 1960), como unidad intermedia entre las formaciones Las Mercedes y Las Brisas (Konigsmark, 1965). Seiders (1965) empleo nuevamente el nombre de Conglomerado de Charallave, que excluyó de La Formación Las Mercedes y consideró como parte de sus "Rocas de Conoropa". Menéndez (1965) consideró la unidad como un conjunto de bloques alóctonos, suprayacente al Miembro Los Naranjos de la Formación Tucutunemo. Beck (1985, p. 195, 203; 1986) ubica esta unidad en su "Napa de Caucagua - El Tinaco", considerándola ubicada por encima a su Esquisto de la quebrada Curucujul, y discordantemente por debajo de la Formación Tucutunemo.

Localidad tipo: Smith (1952) señala como localidad tipo a "la vecindad de la población de Charallave", en su mapa aparece el símbolo de conglomerado correspondiente a esta unidad, a 3 km al norte de Charallave en la antigua carretera Caracas - Charallave, así como en dos cuerpos mayores al suroeste de Charallave, estado Miranda. Hoja 6846, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La litología más distintiva es el metaconglomerado esquistoso con guijarros de cuarzo ahumado, cementados por una cuarcita blanca, donde los guijarros de cuarzo varían de algunos milímetros a cerca de un centímetro. En el sector La Magdalena - Sabaneta, Beck (1985, p. 195, 1986) encuentra que la unidad esta constituida por una serie de esquisto muy alterado, intercalado con niveles delgados de filita cuarcifera con micas blancas, niveles de cuarcita y capas o lentes de uno a varios metros de espesor de metaconglomerado. En algunos niveles del metaconglomerado, se nota una clara variación granulométrica. Los clastos redondeados presentan cuarzo con bordes muy suturados, así como clastos de cuarcita de grano fino y estructuras miloníticas. El cemento se encuentra en pequeña proporción y está compuesto de cuarzo microcristalino suturado y una proporción variable de mica blanca, minerales opacos y clorita.

En un afloramiento a 1,5 km al oeste de Sabaneta cerca del río Tuy, ésta unidad esta en contacto de falla con las rocas de la "Napa de Loma de Hierro", allí, Beck (1985, p. 197, 1986) encuentra un conglomerado diferente al de otras localidades conteniendo elementos de: una roca ígnea cataclástica con cuarzo y plagioclasa, esquisto con esfena y epidoto, cuarcita con mica blanca; mientras que en el cemento, a través de análisis petrográfico y con microsonda de electrones, se determinó la presencia de almandino, lawsonita, paragonita y fengita. En términos generales la unidad se compone de una asociación de esquisto intercalado con cuarcita y metaconglomerado con guijarros de cuarzo ahumado.

Espesor: No se ha señalado.

Extensión geográfica: Los dos mayores cuerpos cartografiados por Smith (1952) son de aproximadamente 1 km² cada uno y se encuentran a 5,1 km y 6,5 km, respectivamente, al suroeste de Charallave. Beck (1985, 1986) señala otros cuerpos cerca de Sabaneta, quebrada Cúa, mientras que Seiders (1965) lo reporta al este de Santa Lucía, hasta cerca de Caucagua, estado Miranda.

Expresión topográfica: Es difícil ver los afloramientos de esta unidad, ya que en la mayoría de las

veces aparece como grandes bloques plurimétricos de metaconglomerado en laderas y fondos de quebradas.

Contactos: Según Beck (1985, p. 202, 1986) la unidad yace discordantemente por debajo de la Filita de Tucutunemo, y por encima del Esquisto de la quebrada Curucujul, a través de un contacto de naturaleza no definida, pero que interpreta como normal y transicional.

Fósiles: No se han reportado.

Edad: Ha sido interpretado como de edad Triásico - Jurásico o pre-Mesozoico por Beck (1985, p. 204, 1986).

CHARALLAVE, Formación, Miembro, Miembro conglomerático de, Miembro de conglomerado de, Conglomerado de. INVÁLIDO MESOZOICO ? Estado Miranda

Aguerrevere y Zuloaga (1937) introdujeron este nombre para designar un metaconglomerado de guijarros de cuarzo ahumado, expuesto al norte de Charallave, estado Miranda, que situaron en la base de su "Serie de Villa de Cura". En la literatura posterior otros autores han usado nombres como Formación, Miembro, Miembro conglomerático de, Miembro de conglomerado de.

Véase: Conglomerado de Charallave.

CHORONÍ, Gneis Granítico de -Asociación Metamórfica Ávila- INFORMAL PRE - MESOZOICO ? Estado Aragua

Referencia original: F. Santamaría y C. Schubert, 1974, p. 1093.

Consideraciones históricas: Rodríguez (1972) presenta un mapa geológico donde cartografía su "Granito de Rancho Grande", pero que no describe. Santamaría y Schubert (1974) realizan algunas determinaciones de edades K/Ar y lo denominan como "Granito de Choroni". Kohn *et al.* (1984) presentan varias determinaciones de edad por huellas de fisión. Beck (1985, 1986) y Ostos (1990, p. 200) lo mencionan brevemente igualmente denominándolo "Granito de Choroni". Novoa y Rodríguez (1990) presentan un estudio detallado de esta unidad en la parte aflorante al sur de la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa al norte de Maracay, sugiriendo denominarlo "Gneis

Granítico de Choroni". Ave Lallemand *et al.* (1993) lo mencionan en su resumen sobre la estructura de la Cordillera de la Costa.

Localidad tipo: No se ha definido con exactitud, pero Novoa y Rodríguez (1990) mencionan que los mejores afloramientos se encuentran en el cerro Choroni, en la carretera El Castaño - Choroni, estado Aragua. Hoja 6647, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985, p. 310, 1986) lo describe como homogéneo, de grano grueso y deformado con una foliación visible, petrográficamente indica una composición de cuarzo (cerca del 40%), feldespato K (35 - 40%), plagioclasa determinada como albita, biotita marrón fuertemente cloritizada, así como biotita verde y marrón verde, mica blanca, epidoto, pequeños granates; esfena y trazas de posible anfíbol marrón. Los feldespatos potásicos se presenta en granos de hasta 5 mm y son muy perfiticos.

Novoa y Rodríguez (1990, p. 23) encuentran dentro de esta unidad una serie de gneises que se diferencian por las proporciones relativas entre los feldespatos, cuarzo y micas. El tamaño de granos varía de 1 a 3 mm, considerándose como un gneis de grano medio, granoblástico, foliación poco desarrollada, se presentan numerosas vetas de cuarzo en ocasiones plegadas. El tipo de gneis principal (feldespático cuarcífero micáceo) presenta feldespato potásico con marcada textura perfitica, maclado tipo carlsbad y el enrejado típico del microclino; la plagioclasa (andesina) está usualmente alterada a sericita y epidoto, algunos granos presentan esta alteración en el centro, con bordes limpios, representando una textura zonada; la biotita es moderadamente pleocroica, de color pardo oscuro a marrón, ocasionalmente transformada a clorita; además hay cantidades menores de granate, epidoto, esfena, apatito, hematita, leucoxeno y magnetita.

Extensión geográfica: El cuerpo se extiende por unos 35 km de largo en una orientación aproximadamente este - oeste, por unos 5 km de ancho (Rodríguez, 1972).

Expresión topográfica: Forma las cumbres de la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa entre las carreteras que conducen desde Maracay, hasta Ocumare de la Costa y hasta Choroni, por lo tanto esta unidad soporta el núcleo de la Cordillera, con una topografía extremadamente abrupta, especialmente en el flanco norte.

Contactos: Se presentan como abruptos y concordantes con las rocas del Complejo de San Julián que lo circundan (Unidad de esquisto cuarzo micáceo de

Novoa y Rodríguez, 1990), si bien en algunos sectores el contacto es a través de fallas de ángulo alto transcurrentes dextrales (Beck, 1985, p. 310, 1986; Novoa y Rodríguez, 1990).

Edad: Santamaría y Schubert (1974) presentan dos edades K/Ar de biotita (30,0±1,9 y 30,0±1,8 Ma), mientras que Kohn *et al.* (1984) determinaron cuatro edades por huellas de fisión en apatito con un intervalo de 17,5 a 24,1 Ma, y una edad de 126±15 Ma en esfena. Estas cifras representan edades de estadios sucesivos de la historia metamórfica y del levantamiento de cuerpo, pero al no haberse obtenido ninguna isocrona de Rb/Sr de roca total, se desconoce la edad de la cristalización de este cuerpo. Se presume una tentativa edad pre-Mesozoica al igual que los otros cuerpos graníticos de la Cordillera de la Costa

Correlación: Se ha correlacionado con el Metagrano de Guaremal. Beck (1985, p. 311, 1986) señala que esta unidad es muy semejante a su Granito de El Limón, aflorante al norte de Colonia Tovar, estado Aragua.

Geoquímica: Santamaría y Schubert (1974) presentan algunos análisis químicos de roca total y algunos elementos trazas, encontrando que corresponden a una asociación calcoalcalina, al igual que el Metagrano de Guaremal.

Sinonimia: Granito de Rancho Grande.

CHUSPITA, Esquisto de
-Asociación Metasedimentaria Caracas-
(Formación Chuspita -Grupo Caracas-)
VÁLIDO CRETÁCICO TEMPRANO
Estado Miranda.

Referencia original: V. M. Seiders, 1965, p. 303.

Consideraciones históricas: Seiders (1965) introduce este nombre para designar una secuencia de metarenisca conglomerática y metagrauvaca, con filita y mármol oscuro, que afloran en la parte central del estado Miranda, considerándola como la unidad superior del Grupo de Caracas. Asuaje (1972) cartografía la unidad hacia el este y encuentra una localidad con amonites, que son estudiados posteriormente por Macsotay (1972). Beck (1985, p. 306; 1986) la describe en la zona de Paracotos - la Victoria, estados Miranda y Aragua.

Localidad tipo: Río Chuspita, a unos 10 km al noroeste de Caucagua, distrito Zamora, estado Miranda. Hoja 6947, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La unidad consiste de metarenisca pura, que constituye el 45% de la unidad, con filita oscura (50%) y mármol (5%). Las metareniscas son de color gris claro a gris oscuro, localmente grafitosa y micácea, pero cuyo constituyente principal es el cuarzo, con cantidad mucho menor de feldespato. En algunas muestras se encuentra abundante muscovita y clorita. Presentan estratificación gradada, principalmente en las capas de menos de 1 m de espesor, mientras que en las capas más gruesas, se hacen conglomeráticas con fragmentos líticos como guijarros y peñas de hasta 25 cm de diámetro, constituidos por filita, mármol y metarenisca calcárea. La filita de color gris oscuro es calcárea y grafitosa. El mármol (calcítico) se presenta en dos tipos: uno de tipo litográfico formando capas delgadas de color gris oscuro a negro, con vetas de calcita, mientras que el otro tipo es argiláceo. La foliación del mármol oscurece la estratificación original. Además del mármol calcítico (su caliza), Seiders (1965) menciona mármol dolomítico, negro, grafitoso y finamente cristalinos, formando capas delgadas y cortados por vetas de cuarzo y calcita.

Espesor: No es mencionado por los autores que la han estudiado.

Extensión geográfica: Los afloramientos ocupan una faja de orientación este-oeste de unos 37 km de largo por 3 a 8 km de ancho, en la parte centro-oriental del estado Miranda. Beck (1985, p. 306; 1986) la cartografía como una franja continua entre Paracotos y La Victoria, con buenos afloramientos en los taludes de la Autopista Regional del Centro (Caracas - Valencia).

Contactos: El contacto meridional de su zona de afloramientos, es de falla con el Esquisto de Las Mercedes. Igualmente es de falla el contacto septentrional con la Filita de Urape, aunque Seiders (1965) sugiere la posibilidad de "una gran discordancia no angular" entre ambas formaciones.

Fósiles: En 1969 el geólogo L. Asujé localiza en el cauce medio de la quebrada Fofa, un afloramiento con fauna de amonites desenrollados, los cuales fueron identificados por Macsotay (1972), como *Hamites* sp., *Hemiptyhoceras gaultinum*, *Idiohamites* sp. y *Pseudohelicoceras* sp.

Edad: La fauna de amonites indica una edad Cretácico Temprano (Albiense superior) (Macsoy, 1972).

Correlación: Con base al contenido faunal, Macsotay (1972) la correlaciona con la Formación

Carorita, del estado Lara y con la Formación Güinimita, de la Península de Paria.

Paleoambientes: La unidad representa condiciones sedimentarias de plataforma continental poco profunda (González de Juana *et al.*, 1980: 338). Las filitas con su contenido de amonites, corresponden a una sedimentación lenta en aguas relativamente tranquilas, mientras que la metarenisca y metarenisca conglomerática, indicarían episodios de corrientes de turbidez y deslizamientos submarinos, como lo sugiere la presencia de fragmentos líticos relativamente grandes.

COLONIA TOVAR, Gneis de
-Asociación Metamórfica Ávila-
INFORMAL PRE-MESOZOICO
Estado Aragua

Referencia original: M. Wehrmann, 1972, p. 2103.

Consideraciones históricas: En nombre fue introducido informalmente por Wehrmann (1972). Fue parcialmente cartografiado por Rodríguez (1972) pero sin darle ninguna denominación específica. Ostos (1990) lo describe brevemente denominándolo "Granito de Colonia Tovar". Beck (1985, 1986, p. 311) estudia brevemente esta unidad denominándola como "Gneis de Colonia Tovar", mientras que a un segundo cuerpo que aflora al norte del principal, en el sector de El Limón, lo denomina "Granito de El Limón", señalando que es más parecido al Gneis Granítico de Choroni que al Gneis de la Colonia Tovar.

Localidad tipo: Cercanías del poblado de Colonia Tovar, estado Aragua. Hoja 6747, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Wehrmann (1972) lo describe como un gneis a veces bandedado, con una mineralogía compuesta de cuarzo (32,5%), feldespatos (35), muscovita (20), clorita (7,5), epidoto (3), hematita (2) y cantidades menores de granate, anfíbol, epidoto, calcita, apatito y zircón. Es de color blanco verdoso y grano uniformemente fino a medio, asociado a pegmatitas y aplitas. El feldespato potásico es ortosa sin maclar. Señala que la clorita debe proceder de la transformación de la biotita original.

Por su parte, Ostos (1990) lo describe como un gneis con porfiroclastos de feldespatos, mostrando raramente textura augengneisica; está cruzado por abundantes vetas de cuarzo con un espesor máximo de 20 cm. La asociación mineralógica de estas rocas permite inferir que fueron sometidas a un metamorfismo de la facies de

los esquistos verdes. El mismo autor indica que este gneis tiene más cuarzo y menos mica que el Augengneis de Peña de Mora.

Beck (1985, 1986, p. 311) señala que en el campo y en sección fina presenta semejanza con el "Granito de Choroni".

Extensión geográfica: Wehrmann (1972) lo ubica en su mapa en los alrededores de Colonia Tovar, señalando afloramientos en el curso del río Grande y en el sitio denominado Tierra Blanca en la vía hacia El Junquito. Ostos (1990) señala afloramientos desde el Portón de la Colonia hasta Pié de Cerro.

Contactos: Ostos (1990, p. 55) señala que su contacto sur con el Esquisto de Las Mercedes puede ser una falla normal de ángulo bajo o tal vez un contacto sedimentario. Por el contrario el contacto norte con la misma unidad es una falla de corrimiento.

Correlación: Wehrmann (1972) lo correlaciona con las rocas graníticas de Guaremal y Choroni, Carabobo y Aragua. Ostos (1990) dice que pudiera ser correlacionable con el Augengneis de Peña de Mora, e igualmente señala que pudiera ser parte del basamento sobre el cual se depositó el Grupo Caracas.

Edad: A falta de edades radiométricas en estas rocas, por las correlaciones anteriores la edad del cuerpo puede considerarse de edad pre-Mesozoica. Kohn *et al.* (1984) presentan una edad de 14,4 Ma determinada en apatito por el método de huellas de fisión, que probablemente representa la edad del levantamiento.

Sinonimia: Granito de El Limón de Beck (1985, p. 311, 1986).

**CONOROPA, Complejo de
(Rocas de Conoropa)
INFORMAL PRE-MESOZOICO ?
Estado Miranda.**

Referencia original: V. M. Seiders, 1965, p. 340.

Consideraciones históricas: Seiders (1965) introdujo el término informal de Rocas de Conoropa, para referirse a un conjunto de rocas metavolcánicas y metasedimentos, incluyendo el Conglomerado de Charallave. Menéndez (1966) separó el Conglomerado de Charallave de esta unidad, y consideró que las metavolcánicas constituyen la unidad basal de las formaciones posteriores al Grupo Caracas. González de Juana *et al.* (1980, p. 340-341) presentan un amplio

resumen lo conocido de esta unidad. Beck (1985, 1986) considera a esta unidad como parte de su "Napa de Caucagua - El Tinaco".

Localidad tipo: Quebrada Conoropa al oeste de Caucagua, estado Miranda. Hoja 6946, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Seiders (1965) señala la presencia de rocas metamórficas de bajo grado, entre ellas metavolcánicas que incluyen metalava maciza y almohadillada, brecha de flujo y metatoba afanítica de laminación fina a gruesa, de color verde grisáceo con frecuentes intercalaciones de filita. Así mismo hay rocas metasedimentarias asociadas, como filita y mármol grafitoso de color gris oscuro a negro. Localmente incluyen metaconglomerado de dos tipos, una variedad rica en fragmentos similares al Gneis de La Aguadita, y otro tipo que contiene sólo fragmentos cuarzo-feldespáticos con cantidades variables de matriz carbonática, sericitica y grafitosa. Seiders menciona que cerca de esta unidad aparecen grandes bloques del Metaconglomerado de Charallave, pero que no ubica en afloramientos.

Espesor: No se ha especificado.

Extensión geográfica: Afloran en una faja estrecha entre Santa Teresa al oeste, y Caucagua al este, en la parte central del estado Miranda.

Contactos: Seiders (1965) señala que la unidad yace discordantemente sobre el Gneis de La Aguadita.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Al no haber determinaciones específicas, todas las edades que se han postulado se relacionan con su posible correlación o posición relativa con respecto a la Filita de Tucutunemo. Por ese motivo la edad de estas rocas fue interpretada como Cretácico Temprano por Seiders (1965) y Menéndez (1966), por su posible correlación con la Filita de Tucutunemo también considerada en ese momento de tal edad. Beck (1985, 1986) interpreta una edad "¿Triásico-Jurásico, o pre-Mesozoica?" a Conoropa, pero la coloca como más vieja que la Filita de Tucutunemo. Sin embargo Benjamini *et al.* (1986a,b) encuentran fauna del Paleozoico superior (Pérmico) en la Filita de Tucutunemo, edad que también extrapolan al Complejo de Conoropa. Navarro *et al.* (1988, p. 434) al comentar sobre el trabajo de Benjamini *et al.*, indican que dicha fauna Paleozoica no necesariamente deba corresponder a la edad de sedimentación de la Filita de Tucutunemo, sino a algunos cuerpos que pueden representar olistolitos o

bien bloques emplazados tectónicamente durante la orogénesis caribeana. En el trabajo más reciente de Ostos (1990, p. 22), se acepta la edad Paleozoica para la Filita de Tucutunemo, por consiguiente consideramos oportuno mantener la interpretación de una edad pre-Mesozoica para el Complejo.

Correlación: Menéndez (1966) correlaciona la parte basal volcánica de la unidad con la Metalava de Los Naranjos de la Filita de Tucutunemo, y con la Formación Las Placitas. Benjamini *et al.* (1986a,b) igualmente la correlacionan con la Filita de Tucutunemo. Beck (1985, 1986) por su parte correlaciona a Conoropa con el Metaconglomerado de Charallave y su "Esquisto de la quebrada Curujul", a su vez equivalente al "Esquisto de Tinapú", todo dentro de la "Napa de Caucagua - El Tinaco".

**COSTA, Unidad Litodémica de
Corrimiento la, Complejo
INVÁLIDA MESOZOICO
Estado Vargas.**

Ostos *et al.* (1987) describen la Unidad Litodémica de Corrimiento la Costa agrupando en ella a las rocas correspondientes a las fases Nirgua, Tacagua y Antimano. Posteriormente, Navarro *et al.* (1988) mantienen el mismo concepto pero denominan como Complejo la Costa a este mismo conjunto de rocas.

Véase: Asociación Metamórfica la Costa.

**COSTA, Asociación Metamórfica la
(Complejo La Costa)
VÁLIDO MESOZOICO
Estado Vargas.**

Referencia original: M. Ostos, E. Navarro y F. Yoris, 1987, p. 71.

Consideraciones históricas: Ostos *et al.* (1987) describen la "Unidad Litodémica de Corrimiento la Costa" agrupando en ella a las rocas correspondientes a las fases Nirgua, Tacagua y Antimano. Posteriormente, Navarro *et al.* (1988) mantienen el mismo concepto pero denominan como "Complejo la Costa" a este mismo conjunto de rocas. Urbani y Ostos (1989), Urbani *et al.* (1989a, 1989b) presentan la cartografía geológica de este Complejo desde Morón, estado Carabobo, hasta Cabo Codera, estado Miranda. Esta Asociación es el nombre formal de unidad litodémica propuesto para las rocas de la "Franja Tectónica Costera - Margarita"

previamente descrita por Stephan *et al.* (1980) (véase también a Bellizzia, 1986 y Beck, 1989).

Localidad tipo: No fue indicada pero está implícita en los afloramientos costeros del Litoral Central, estado Vargas. Hoja 6747, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Está constituido por una mezcla compleja de litologías fundamentalmente esquistos de variada mineralogía, mármol, anfibolita, anfibolita granatífera, anfibolita glaucofánica, eclogita, rocas metavolcánicas, en fin todos aquellos tipos de rocas constituyentes del *Mármol de Antimano* (esquisto cuarzo - micáceo, anfibolita y mármol), *Esquisto de Tacagua* (esquisto grafitoso y rocas ricas en epidoto) y *Anfibolita de Nirgua* (anfibilota y esquistos de mineralogía diversa) que conforman la Asociación. Para mayores detalles véanse las descripciones de estas fases.

Dentro de la Asociación están incluidos numerosos y dispersos cuerpos de serpentinita, que han sido reportados entre otros por Hess *et al.* (1952), Dengo (1951) y Wehrmann (1972).

Extensión geográfica: Aparece como una franja casi continua desde la zona de Nirgua, estado Yaracuy, hasta Cabo Codera, estado Miranda.

Expresión topográfica: No se ha mencionado ninguna característica distintiva con respecto a las unidades circundantes de las asociaciones metamórficas Ávila y Caracas.

Contactos: En todos los casos se han interpretado como contactos tectónicos, donde en algunos sectores se desconoce su tipo, mientras que en otras zonas son fallas de corrimiento (Ostos, 1990, p. 102).

Fósiles: Algunos fósiles poco diagnósticos (Tintínidos o Calpionelas) del Neocomiense? se han encontrados en la Anfibilota de Nirgua (Bellizzia, 1972).

Edad: En base a la escasa evidencia paleontológica, así como a los diversos modelos evolutivos propuestos para la Cordillera de la Costa, se ha interpretado como Mesozoico sin diferenciar.

Paleoambiente: Las rocas que lo constituyen representan multitud de ambientes geológicos, incluyendo diversos tipos de rocas de origen ofiolítico, desmembradas y mezcladas tectónicamente como consecuencia de la interacción entre las placas del Caribe y Sur América.

Correlación: Beck (1985, p. 384, 1986) correlaciona las asociaciones ofiolíticas de su "Franja Costera - Margarita" con aquellas de su "Napa de Loma de Hierro".

Ver: Mármol de Antímano, Esquisto de Tacagua y Anfibolita de Nirgua.

CURIEPE, Gneis Tonalítico de
VÁLIDO MESOZOICO ?
Estado Aragua

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 178.

Consideraciones históricas: Esta unidad fue cartografiada y descrita por Smith (1952) quien la denominó "Granito sódico". MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960) siguen el criterio de Smith y cartografían otros cuerpos adicionales, pero no añaden a su descripción. Beck (1985, 1986) señala que estos cuerpos están constituidos por una tonalita muy alterada y deformada, e introduce el nombre de Gneis Tonalítico de Curiepe, dentro de su "Napa de Caucagua - El Tinaco".

Localidad tipo: Se ubica en la carretera entre Tejerías y Tiara, a unos 2 km al suroeste del caserío Curiepe, estado Aragua (Beck, 1985, p. 182). Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985) describe estas rocas como una serie de filones (¿sills o diques?) de 50 cm a varios metros de espesor y visibles por extensiones de más de 100 m de longitud, concordantes con la foliación de los esquistos micáceos adyacentes y replegados junto a ellos, la roca es un gneis de ojos de grano fino, homogéneo, donde la foliación es resaltada por las micas alteradas. Presenta aproximadamente un 30% de minerales ferromagnesianos alterados (anfíbol alterado, agujas de actinolita y mica cloritizada). La roca no contiene feldespatos sódicos como supuso Smith (1952), pero corresponden únicamente a plagioclasa deformada y alterada. La estructura implica que estas rocas fueron emplazadas anteriormente a la fase metamórfica que generó la foliación principal, por lo tanto ha sido metamorfizada y deformada conjuntamente con la roca caja. La roca puede clasificarse como una tonalita y localmente como diorita cuarcífera.

Espesor: Los cuerpos individuales pueden tener espesores de hasta 50 m.

Extensión geográfica: Esta unidad ha sido cartografiada en el sector de su localidad tipo, e

igualmente al noroeste de Túcata (Beck, 1985, p. 184, 1986), así como un cuerpo mayor a unos 10 km al suroeste de Tejerías, en los alrededores de Zuata.

Contactos: Son concordantes con las rocas adyacentes del Esquisto de Tinapú y originalmente es probable que hayan sido "sills".

Edad: No hay criterios firmes para interpretar su edad, pero Beck (1985, 1986) estima que pudiera ser Triásico - Jurásico o inclusive pre-Mesozoico.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

CURUCUJUL, Esquisto de la quebrada
INVÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Aragua

Este nombre fue introducido por Beck (1985, p. 174, 179, 181; 1986) para incluir una serie constituida por esquisto, esquisto clorítico, filita y metaconglomerado, que afloran en las cabeceras de la quebrada Curucujul, a 7 km al noroeste de La Candelaria y El Pao de Zárate, estado Aragua. El mismo autor señala su semejanza con las rocas del Esquisto de Tinapú definido por Menéndez (1965), e inclusive en su mapa cartografía la zona como perteneciente a esta última unidad. Vale señalar las grandes discrepancias entre los diversos trabajos de cartografía geológica de esta complicada región: MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960) la identifican como Formación Las Brisas, mientras que Ostos (1990a,b) como Miembro Los Naranjos de la Formación Tucutunemo.

EL CAÑO, Metatoba de
-Asociación Meta-volcanosedimentaria de
Villa de Cura-
(Formación El Caño -Grupo Villa de Cura-)
VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Aragua

Referencia original: R. Shagam, 1960, p. 591.

Consideraciones históricas: Shagam (1960) definió a la Formación El Caño, como unidad basal del Grupo Villa de Cura, Königsmark (1965) y Oxburgh (1965) siguieron este criterio, pero Seiders (1965) invirtió la secuencia del grupo, colocando a El Caño en el tope. Piburn (1968) describió en detalle la unidad, situándola en el orden originalmente establecido por Shagam

(1960). Navarro (1983) asimismo adoptó la secuencia invertida, indicando que las unidades El Caño y El Chino no son cartografiables separadamente, y en conjunto constituyen su Unidad de Metatobas, la más joven de las tres unidades informales en que subdividió a Villa de Cura. Beets *et al.* (1984) analizaron muestras de la unidad.

Localidad tipo: Río El Caño, afluente del río El Pao, a unos 6 km al noroeste de San Sebastián, distrito Zamora, estado Aragua. Hojas 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. Adicionalmente se encuentran buenos afloramientos en los ríos Caramacate y Tiara.

Descripción litológica: Shagam (1960) indica que la litología predominante es la metatoba afanítica máfica, laminada, de color azul, que constituyen el 70% de la unidad; metatoba máfica de color azul verdoso intenso, de grano medio, maciza y generalmente foliada, que constituye el 20%; metaftanita y metarenisca cada uno en proporción menor del 5%. Königsmark (1965) mencionó además esquisto macizo epidótico - clorítico - albítico - cuarcífero. Seiders (1965) en la zona de Caucagua también encuentra esta unidad pero más foliada. Según Piburn (1967) esta unidad está compuesta en un 75%, por metatoba máfica, finamente laminada, con intercalaciones de filita negra. La metatoba son agregados muy finos de albita no maclada, pumpellita y clorita con cantidades menores de actinolita, sericita, estilpnomelano, cuarzo, calcita, clinopiroxeno y hornblenda. Otros integrantes de la unidad son filita marrón (10%) laminada, compuesta por láminas oscuras de albita - clorita - pumpellita - epidoto o claras de albita - sericita - calcita; hay abundancia de hematita fina. En la base de la unidad se encuentran un metaconglomerado volcánico (10%), con fragmentos volcánicos de ftanita negra. El 5%, remanente de la composición de la unidad, lo constituyen metalava y sills hipoabisales, en los cuales entran metabasalto, metaandesita porfirítica y metadiabasa cuarzo - piroxénica.

Navarro (1983) presenta un estudio geoquímico y petrográfico detallado, determinando que las rocas fueron sometidas a un metamorfismo de muy bajo grado en la zona de la pumpellita - actinolita y parcialmente en la zona de la lawsonita - albita.

Navarro *et al.* (1987, 1988) recomiendan redefinir esta unidad como semejante a El Chino, pero con una mayor abundancia de toba laminada por sedimentación subacuática y mayor proporción de sedimentos retrabajados del arco volcánico, con intercalaciones de sedimentos finos de origen marino.

Espesor: Piburn (1968) estimó en la localidad tipo un espesor estimado de 1.400 m.

Extensión geográfica: Aflora como una franja en la parte septentrional de la Serranía del Interior, en los estados Carabobo, Aragua, Guárico y Miranda.

Contactos: En la parte meridional de la zona de afloramientos está en contacto de falla con el Esquisto de Paracotos, mientras que hacia la parte sur su contacto ha sido considerado como concordante con la Metatoba de El Chino. Según Shagam (1960) este contacto está marcado por el cambio de metatoba laminada a metatoba bandeada.

Fósiles: No se han encontrado

Edad: Al igual que otras formaciones del Grupo Villa de Cura se interpretan de edad Jurásico - Cretácico

Correlación: Beets *et al.* (1984) encuentran similitud textural y química con la Formación Washikemba, de Bonaire.

Sinonimia: Parcialmente sinónimo a la Unidad de metatobas de Navarro (1983)

Véase: Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura.

EL CARMEN, Metalava de
- Asociación Meta-volcanosedimentaria
Villa de Cura-
(Formación El Carmen -Grupo Villa de Cura-)
VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Aragua

Referencia original: R. Shagam, 1960, P. 605.

Consideraciones históricas: Con este nombre Shagam (1960) describió a un conjunto de metalavas máficas interstratificadas con rocas metasedimentarias y otros tipos de rocas metavolcánicas, ubicándola entre sus formaciones El Chino y Santa Isabel. Oxburgh (1965), Königsmark (1966), Jarvis (1966) y Piburn (1968) completan la descripción y la extienden su cartografía.

Seiders (1965) y Urbani *et al.* (1990) no reconocen esta unidad en Miranda central (Santa Teresa - Guatopo) por la escasez de metalava. Navarro (1983) presenta un estudio geoquímico y petrográfico detallado y la correlaciona con su Unidad de Metalavas. Girard (1981) y Beets *et al.* (1984) aportan nueva información petrológica y geoquímica.

Localidad tipo: Hacienda El Carmen, distrito Zamora del estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Shagam (1960) en su descripción original señala metalava basáltica espilítica de color verde - azulado, sub-maciza a esquistosa con grandes fenocristales de augita de color verde aceituna, así como albita, actinolita y plagioclasa sausriritizada.

Navarro (1983) al describir su Unidad de Metalavas señala que la metalava piroxénica se caracteriza por la presencia de fenocristales de piroxeno (augita diopsídica) en una matriz constituida principalmente por microlitos de plagioclasa o de sus productos de la transformación metamórfica (lawsonita, pumpellita, epidoto). Dicha matriz presenta en muchos casos, textura de flujo y afeiltrada. Intercalándose con la metalava hay granofel, metaftanita, filita grafitosa y metatoba, que mayormente es de cenizas, aunque localmente pueden presentarse fragmentos líticos que en algunos casos pueden alcanzar el 50% del total de la roca. Las asociaciones mineralógicas indican que esta unidad estuvo sometida a condiciones metamórficas de las zonas de la lawsonita - glaucofano y epidoto - (zoicita / clinozoicita) - glaucofano.

Según Navarro *et al.* (1987, 1988) las rocas volcánicas almohadilladas e intercaladas con metasedimentos pelágicos (como las que afloran en el río Pao, al oeste de Santa Rosa, Aragua) deben asignarse a una secuencia ofiolítica equivalente a la Metalava de El Carmen.

Espesor: Piburn (1968) estimó un espesor de 1.200 m.

Extensión geográfica: La unidad aflora desde Aragua central, hasta el sur de Carabobo y norte de Guárico.

Geoquímica y paleoambiente: Según Navarro (1983) y Navarro *et al.* (1987, 1988) las lavas corresponden a basaltos de cadenas centro oceánicas (MORB). Ostos (1990) indica que los metabasaltos tienen afinidad toleítica, habiéndose formado probablemente en un borde divergente de placas. El contenido de elementos de la tierras raras y los patrones de distribución de otros elementos, no aportan información inequívoca, pero no es inconsistente con un magmatismo de cuencas oceánicas profundas.

Contactos: Han sido descritos como concordantes (y transicionales) con las unidades de El Chino y Santa Isabel, adyacentes.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Loubet *et al.* (1985) presentan nueve edades K/Ar de metalavas de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura (mayoritariamente de la Matalava de El Carmen), con valores que van desde 77 a 107 Ma (Cretácico). Se prefiere asignarle una edad Jurásico - Cretácico al igual que a otras unidades de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura.

Correlación: No se ha establecido con otras unidades de la Cordillera de la Costa.

Sinonimia: Unidad de Metalavas de Navarro (1983).

Véase: Asociación Meta-volcano-sedimentaria de Villa de Cura.

EL CHINO, Metatoba de -Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura- (Formación El Chino -Grupo Villa de Cura-)

VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Aragua.

Referencia general: R. Shagam, 1960, p. 261.

Consideraciones históricas: El término Formación El Chino fue introducido por Shagam (1960), para denominar la segunda unidad en orden ascendente, de las cuatro en que dividió al Grupo Villa de Cura. Posteriormente, Konigsmark (1965) la identificó en el norte de Guárico, Oxburgh (1965) en la región oriental de Carabobo y Seiders (1965) en Miranda central. Piburn (1967) describió detalladamente su petrología. Beets *et al.* (1984) efectuaron análisis químicos y presentan descripciones adicionales. Navarro (1983) incluyó a las formaciones El Chino y El Caño, en su Unidad de Metatobas colocándola en el tope del Grupo de Villa de Cura.

Localidad tipo: Quebrada El Chino, en el distrito Zamora del estado Aragua, al noroeste de San Juan de los Morros. Hojas 6475 y 6476, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. En el Río Caramacate también se encuentra una buena sección.

Descripción litológica: Piburn (1968) señala que contiene un 50% de metatoba gradada, rica en clinopiroxeno, en una matriz de albita, estilpnomelano y algo de sericita y clorita. En las porciones media y superior, hay filita clorítica - glaucofánica - lawsonítica y filita y ftanita negra. Beets *et al.* (1984) describen a la

unidad como formada por metatoba, filita negra y esquistos de glaucofano y lawsonita, mientras que en el tope de la sección, predominan una lava porfirítica compuestas por anfíbol verde, glaucofano, albita y clorita. Navarro (1983) describe metatobas de cenizas y lapilli, aglomerados volcánicos con intercalaciones de lava piroxénica granofel, esquistos cuarzo - feldespático, metadiabasa, filita grafitosa y metaftanita. De sus estudios petrográficos se desprende que esta unidad fue afectada por un metamorfismo de bajo grado en la zona de la lawsonita - albita y en menor proporción de la zona de la pumpellita - actinolita.

Navarro *et al.* (1987, 1988) redefinen esta formación como constituida por metatobas espesas y metasedimentos de arco, intercalados con una minoritaria cantidad de metalavas, almohadilladas o no, con tendencia de arco de islas.

Espesor: Piburn (1968) le asigna un espesor aproximado de 1.500 m.

Extensión geográfica: La unidad aflora en la Serranía del Interior, en los estados Carabobo, Aragua, norte del Guárico y Miranda central.

Contactos: Según Shagam (1960) esta unidad tiene contactos concordantes y transicionales con las sus formaciones El Caño y El Carmen.

Fósiles: No se han hallado.

Edad: Se ha interpretado como de edad Jurásico - Cretácico, al igual que las otras unidades de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades de la Cordillera de la Costa.

Importancia económica: Rodríguez (1971, 1978, 1986, p. 37-39) indica la presencia de barita asociada a las rocas metavolcánicas en la localidad de El Chino, estado Aragua.

Sinonimia: Parcialmente sinónimo a la Unidad de Metatobas de Navarro (1983).

Véase: Asociación Meta-volcano-sedimentaria de Villa de Cura.

EL OCUMO, Complejo
INFORMAL PALEOCENO - EOCENO
Estado Aragua

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 231.

Consideraciones históricas: Las rocas incluidas en esta unidad habían sido brevemente descritas y cartografiadas previamente por MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960). Beck (1985, p. 231, 1986) utiliza este nombre para designar una asociación de conglomerados carbonáticos y rocas pelíticas, que afloran en un lugar intermedio entre El Pao de Zárate y Villa de Cura, estado Aragua. Considera que esta unidad es una de las que constituyen la cobertura sedimentaria de su "Napa de Loma de Hierro".

Localidad tipo: Caserío El Ocumo, a 11 km al oeste-suroeste de El Pao de Zárate, estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985, p. 246-247; 1986) describe una serie septentrional de afloramientos con predominio de conglomerados y bloques varios que reposan sobre serpentinitas y lavas (Metalava de Tiara). Más hacia el sur, se localiza conglomerado irregularmente estratificado, mal escogido y pobremente cementado, localmente carbonático; rocas pelíticas intercaladas con conglomerado (mal cementados, lenticulares, casi idénticos a los anteriores, con fragmentos de diabasa y gabro, matriz ferruginosa), las pelitas incluyen numerosos elementos resedimentados.

Espesor: No se indica.

Contactos: Aparece discordante sobre las rocas máficas y ultramáficas de la "Napa de Loma de Hierro".

Extensión geográfica: Se muestran dos cuerpos, uno en la localidad tipo y un segundo, a 4,5 km al suroeste de El Pao de Zárate, estado Aragua.

Fósiles: MacLachlan *et al.* (1960, p. 680) identifica foraminíferos como *Actinosiphon barbadensis* y *Discocyclina* sp. Beck (1985, p. 247; 1986) reconoce *Pseudophragmina* (*Proporocyclina*) *flintensis*, *Discocyclina barkeri* y *Amphistegina* sp.

Edad: En base al contenido faunal, Beck (1985) le asigna una edad Paleoceno superior - Eoceno inferior.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

ESQUISTOS INFERIORES, Serie de
INVÁLIDO MESOZOICO
Venezuela norte-central

Liddle (1928) propuso una subdivisión de las rocas metamórficas de la Cordillera de la Costa de Venezuela

en dos series como sigue: "En la parte norcentral de Venezuela, en la Cordillera de la Costa la serie de esquistos inferiores que es indudablemente Paleozoica, como lo comprueban los fósiles encontrados, es prácticamente indistinguible de una serie esquistosa más joven que tan sólo es una fase localmente alterada de sedimentos del Cretáceo Inferior".

La evidencia en que se basó Liddle resultó errónea, ya que se refería a hallazgo de fósiles paleozoicos presuntamente en la "Caliza de Valencia", que luego se comprobó no procedían de Venezuela. Sin embargo se nota una coincidencia entre estas ideas y la cartografía geológica reciente de la Cordillera de la Costa, ya que precisamente se distinguen dos fajas de rocas esquistosas, una septentrional correspondiente principalmente a la unidad denominada Esquisto de San Julián del Complejo Ávila, de edad Paleozoico - Precámbrico, y otra faja inmediatamente al sur correspondiente a los esquistos del Grupo Caracas de edad Mesozoico.

Véase: Asociación Metamórfica Ávila, Asociación Metasedimentaria Caracas, Caliza de Valencia.

**GUAREMAL, Metagranito de
-Asociación Metamórfica Ávila-
(Granito de Guaremal)
VÁLIDO PALEOZOICO (Silúrico-Devónico)
Estado Carabobo**

Referencia original: B. Morgan, 1969, p. 27.

Consideraciones históricas: Desde el conocido viaje de A. von Humboldt y A. Bonpland en 1800, hasta el trabajo de B. Morgan en 1967, numerosos han sido los autores que han mencionado o descrito brevemente estas rocas graníticas (véase una revisión en Urbani *et al.*, 1989, p. 177). Morgan (1969) designó con este nombre un cuerpo granítico que aflora a lo largo de la autopista entre Valencia y El Palito, estado Carabobo. González (1972) presenta un mapa geológico de esta región, pero ubica en forma geográficamente incorrecta a esta unidad. Diversos tesis de la Universidad Central de Venezuela profundizan en el estudio de esta unidad y las rocas adyacentes (Urbani, 1968, 1972; Azpiroz, 1982; Grande, 1982). González de Juana *et al.* (1980) presentan un resumen de la información disponible a la fecha. Mattson y Negrón (1981) y Ave Lallemand y Sisson (1992) estudian su características estructurales. Teggini *et al.* (1985), Urbani (1983, 1985, 1986, 1989a) presentan información petrográfica, geoquímica y geocronológica de esta unidad. La más reciente

recopilación existente de esta unidad es la de Urbani *et al.* (1989b).

Localidad tipo: Se ubica en la quebrada Guaremal, cerca del sitio y Hacienda de Guaremal, a su vez ubicado entre los poblados de Las Trincheras y El Cambur, estado Carabobo. Igualmente hay muy buenos afloramientos en la autopista y carretera vieja entre Valencia y Puerto Cabello, en los alrededores de la citada Hacienda. Hoja 6547, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: En el trabajo de recopilación de Urbani *et al.* (1989b) señalan que se pueden cartografiar dos subunidades diferentes, a saber:

1. Granito no foliado:

Ocupa aproximadamente el 15 % del área total de la unidad y los mejores afloramientos se encuentran en la autopista Valencia - Puerto Cabello en el sector de Guaremal y La Viuda y en la quebrada Guaremal. Los tipos litológicos de esta subunidad son los siguientes:

Granitos: Este es el tipo de roca predominante, con tamaño de grano entre 5 y 10 mm, color blanco - gris y meteoriza a pardo. Equigranular, homófano, no foliado. En el campo se nota claramente su mineralogía de plagioclasa (de color verdoso claro por su alteración a sericita y epidoto), feldespato potásico puede alcanzar tamaños de hasta 5 cm observándose a simple vista las maclas tipo carlsbad.

Enclaves: Su tamaño puede variar de pocos centímetros a varias decenas de metros. Generalmente están "hornfelizados", tienen una granulometría muy fina y no están foliados. Son de color gris claro a casi negro y meteorizan a pardo, el tamaño de grano varía de 0,2 a 0,4 mm. Los mayores cuerpos son esquistosos, mientras que los mas pequeños no tienen foliación y están completamente hornfelizados. A veces están cruzadas por diques del granito que las rodea y los contactos son abruptos. Los enclaves son más frecuentes en la mitad norte de la zona de afloramientos de Granito de Guaremal.

Diques de aplita y pegmatitas: La pegmatita es de color blanquecino que meteoriza a rojizo amarillento debido a que contiene pirita, que altera a óxidos de hierro. Sus dimensiones son variables desde 0,1 m hasta 15 m de espesor y varias decenas de metros de largo. A veces se observan bordes de enfriamiento con grano más fino en el contacto con la roca caja. La aplita es de color blanco que meteoriza a pardo amarillento, el tamaño de grano medio desde 0,5 mm, se han observado de 20 a 30 cm de espesor entre 4 a 15 m de largo.

2. Gneis y augengneis granítico:

Los grupos litológicos de esta subunidad son: augengneis y gneis cuarzo - feldespático - biotítico, enclave foliado (xenolito hornfelizado) y diques.

Las rocas gnéicas presentan color gris claro y meteorizan a pardo, tamaño de grano variable entre 5 y 8 mm, si bien pueden haber megacristales de hasta 3 cm. La foliación varía desde imperceptible a muy bien definida. Hay afloramientos típicos en la parte baja de la quebrada Guaremal y en la autopista Valencia - El Palito en el sector Vallecito, donde en zonas de cizallamiento con anchos variables de decímetros a decenas de metros se nota claramente la transición granito - gneis - augengneis, es decir que estos tipos de rocas tienen su origen en el granito, pero han sido sometidos a distintos grados de deformación. El *augengneis* tiene "ojos" de ancho promedio de 1,5 cm, siendo la composición variable y combinada entre feldespato K, cuarzo, plagioclasa. Son bien foliados. El *gneis* tiene una granulometría muy gruesa pudiendo encontrarse feldespato-K de hasta 5 cm. La foliación presenta un leve desarrollo. Los *enclaves* están hornfelizados, son de grano muy fino, parcialmente foliados. Se observan contactos abruptos con el gneis y augengneis. La relación entre la foliación circundante y la orientación de los enclaves, usualmente es de paralelismo. Alrededor de estos cuerpos en ocasiones se observan zonas de enriquecimiento de biotita, de hasta 5 mm de espesor. A veces se presenta albita con textura porfidoblástica con un aspecto algo "moteado".

Todos los tipos de rocas presentan una asociación mineralógica de biotita + granate, sugiriendo que fue afectada por un metamorfismo de alto grado, facies de la anfibolita epidótica, zona de la actinolita, posiblemente en un régimen de baja P/T.

Extensión geográfica: Aflora en un área de unos 13 km² en los alrededores de la localidad tipo, estado Carabobo.

Contactos: Esta unidad está en contacto hacia el norte, oeste y sur con las rocas del Complejo de San Julián, siendo los contactos siempre concordantes y abruptos, interpretándose como tectónicos. Hacia el extremo este de la unidad, ésta se encuentra en contacto con el Gneis de Cabriales, pero su naturaleza se desconoce por no estar expuesto debido a la cobertura selvática. Por otra parte, los contactos internos entre la subunidad de granito no foliado, con aquella de gneis y augengneis, es completamente transicional, dependiendo directamente del grado de deformación a que haya estado sometida la roca.

Edad: Hess (*en* Morgan, 1969, p. 27) analizó una muestra de biotita, obteniendo una edad Rb/Sr de 79±5 Ma y de 33±3 Ma por el método K/Ar. Santamaría y Schubert (1974, p. 1093) indican edades K/Ar en biotita

correspondientes a 32±2 Ma. y 31±2 Ma. Estas edades corresponden a diferentes estadios del proceso metamórfico. Posteriormente Urbani (1985) y Urbani *et al.* (1989b) presentan una edad Rb/Sr de roca total con una isocrona de 5 muestras, que permiten calcular una edad para la cristalización de la roca de 403±6 Ma, la cual corresponde al Paleozoico, prácticamente en el límite Silúrico - Devónico.

Correlación: Por la semejanza litológica de los sectores poco deformados se ha correlacionado con el Gneis Granítico de Choroní, estado Aragua, si bien como no hay información de edades Rb/Sr de esta última unidad, esta correlación es muy tentativa.

Geoquímica y paleoambiente: Diversos autores han presentado información geoquímica de componentes mayoritarios, pero estos datos no son suficientes para poder asignar el ambiente tectónico. Ostos (1990, p. 151) interpreta que la fuente de los magmas, que formaron éste y otros cuerpos graníticos de la Cordillera de la Costa, sea una corteza continental heterogénea, más vieja, comparable a los granitos anorogénicos del Proterozoico de la Provincia de Río Negro en el norte de Brasil.

Importancia económica: Se han hecho algunos intentos fallidos de explotación como roca ornamental.

**LA BIMBA, Peridotita Serpentinizada de
VÁLIDO
Estado Yaracuy
MESOZOICO**

Referencia original: J. Bushman, 1959, p. 77.

Consideraciones Históricas: Bushman (1959, 1965) se refirió a esta unidad con el nombre informal de "rocas intrusivas básicas de La Bimba". Martín y Bellizzia (1967) la denominaron "Peridotita Serpentinizada de La Bimba" y estudian el proceso de serpentinización y añadieron información sobre los depósitos de talco. Bellizzia y Rodríguez (1967) también la cartografían. Añez *et al.* (1979) estudian el cuerpo desde el punto de vista del depósito de talco y esteatita, indicando que el nombre para ese entonces de la localidad tipo es Cabimba.

Localidad tipo: A 3 km al suroeste del poblado de Agua Viva, a su vez a 15 km al sureste de la población de Yaritagua, estado Yaracuy. Hoja 6345, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional

Descripción litológica: Martín y Bellizzia (1967) indican que la unidad consiste predominante-mente en

peridotita contentiva de enstatita y olivino, es de color de verde oliva a verde grisáceo a veces moteada en marrón, maciza, compacta y dura, a veces bien foliadas. La peridotita se presenta en varios grados de serpentización. Debido a la alteración de la roca primaria aparecen cuerpos enriquecidos en talco y carbonatos que presentan colores variables, también con estructura maciza y grano medio a fino, localmente con estructura esquistosa y con pronunciada laminación. Se presentan además esquistos esteatítico y clorítico.

Añez *et al.* (1976) en su estudio del depósito de talco, describe adicionalmente esta unidad y sus relaciones con las rocas adyacentes.

Espesor: Los autores del nombre indican un espesor de 150 m, si bien esta cifra no deja de tener un carácter meramente indicativo y aparente.

Extensión Geográfica: Los afloramientos se extienden en una franja en dirección este - oeste por unos 6 km, únicamente en el sector de su localidad tipo, estado Yaracuy.

Contactos: Según Bushman (1965) se encuentra en contacto aparentemente concordante con su unidad informal "Esquisto verde de Agua Viva" (esquisto verde, esquisto calcáreo - grafitoso, esquisto micáceo y mármol). Martín y Bellizzia (1967) indican que la unidad es intrusiva en las rocas adyacentes. En los trabajos más modernos de la Cordillera de la Costa se ha encontrado que los cuerpos de serpentinita se encuentran en contacto tectónico con las rocas encajantes, siendo posiblemente el mismo caso con esta unidad en particular. Añez *et al.* (1976, p. 160) interpreta a las rocas encajantes como una zona de contacto, entre las rocas esquistosas y las ultramáficas, caracterizada por áreas cloríticas, niveles actinolíticos, minerales asbestiformes y acumulaciones de esteatita, producto de reacciones metasomáticas durante un evento hidrotermal.

Edad: Se desconoce, pero por su correlación con la Peridotita de Tinaquillo, se presume una edad Mesozoica.

Correlación: Esta unidad se ha correlacionado con la Peridotita de Tinaquillo.

Importancia Económica: La alteración de la serpentina forma yacimientos lenticulares de talco de hasta 5 m de espesor, así como zonas muy ricas en tremolita, actinolita, clorita (chamosita) y cuarzo. La cubicación efectuada indica unas reservas probables en el orden de 364 mil toneladas secas de mena de talco (Añez *et al.*, 1976).

LOMA DE HIERRO, Peridotita de INVÁLIDO CRETÁCICO

Estados Aragua y Miranda

Smith (1952, p. 373), MacLachlan *et al.* (1960) y Graterol (1967) cartografían y describen las rocas ultramáficas de esta unidad pero sin asignarle nombre formal. Graterol (1972) utiliza el nombre de Peridotita de Loma de Hierro, incluyendo a las rocas gabroides. Van Berkel *et al.* (1989) formalmente proponen utilizar el nombre de "Complejo ofiolítico de Loma de Hierro", como una unidad litodémica del tipo complejo estructural.

Véase: Loma de Hierro, Complejo Ofiolítico de

LOMA DE HIERRO, Complejo Ofiolítico de VÁLIDO CRETÁCICO

Estados Aragua y Miranda

Referencia original: M. Graterol, 1972, p. 329.

Consideraciones históricas: Smith (1952, p. 373), MacLachlan *et al.* (1960) y Graterol (1967) cartografían y describen las rocas ultramáficas de esta unidad pero sin asignarle nombre formal. El concepto de ofiolita aplicado a este Complejo aparece por primera vez en Bellizzia (1967) y Graterol (1967). Graterol (1972) utiliza el nombre de Peridotita de Loma de Hierro, incluyendo a las rocas gabroides. Stephan *et al.* (1980) define la "Napa ofiolítica de Loma de Hierro - Siquisique", mientras que Beck (1980) la denomina "Napa ofiolítica de Loma de Hierro", en ambos casos incluyendo en ellas a las rocas ultramáficas, gabroides y a las rocas volcánicas de la Metalava de Tiara, considerando a la Filita de Paracotos como cobertura sedimentaria de esta napa. Van Berkel (1988) y Van Berkel *et al.* (1989) estudian el extremo suroriental del cuerpo, siendo estos últimos autores los que formalmente proponen utilizar el nombre de "Complejo ofiolítico de Loma de Hierro", como una unidad litodémica del tipo complejo estructural, incluyendo a las rocas ultramáficas, gabroides y volcánicas, si bien estas últimas corresponden a la Formación Tiara de otros autores.

En los mapas geológicos existentes se notan las siguientes diferencias de criterios: Graterol (1972) cartografía dentro de una misma unidad (su "Peridotita de Loma de Hierro") a las rocas ultramáficas y gabros, pero separa a las volcánicas como Formación Tiara; Van Berkel (1988) y Van Berkel *et al.* (1989) generalizan dentro de una misma unidad a los tres tipos de rocas;

mientras que Beck (1985, 1986) logra cartografiar separadamente tres unidades: "ultramafitas", "gabros" y "Formación Tiara".

Localidad tipo: Fila de Loma de Hierro, ubicada a unos 20 km al sur de Tejerías, compartida entre los estados Aragua y Miranda. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Graterol (1972) señala que el complejo peridotita-gabro se compone de peridotita serpentizada, troctolita y gabro asociado a basalto. La serpentización es más intensa hacia los bordes del bloque; su borde norte está formado por rocas intermedias entre peridotitas y gabro, como son troctolita y gabro olivinífero serpentizado y rodingita, producto de la alteración del gabro. La peridotita es principalmente una harzburgita de grano grueso con olivino y enstatita de color negro a verdoso de acuerdo al grado de serpentización. El aspecto general de estas rocas es muy uniforme a través de todo el cuerpo, aunque en el borde septentrional aparecen rocas complejas entre peridotita y troctolita.

El gabro aflora formando diques dentro de la peridotita hacia el borde norte y de las troctolitas o en forma masiva hacia el borde sur, cerca del contacto con las rocas volcánicas de la Metalava de Tiara. A veces se ven zonas de carácter pegmatítico. La mineralogía está compuesta principalmente de clinopiroxeno (variedad diálaga) y plagioclasa cálcica muy alterada; los cristales del piroxeno muestran textura de cúmulo, si bien hay cuerpos de gabro no cumúlitos que intrusionan al otro tipo. La rodingita posee grosularia, diópsido o diálaga, clorita y generalmente se encuentran como diques. Graterol (1972) concluye que el gabro y las rocas ultramáficas son comagmáticos, si bien no encuentra relaciones claras con las rocas basálticas de la Metalava de Tiara.

Beck (1985, p. 232-235, 1986) complementa la descripción, pero fundamentalmente coincide con los tipos de rocas y relaciones expuestas por Graterol (1972).

Espesor: Graterol (1972) señala un espesor de unos 800 m para el cuerpo de peridotitas y gabros.

Extensión geográfica: El cuerpo principal del Complejo tiene una extensión de unos 21 km, desde unos 4 km al oeste del poblado de Tiara, estado Aragua, hasta las proximidades de Tácata, estado Miranda, con una anchura variable entre 1 a 5 km.

Expresión topográfica: Quizás la expresión más característica de esta unidad es la fila de Loma de Hierro, donde sobre la peridotita serpentizada se ha

formado una cobertura de laterita niquelífera, que en algunos lugares tiene gruesas capas de moco de hierro.

Contactos: Según Beck (1985, 1985) que es el autor de la cartografía más detallada de la zona entre Tácata y Tiara, el contacto septentrional entre el cuerpo de rocas ultramáficas con la Filita Tucutunemo, es tanto de fallas de ángulo alto, como de corrimiento, mientras que el contacto meridional con el cuerpo de gabros masivos es estratigráfico. Por su parte, el contacto entre el gabro y las rocas de la Metalava de Tiara es reconocido tanto como de naturaleza estratigráfica, como a través de fallas de ángulo alto.

Edad: Se ha interpretado una edad Cretácica en base a la asociación de las rocas ultramáficas y gabroides, con su cobertura sedimentaria y las volcánicas de la Metalava de Tiara (Beck, 1985, p. 250, 1986).

Correlación: Beck (1985, p. 250; 1986) lo ha correlacionado con las rocas ofiolíticas de la zona de Siquisique, Lara, y de la isla de Margarita, estado Nueva Esparta (descritas por Stephan *et al.*, 1980 y Chevalier *et al.*, 1985, respectivamente).

Paleoambiente: Por las características petrográficas de los gabros analizados por Beccaluva *et al.* (1996, p. 93), les permiten clasificarlos como típicos metagabros oceánicos con afinidad MORB (basaltos de cordilleras centro oceánicas).

Geoquímica: Se han realizado diversos estudios geoquímicos desde un punto de vista económico (e. g. Lavié, 1967), así como para fines petrológicos (Graterol, 1972; Beccaluva *et al.*, 1996, p. 91-93).

Importancia económica: La fila de Loma de Hierro ha sido estudiada en razón de los depósitos de laterita niquelífera presente (e. g. Lavié 1967, 1971; Bellizzia, 1967; Rodríguez *et al.*, 1977; Teggin *et al.*, 1985; Rodríguez, 1986, p. 167-168), actualmente se está iniciando su explotación comercial.

LA GUACAMAYA, Metadiorita de VÁLIDO PRE - MESOZOICO

Estado Aragua

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 178.

Consideraciones históricas: Smith (1952) describe su "diorita hornbléndica" en la zona entre Tácata y Tiara. MacLachlan *et al.* (1960) la estudia designándola como "diorita cuarzo hornbléndica". Shagam (1960) la cartografía bajo la denominación de "diorita". Beck

(1985, 1986) complementa la descripción de estas rocas denominándola "Diorita de Guacamaya" y actualiza su cartografía geológica, ubicándola en su "Napa de Caucagua - El Tinaco". Ostos (1990a,b) la estudia en la sección de La Victoria - El Pao de Zárate, denominándola "Metadiorita de La Guacamaya", que es el nombre que se considera más apropiado, tanto por el nombre de la localidad, como por adaptarse mejor al tipo de roca metamórfica.

Localidad tipo: La localidad tipo se encuentra en el cerro La Guacamaya, a 6,5 km al sureste de La Victoria, estado Aragua, aflorando típicamente tanto en la carretera entre La Victoria y El Pao de Zárate, como en las quebradas adyacentes. Hoja 6746, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960) presentan muy breves descripciones de este tipo de roca, indicando la presencia de plagioclasa muy alterada y hornblenda en cristales elongados, así con cantidades menores de cuarzo.

Beck (1985, p. 178-181; 1986) describe la unidad como una roca diorítica con fuerte deformación penetrativa, representada por foliación y lineación mineral, indica que es bastante homogénea mineralógicamente con la excepción de variaciones locales de la proporción de anfíbol que puede variar de 25 a cerca de 40%, mientras que el tamaño de granos es de 1 a 3 mm. La plagioclasa está totalmente transformada y algunos cristales muestran intensa deformación con microfracturas y micropliegues tipo "kink". La hornblenda es marrón a marrón verdosa, frecuentemente maclada. El cuarzo alcanza un cantidad media del 10 al 15% aparece en forma microcristalina, lenticular y suturado. Además hay cantidades menores de epidoto, clorita, esfena y apatito. Este autor también indica la presencia de cuerpos discontinuos (inclusiones o diques) de composición tonalítica, así como xenolitos de la roca caja.

Ostos (1990) indica que estas rocas dioríticas varían de masivas a cizalladas, localmente hay una foliación y lineación bien desarrollada. Al microscopio revelan una fuerte alteración de la plagioclasa y las muestras pueden clasificarse como gneis plagioclásico - hornbléndico, o gneis plagioclásico - hornbléndico - augítico. La foliación es nematoblástica. El cuarzo ha recrystalizado a neoblastos con su forma orientada. Algunos porfiroblastos de hornblenda están rodeados de un borde de clinopiroxeno. Son frecuentes las texturas flaser y miloníticas. La asociación mineralógica indica que estas muestras sufrieron un metamorfismo de la facies de la anfibolita.

Extensión geográfica: Combinando la cartografía geológica de MacLachlan *et al.* (1960), Shagam (1960)

y Beck (1985, 1986) se observa que este plutón es elongado en dirección este - oeste, con unos 38 km de largo y un ancho de hasta 3 km. Los afloramientos más orientales se encuentran en un punto intermedio entre los poblados de Tejerías, Tiara y Tácata, estados Aragua y Miranda, mientras que el punto más occidental se ubica cerca del caserío de Zuata, a pocos kilómetros al este de Cagua, estado Aragua.

Contactos: En las cercanías de la localidad tipo, Ostos (1990, p. 58) muestra que el contacto de esta unidad con la Filita de Tucutunemo es a través de una falla de ángulo alto.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Esta unidad no se ha datado radiométricamente, pero se interpreta de edad Pre-Mesozoico (Ostos, 1990).

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

Geoquímica y paleoambiente: Varias muestras de esta unidad fueron analizadas geoquímica-mente por Ostos (1990, p. 115), y si bien la información aportada no es suficientemente discriminativa, es probable que las rocas dioríticas tengan una afinidad calco-alcalina, y que se haya intrusionada en un ambiente de placas convergentes tipo Andino.

**LA MARIPOSA, Metaconglomerado de
-Esquisto de Las Brisas-
(Para-gneis de La Mariposa
- Formación Las Brisas-)
INFORMAL MESOZOICO ?
Distrito Capital**

Referencia original: N. Pimentel de B, H. E. Gaudette y W. J. Olsewsky. 1985.

Consideraciones históricas: Denominado informalmente como Gneis de La Mariposa por Pimentel *et al.* (1985), pero previamente el mismo cuerpo había sido cartografiado por Dengo (1952, 1953) y Wehrmann (1972) como parte del Complejo Basal de Sebastopol, este último autor también lo refiere como Gneis de Los Lechosos. Urbani (1989) lo denomina informalmente como Para-Gneis de La Mariposa.

Localidad tipo: En la cuenca del río Valle, sitio de Los Lechosos cerca del dique de La Mariposa, al

suroeste de Caracas. Distrito Capital. Hoja 6847, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Wehrmann (1972) lo describe como un gneis muy cuarífero con bandas de clorita y muscovita, que producen una foliación gruesa pero bien desarrollada. Señala una mineralogía de cuarzo (70%), feldespato potásico (15), muscovita (10), clorita (5). Estas rocas han sufrido un metamorfismo de la facies de los esquistos verdes, zona de la clorita. Urbani (1989) interpreta que estas rocas petrográficamente clasificables como gnéisicas, fueron formadas por el metamorfismo de conglomerados y forman parte integrante del Esquisto de Las Brisas, por consiguiente propuso denominarlo como Para-Gneis de La Mariposa, como nombre informal a efectos de la cartografía geológica de la región.

Espesor: En la localidad de Los Lechosos, Wehrmann (1972, p. 2099) estima un espesor aparente máximo de 800 m.

Extensión geográfica: Conocido sólo en los alrededores de su localidad tipo.

Expresión topográfica: No difiere a la que presentan las rocas circundantes del Esquisto de Las Brisas, con elevaciones moderadas y redondeadas. Las rocas están muy meteorizadas con deslizamientos de masas de gran envergadura.

Contactos: Concordantes con el Esquisto de Las Brisas adyacente.

Fósiles: No se han observado.

Edad: De estas rocas Gaudette *et al.* (1979) presentan cuatro determinaciones de Rb-Sr que en el diagrama de isocrona presentan una fuerte dispersión limitados por las líneas de 166 y 344 Ma. Los mismos datos fueron posteriormente reproducidos por Tegg (1981), Urbani (1982) y Pimentel *et al.* (1985). Urbani (1989) reinterpreta estos datos y eliminando una de las muestras que corresponde a un esquisto, las tres muestras restantes se alinean en una isocrona con una "edad" de 321 Ma, pero por su carácter metasedimentario y ser rocas de un metamorfismo de bajo grado, esta "edad" más bien debe representar una media de la edad de los elementos clásticos constituyentes del protolito, cuya fuente de sedimentos probablemente fueron granitos pre-Mesozoicos.

Correlación: Urbani (1989) considera que esta unidad corresponde a un nivel de rocas metaconglomeráticas dentro del Esquisto de Las Brisas

Importancia económica: En algunos lugares donde aparece muy meteorizado ha sido explotado localmente como "arena amarilla" para construcciones civiles.

Sinonimia: Gneis de Los Lechosos.

Véase: Esquisto Las Brisas.

**LAS BRISAS, Conglomerado de,
Formación
INVÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Distrito Capital**

Aguerrevere y G. Zuloaga (1937, p. 12) describieron con este nombre a la parte basal conglomerática de su "Serie Caracas". Posteriormente la redefinen como Formación Las Brisas.

Véase: Esquisto de Las Brisas

**LAS BRISAS, Esquisto de
-Asociación Metasedimentaria Caracas-
(Formación Las Brisas - Grupo Caracas-)
VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Distrito Capital**

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 12

Consideraciones históricas: La primera referencia a esta unidad se debe a Aguerrevere y Zuloaga (1937), quienes la denominan "Conglomerado de Las Brisas". Posteriormente la redefinen como Formación Las Brisas (Aguerrevere y Zuloaga, 1938) y agregan una breve descripción. Dengo (1951) amplía la descripción de esta Formación incluyendo a sus miembros Zenda y Gneis Microclínico. Sucesivamente varios autores extienden la cartografía y presentan detalles descriptivos adicionales: Smith (1952), Laubscher (1955), McLachlan *et al.* (1960), Feo-Codecido (1962), Konigsmark (1964), Oxburgh (1965), Seiders (1965), Bellizzia y Rodríguez (1968), Morgan (1969), Rodríguez (1972), Wehrmann (1972), Urbani y Quesada (1972), Asuaje (1972), González Silva (1972), Beck (1986), Urbani *et al.* (1989a,b). Siempre hubo mucha discusión sobre las relaciones entre las formaciones Las Brisas y Peña de Mora, pero esta controversia pierde su vigencia desde que Urbani y Ostos (1989) separan como una unidad diferente al esquisto cuarzo - feldespático - micáceo (con biotita y/o granate), del macizo de El Ávila como su Esquisto de San Julián del Complejo Ávila (Precámbrico - Paleozoico), restringiendo la Formación Las Brisas al

esquisto cuarzo - muscovítico - feldespático (sin biotita, ni granate), así como otros tipos de rocas, que afloran como una franja, casi en su totalidad en el flanco sur de la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa, o al sur del sistema de fallas de El Ávila.

Localidad tipo: Sitio de Las Brisas, situado unos 4 km al sur de El Valle, en la carretera que va desde Coche hacia el embalse de La Mariposa, Distrito Capital. Hoy el día este sitio se conoce mejor como Las Mayas, pero el urbanismo ha cubierto casi completamente la localidad original. Hoja 6847, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional. Afloramientos cercanos a la localidad tipo pero no muy bien expuestos, se encuentran en los taludes de la Autopista Caracas - Valencia, cercanos a la sede del IUPFAN en el sector conocido como la "Bajada de Tazón".

Descripción litológica: En la descripción original de Aguerrevere y Zuloaga (1937) se menciona un metaconglomerado arcósico, con cantos rodados derivados del Gneis de Sebastopol. Dengo (1951) observa que la mayor parte de la unidad está constituida por esquisto cuarzo - micáceo, pudiendo cartografiar separadamente y con rango de miembros al mármol de Zenda y al gneis microclínico. Smith (1952) divide la formación en dos intervalos: uno inferior constituido por gneis y esquisto microclínico - conglomerático, mientras que el superior indica que está formado casi enteramente por esquisto sericitico (muscovítico). Wehrmann (1972) estima que esta unidad está constituida en un 90 % de esquisto cuarzo - feldespático - muscovítico; el 10% restante lo constituyen, en orden de abundancia, esquisto cuarzo - feldespático, epidótico o clorítico, mármol, cuarcita y metaconglomerado.

Urbani *et al.* (1989a) en la zona de Aricagua - Chirimena - Birongo, estado Miranda, logran distinguir y cartografiar cuatro subunidades: Esquisto cuarzo - albítico - muscovítico - clorítico (92% del área de la unidad), mármol (4%), metarenisca (1%) y metaconglomerado (1%). Mientras que en la zona de Valencia - Mariara, Urbani *et al.* (1989b) cartografían tres subunidades, de esquisto cuarzo - muscovítico - albítico clorítico y cuarcita, filita y mármol, respectivamente, pero igualmente señalan una cuarta subunidad minoritaria de esquisto calcáreo - grafitoso, pero que podría más bien pertenecer al Esquisto de Las Mercedes. Las asociaciones mineralógicas metamórficas indican que esta unidad ha sufrido un metamorfismo de bajo grado en la facies del esquisto verde, zona de la clorita, posiblemente con una relación P/T baja (Urbani y Ostos, 1989; Urbani *et al.*, 1989a,b).

Ostos (1990) en la zona de La Victoria, estado Aragua, reconoce matagrauwaça y metaconglomerado, esquisto cuarcífero y pocos afloramientos de cuarcita

calcárea. Las litologías gruesas son las más abundantes con porfiroclastos redondeados de cuarzo y feldespatos, la estratificación original está bien preservada y es paralela a la foliación.

Urbani *et al.* (1997) al estudiar la mineralogía de los mármoles del Mármol de Zenda de esta unidad, encuentran que son predominantemente dolomíticos, si bien se revela una variación desde mármoles exclusivamente dolomíticos en la zona de Baruta y La Trinidad al sur de Caracas, hasta una mezcla de mármoles dolomíticos y calcíticos hacia el sureste y este de Caracas en la zona de las canteras de El Encantado y Peñón de Lira.

Descripciones adicionales pueden verse bajo Mármol de Zenda y Metaconglomerado de Baruta.

Espesor: Según Dengo (1951) el tramo inferior tendría 200 m, mientras que el superior de 400 a 900 m. Hay que hacer notar que los espesores que han sido expresados para las unidades metamórficas de la Cordillera de la Costa, que muchas veces muestran un intenso plegamiento isoclinal, son simplemente cifras referenciales, sin significado stratigráfico y han sido estimados tomando a la foliación regional como plano de referencia.

Extensión geográfica: A lo largo del macizo central de la Cordillera de la costa, entre el cabo Codera y el estado Yaracuy.

Contactos: La opinión generalizada es que el contacto de esta unidad con el Gneis de Sebastopol es discordante, si bien la fuerte meteorización de los afloramientos y la cobertura de urbanismo marginal en la zona tipo, hace que hoy en día no pueda observarse.

La relación con el Mármol de Antímano y el Esquisto de Las Mercedes, ha sido considerado como concordante y/o transicional por Dengo (1951) y Wehrmann (1972), entre otros, pero autores más recientes han identificado y/o interpretado estos contactos como de fallas de corrimientos, mostrando concordancia estructural (e. g. Urbani *et al.*, 1989b; Ostos, 1990, p. 56).

Fósiles: La única referencia de fósiles que permiten el establecimiento de una edad específica, la presenta Urbani (1969, 1973), con el hallazgo de *Exogira* sp. aff. *E. virgula* (Defrance), un molusco característico del Kimmeridgiense, Jurásico Tardío, tal como lo describe E. Kaufmann (en Díaz de Gamero, 1969). Anteriormente Wolcott (1943) había hallado moldes y secciones de fósiles provenientes de la Quebrada Care, cerca de Guatire, que fueron identificados por Virgil Winkler como *Pecten* (*Camponectes*) sp. cf. *C. indiduraensis*, y *C. bubonis?*, además de otras especies no identificadas

de *Pecten* sp, *Pholadomya* sp, *Meretrix* sp, *Plicatula* sp. y *Lucina* sp, correspondientes a una Jurásico Cretácico. Véase adicionalmente al Mármol de Zenda.

Edad: Los dos hallazgos paleontológicos indicados previamente señalan una edad Jurásico Tardío el uno y Jurásico - Cretácico, el otro. Igualmente a raíz de los diversos modelos de evolución de la Cordillera de la Costa por diversos autores, se considera como de edad Jurásico - Cretácico (e. g. Navarro *et al.*, 1988).

Correlación: La primera correlación de esta unidad fue establecida tentativamente por Aguerrevere y Zuloaga (1937) con la Formación Río Negro, sin embargo, la diferencia de edades invalida dicha correlación. Con la Unidad Feldespática del Grupo Juan Griego en la isla de Margarita (Vignali, 1979).

Paleoambientes: Todos los autores que se han referido a esta unidad, han coincidido en que las rocas que la componen son metasedimentos pelíticos y psammiticos, depositados en ambientes de plataforma continental y su talud. En cuanto al Mármol de Zenda, Dengo (1951, p. 55) y Charlton (1964) sugieren un origen arrecifal, mientras que Navarro *et al.* (1988) amplían la interpretación indicando que fueron formados en bancos carbonáticos de una plataforma continental de aguas someras. Maresch (1974) y Talukdar y Loureiro (1982) interpretan que esta unidad pudo haberse depositado en un margen tipo Atlántico de Sur América que se desarrolló durante el Jurásico por el rifting y separación de Norte y Sur América. Ostos *et al.* (1987) y Navarro *et al.* (1988) basándose en sus modelos de evolución tectónica del norte de Venezuela, indican que esta unidad reúne todo el conjunto de facies asociadas al macroambiente de plataforma - talud - pié de talud.

Importancia económica: Radica esencialmente en la explotación del Mármol de Zenda, que se utiliza como material de construcción (piedra picada) y ornamental. Actualmente sólo está activa la Cantera Las Marías en Peñón de Lira en Fila de Mariches, estado Miranda. Igualmente se ha explotado la metarenisca y esquisto muy meteorizado, como fuente de "arena amarilla" para la industria de la construcción. Así mismo, esta litología al estar meteorizada contiene buenos acuíferos superficiales.

Véase: Zenda, Mármol; Baruta, Metaconglomerado de; Caracas, Asociación Metasedimentaria; La Mariposa, Para-gneis de.

**LAS COLONIAS, Caliza de
INFORMAL CRETÁCICO TARDÍO
Estado Guárico**

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 107.

Consideraciones históricas: El nombre fue introducido informalmente por Beck (1985, p. 107; 1986) para designar una unidad donde predomina la caliza, en contacto con las Metavolcánicas de Las Hermanas, a través del frente de montañas del Guárico. Urbani *et al.* (1986), Albertos *et al.* (1989) y Urbani (1996) la estudian en la zona de Agua Blanca, Parque Nacional Guatopo, estado Miranda.

Localidad tipo: Sitio de Las Colonias, al norte del río Orituco, Parque Nacional Guatopo, estado Guárico (Beck, 1985, p. 106). Hoja 6946, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985, p. 107; 1986) la describe como una caliza masiva de color gris claro, con lentes centimétricos de fánita gris, en sección fina observa una acumulación de foraminíferos planctónicos en una matriz microespática. Albertos *et al.* (1989) amplían la descripción señalando que está constituida de calizas de color gris claro a oscuro, con laminación paralela incipiente, de aspecto recristalizado, intercaladas con algunas areniscas y limolitas de grano muy fino, de color gris claro, calcáreas. Son calizas de tipo lodoso, con la matriz recristalizada a micrita y seudoespato. Los fósiles son radiolarios y foraminíferos planctónicos que se disponen paralelos a la laminación.

Espesor: En la zona de Agua Blanca, Guatopo, Albertos *et al.* indican un espesor de 115 m (Albertos *et al.*, 1989), pero por estar en contacto de falla con las rocas adyacentes se desconoce el espesor total original.

Extensión geográfica: Forma una estrecha franja discontinua entre las rocas de la Asociación Metavolcanosedimentaria de Villa de Cura (Metavolcánicas de Las Hermanas), al norte, y otras unidades sedimentaria hacia el sur, en el frente de montañas en los estados Guárico, Miranda y Aragua. Según el mapa regional de Beck (1985, 1986) aparece en la localidad tipo, pero otros cuerpos de calizas similares aparecen en pequeños cuerpos dispersos, a saber: a 12 km al este de Quiripital, e inmediatamente al sur del mismo poblado (que denomina Calizas del Río Lagartijo); entre Valle Morín y Las Ollas, y el cuerpo más occidental que cartografía, lo ubica en el río Pao al oeste de San Sebastián, Aragua. Albertos *et al.* (1989) y Urbani (1996) estudian un pequeño cuerpo al sur del Puesto Guardaparques de Agua Blanca, Parque Nacional Guatopo, estado Miranda.

Expresión topográfica: No presenta características distintivas en este respecto con relación a las unidades

adyacentes, si bien en la zona selvática de Guatopo, a veces se reconoce la presencia de esta unidad, por los depósitos de travertino (calcita) en las laderas y quebradas adyacentes a sus afloramientos.

Contactos: Esta unidad se encuentra sobrecorrida al norte por las rocas de la Metavolcánicas de Las Hermanas, su contacto sur también es de falla con la Formación Garrapata y otras unidades sedimentarias.

Fósiles: Beck (1985, p. 107; 1986) reporta varias especies de foraminíferos planctónicos del género *Globotruncana*. Adicionalmente M. Furrer (*en Albertos et al.*, 1989, p. 294) identifica *Globotruncana* sp, *Heterohelix* sp. y *Globigerinelloides* sp.

Edad: Beck (1985, p. 107; 1986) le asigna una edad Santoniense - Coniaciense, mientras que Albertos *et al.* (1989) indica una edad Cretácico Tardío.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

Paleoambiente: Las calizas fueron depositadas en un ambiente hemipelágico (M. Furrer, *en Albertos et al.*, 1989, p. 294).

**LAS HERMANAS, Metavolcánicas de
-Asociación Meta-volcanosedimentaria de
Villa de Cura-
(Formación Las Hermanas - Grupo Villa
de Cura-)**

VÁLIDO **CRETÁCICO**
Estados Aragua.

Referencia original: D. Girard, 1981.

Consideraciones históricas: Las rocas volcánicas y volcanoclásticas que afloran al norte y noreste de San Sebastián, estado Aragua, fueron asignadas a la Formación Tiara por Shagam (1960) y Piburn (1967). En González de Juana *et al.* (1980, p. 353) se señala la necesidad de separar las rocas volcánicas de la zona de Tiara y aquellas de San Sebastián. Navarro (1983, 1985) estudia las rocas de las cercanías de San Sebastián y las asigna a su "Unidad de lavas, brechas y tobas" que correlaciona con la Formación Tiara.

Girard (1981) y Girard *et al.* (1982) empleó informalmente el nombre de Formación Las Hermanas para estas rocas, siendo la información aportada por este autor, resumida posteriormente por Bellizzia (1986).

Loubet *et al.* (1980, 1985), Sagna *et al.* (1988) y Lar (1992) realizan estudios geoquímicos y geocronológicos

K-Ar en rocas de esta localidad y las denominan informalmente como Volcánicas de Tiara Sur, reconociendo diferencias con las rocas de la zona de Tiara propiamente dicha, que denominan Volcánicas de Tiara Norte.

Beck (1988, 1989) utiliza el nombre erróneo de Formación Dos (sic) Hermanas, también presentando evidencias litológicas y geoquímicas que diferencian estas rocas de aquellas de la Formación Tiara que afloran en la zona de Tiara - Loma de Hierro.

Urbani *et al.* (1991) extienden la cartografía geológica de la unidad hacia el este y la subdividen en dos subunidades distintivas y cartografiables.

Atendiendo a la recomendación de varios autores (CVET, 1970, p. 584; González de Juana *et al.* 1980; Navarro *et al.*, 1987, 1988), esta unidad anteriormente denominada Formación Tiara de la zona de San Sebastián, se considera parte integrante de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Grupo Villa.

Localidad tipo: Curso medio de la quebrada Las Hermanas a 8 km al noreste de San Sebastián, Aragua. Hoja 6745, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La primera descripción de estas rocas las hace Shagam (1960), pero las describe conjuntamente con aquellas de la localidad de Tiara. Piburn (1968, p. 194) presenta una descripción detallada de esta unidad precisamente en la localidad tipo de San Sebastián, dividiéndola en dos miembros, uno inferior compuesto predominantemente de metaconglomerado volcánico grueso, mal escogido, contentivo de fragmentos redondeados a subredondeados de lava porfirítica vesicular, rica en plagioclasa y piroxeno. Se encuentran además escasas intercalaciones delgadas de metatoba. En su miembro superior señala la presencia de toba lítica, formadas por fragmentos de toba con plagioclasa, trozos vesiculares, metalava con o sin estructura almohadillada, flujos sin estructuras y fanita en niveles discontinuos.

Girard (1981) y Girard *et al.* (1982) describe la unidad como constituida por metalava básica, a veces almohadillada, metatoba y metaconglomerado volcánico. La metalava tiene de textura porfirítica, compuesta por microfenocristales de plagioclasa albitizados y abundantes cristales de clinopiroxeno. La matriz está recristalizada a clorita, albita, calcita y epidoto. Algunos tipos de metalava tienen textura amigdaloides. La metatoba está frecuentemente saururizada con la matriz formada por microlitos de plagioclasa y palagonita. Las vesículas están rellenas por clorita y calcita. Las rocas en general, se presentan afectadas por un metamorfismo de la facies de la prehnita - pumpellita.

Navarro (1983) describe para esta unidad a litologías como metatoba, metalava y metaconglomerado. La metatoba se clasifica como de ceniza y de lapilli. La metalava presenta textura almohadillada y los minerales esenciales constituyentes son plagioclasa y clinopiroxeno. El metaconglomerado está constituido por fragmentos angulares cuyo diámetro es superior a los 10 cm y son de composición variable (metatoba, metalavas, etc.), la matriz es frecuentemente de ceniza volcánica. Las asociaciones mineralógicas corresponden a un metamorfismo en la zona de la prehnita - pumpellita.

Beck (1985, p. 263; 1986) señala que los tipos litológicos en orden de abundancia son: brecha y toba volcánica básica formando capas de espesores plurimétricos, lava en sills o coladas generalmente espilitizadas, y sills de microgabro con estructura dolerítica de grano fino.

Urbani *et al.* (1991) estudian la zona de Guatopo donde ésta unidad se distingue de las otras unidades de la Asociación Meta-volcanosedimentaria Grupo de Villa de Cura por su carácter masivo y carencia de estructuras planares, con predominio de metalava andesíticas. Así mismo pueden cartografiar dos subunidades: a) Una con predominio de metatoba piroxénica (volcanoclástica proximal), y b) otra con metalava, metatoba y metabrecha piroxénica - anfibólica - plagioclásica (arco volcánico). Esta última subunidad es la más semejante a las rocas de la localidad tipo en San Sebastián. Las rocas presentan asociaciones mineralógicas de la facies de la prehnita - pumpellita, pumpellita - actinolita y esquistos verdes (clorita - clinozoicita) progredientes de SE a NW.

Espesor: Beck (1985, 1986) estima un espesor de 1500 m en la localidad tipo.

Extensión geográfica: Girard (1981, 1982) y Navarro (1983) cartografían estas rocas en la zona norte, noreste y este de San Sebastián en el estado Aragua. Beck (1985, 1986) bajo el nombre de Formación Dos (sic.) Hermanas extiende su cartografía, reconociéndola en una franja casi continua, desde la localidad tipo, luego a unos 6 km al noreste de Valle Morín, pasando por Las Ollas, Quiripital y río Orituco en Guatopo. Urbani *et al.* (1991) extiende su cartografía en la parte sur del Parque Nacional Guatopo en los estados Miranda y Guárico, con una franja de unos 55 km por 10 de ancho, estando los últimos afloramientos en un cuerpo aislado en los cerros cercanos al poblado de San Ignacio, cerca de El Guapo, Miranda.

Jarvis (1966), Königsmark (1965), González y Picard (1971, 1972) (compilado en Bellizzia *et al.*, 1976) presentan la cartografía geológica a su "Formación Tiara" en una franja discontinua al sur de la Serranía del Interior desde cerca de los Morros de San Juan, estado

Guárico, hasta el norte del estado Cojedes, donde aparecen tres cuerpos principales, el mayor de ellos en el extremo noroccidental de Guárico y Cojedes nororiental, tiene unos 45 Km de longitud por 3 a 6 km de ancho, con buenos afloramientos en los ríos Pacaragua y Tiznados. Otro de los cuerpos se ubica al oeste de San Juan de Los Morros y sur del poblado de Chacao, Guárico, con 16 x 3 km de extensión. Si bien en la literatura estas rocas aparecen como pertenecientes a la Metalava de Tiara, por sus características litológicas y mineralógicas se puede interpretarlas como pertenecientes a las Metavolcánicas de Las Hermanas.

Expresión topográfica: En la zona de San Sebastián forma colinas redondeadas, mientras que a medida que se avanza hacia el este, la topografía se hace más abrupta y con mayores pendientes.

Contactos: Han habido discrepancias al definir los contactos entre Las Hermanas y las unidades de Las Hermanas y Santa Isabel, a saber: discordante sobre Santa Isabel (Shagam, 1960, p. 626), estratigráficamente concordante (Piburn, 1967), contacto tectónico (Navarro, 1983), no definido (Loubet *et al.*, 1985) y estratigráfico (Beck, 1985, 1986). En el mapa geológico de Ostos (1990a,b) se muestra el contacto entre las unidades de Las Hermanas y Santa Isabel como de falla de corrimiento.

En la región de Guatopo, Urbani *et al.* (1991) indican que en la parte norte de la zona de afloramientos de la unidad, ésta es sobrecorrida por las rocas de la Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura sin diferenciar, mientras que hacia el sur es Las Hermanas quien sobrecorre a las rocas sedimentarias de la faja piemontina de la Cordillera de la Costa (Caliza de Las Colonias y formaciones Garrapata y Guárico). A su vez las Ultramáficas de Apa, están en contacto de falla (transcurrentes, normales y de corrimiento) con las rocas de Las Hermanas.

Fósiles: No se han hallado.

Edad: Piburn (1968) cita una determinación de edad K-Ar de 100±10 Ma en un metatoba de su miembro inferior. Loubet *et al.* (1985) reportan dos determinaciones de edad K-Ar en plagioclasas de 119±4 y 112±4 Ma.

En contraposición, Beck (1985, 1986, p. 281) aporta cuatro nuevas edades mucho más jóvenes para la unidad, tres en la base del Eoceno y una cuarta en el límite Eoceno - Oligoceno, así mismo pone en duda las edades aportadas por Loubet *et al.* (1985) sugiriendo que las plagioclasas hayan estado transformadas. En la leyenda de su mapa geológico regional la considera como del Cretácico "medio". En vista de las divergencias en las

interpretaciones, se prefiere asignarle una edad Cretácica sin diferenciar.

Correlación: Los autores que la han estudiado no postulan ninguna correlación.

Geoquímica y paleoambiente: Los estudios geoquímicos llevados a cabo por Loubet *et al.* (1980, 1985), Girard (1981), Girard *et al.* (1982), Navarro (1983, 1985), Beck (1985, 1986), Navarro (1983) y Ostos y Navarro (1986) concuerdan en interpretar que estas rocas han sido formadas en un ambiente de arco de islas. Las muestras estudiadas por Beccaluva *et al.* (1995, p. 8; 1996) indican una composición basáltica - andesítica con una afinidad de serie de arco toleítico transicional (IAT) y calcoalcalino (CA).

Sinonimia: Volcánicas de Tiara Sur de Loubet *et al.* (1980, 1985); Unidad de lavas, brechas y tobos de Navarro (1983, 1985).

Véase: Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura.

LAS MERCEDES, Esquisto de,
Formación
INVÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Miranda.

Aguerrevere y Zuloaga (1937) introducen este nombre para una secuencia de esquisto calcáreo - grafitoso de la parte central de la Cordillera de la Costa. Posteriormente los mismos autores (1938) lo elevan a rango formacional y así se ha utilizado posteriormente. Usando los criterios actuales de nomenclatura de unidades metamórficas, este término original e inválido es más apropiado que el usual y válido de "Formación", pero se requiere que algún autor lo redefina formalmente.

Véase: Esquisto de Las Mercedes, Asociación Metasedimentaria Caracas.

LAS MERCEDES, Esquisto de
-Asociación Metasedimentaria Caracas-
(Formación Las Mercedes -Grupo
Caracas-)
VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Miranda.

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 15.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) introducen el nombre de Esquistos de Las Mercedes para designar una extensa zona de afloramientos de esquisto calcáreo - grafitoso en la región de Caracas, pero luego los mismos autores (1938) lo elevan a rango formacional. Dada su monótona litología ha sido descrita en diversas localidades de la Cordillera de la Costa sin mayores cambios: Dengo (1950), Smith (1952), McLachlan *et al.* (1960), Feo-Codecido (1962), Konisgsmark (1964), Oxburgh (1965), Menéndez (1965), Seiders (1965), Bellizzia y Rodríguez (1968), Morgan (1969), Rodríguez (1972), Wehrmann (1972), Urbani y Quesada (1972), Asuaje (1972), González (1972), Beck (1986), Cantisano (1989) y Urbani *et al.* (1989a,b).

Localidad tipo: Antigua Hacienda Las Mercedes al este de Caracas, estado Miranda, hoy urbanizaciones Las Mercedes y Valle Arriba. Hoja 6747, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. Debido al crecimiento del urbanismo con la consecuente desaparición de los afloramientos de la localidad tipo, Wehrmann (1972) propone como sección de referencia a la carretera Petare - Santa Lucía, donde está expuesta una sección casi continua hasta su transición con el Esquisto de Chuspita. Igualmente hay secciones bien expuestas en la autopista Caracas - Valencia, en el tramo Hoyo de la Puerta - Charallave, así como en la Quebrada Las Canoas, al sureste de Hoyo de La Puerta.

Descripción litológica: Aguerrevere y Zuloaga (1937, 1938) la define como esquisto principalmente calcáreo, con zonas micáceas. Según Wehrmann (1972) y la revisión de González de Juana *et al.* (1980, p. 317) la litología predominante consiste en esquisto cuarzo - muscovítico - calcítico - grafitoso con intercalaciones de mármol grafitoso en forma de lentes, que cuando alcanza gruesos espesores se ha denominado "Mármol de Los Colorados". Las rocas presentan buena foliación y grano de fino a medio, el color característico es el gris parduzco. La mineralogía promedio consiste en cuarzo (40%) en cristales dispuestos en bandas con la mica, muscovita (20%) en bandas lepidoblásticas a veces con clivaje crenulado, calcita (23%) en cristales con maclas polisintéticas, grafito (5%), y cantidades menores de clorita, óxidos de hierro, epidoto y ocasionalmente plagioclasa sódica. El mármol intercalado con esquisto se presenta en capas delgadas usualmente centimétricas a decimétricas, son de color gris azulado, cuya mineralogía es casi en su totalidad calcita, escasa dolomita y cantidades accesorias de cuarzo, muscovita, grafito, pirlita y óxidos de hierro.

Wehrmann (1972) menciona la presencia de metaconglomerado en su base, esquisto clorítico y una sección en el tope de filita negra, con nódulos de mármol

negro, de grano muy fino, similares a las calizas de las formaciones La Luna y Querecual. Este mismo autor indica que la unidad se hace más cuarcífera y menos calcárea en su transición hacia el Esquisto de Chuspita. Seiders (1965) menciona además, metarenisca pura, feldespática y cuarcífera, de estratificación de grano variable, a veces gradada.

En la zona de Valencia - Mariara, estado Carabobo, Urbani *et al.* (1989a) cartografían dos subunidades. La mayoritaria de esquisto calcítico - grafitoso y mármol, con una asociación mineralógica de cuarzo, calcita, muscovita, albita, grafito, clorita y epidoto. Una segunda subunidad minoritaria de cuerpos de mármol masivo, contenido de calcita, cuarzo, muscovita, grafito y albita. En la zona de La Sabana - Chirimena - Capaya, estados Vargas y Miranda, Urbani *et al.* (1989b) reconocen cuatro unidades cartografiadas, la primera y mayoritaria de esquisto grafitoso y mármol, así como de mármol, de metaconglomerado cuarzo - feldespático - calcáreo, de metaconglomerado y metarenisca y de esquisto albitico - grafitoso. Todas estas rocas corresponden a un metamorfismo de bajo grado en la facies de los esquistos verdes, zona de la clorita.

Característico de la unidad, es la presencia de pirlita, que al meteorizar, infunde una coloración rojiza en sus alrededores, en afloramientos al menos algo meteorizados hay la constante presencia de vetas de calcita blanca, pero también de colores pardo a marrón claro, que a ha sido identificada erróneamente como calcita ferruginosa, ankerita o siderita. En muestras de sondeos profundos con muestras no meteorizadas, esta coloración marrón de la calcita está ausente.

Urbani *et al.* (1997) estudian mineralógicamente los mármoles de esta unidad en la zona de Birongo, estado Miranda, encontrando que la dolomita se encuentra en baja concentración predominando los mármoles calcíticos.

Extensión geográfica: Aflora en una extensa franja, fundamentalmente al sur de la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa, entre Carenero, estado Miranda, hasta el estado Cojedes.

Contactos: La mayoría de los autores hasta los años 70 han considerado el contacto entre los esquistos de Las Mercedes y Las Brisas, como concordantes y de tipo sedimentario. Mientras que autores más recientes consideran que es de tipo tectónico conservando el paralelismo en la foliación en ambas unidades (e. g. González de Juana *et al.*, 1980, p. 318). En la zona de la Colonia Tovar, Ostos (1990, p. 55) señala que el contacto entre las rocas de la Asociación metamórfica Ávila con el Esquisto de Las Mercedes puede ser interpretado tanto como una falla normal de bajo ángulo, o como un contacto sedimentario original. El contacto

con el Esquisto de Las Brisas lo interpreta como de corrimiento. En el estado Cojedes el mismo autor, señala que la Peridotita de Tinaquillo está en contacto con el Esquisto de Las Mercedes a través del Corrimiento de Manrique.

Cantisano (1989) en su estudio de la zona de Mamera, Distrito Capital, indica que el contacto entre las Las Mercedes y Antímamo corresponde a una falla de corrimiento.

El contacto con el Esquisto de Chuspita parece ser transicional (Seiders, 1965).

Fósiles: Diversos hallazgos de fósiles han sido reportados en esta unidad: Mackenzie (1966) encuentra un gasterópodo (*Nerinea* sp.); Oxburgh (1965) encuentra un fragmento de amonite; Morgan (1969) halla fragmentos de pelecípodos, gasterópodos y foraminíferos no identificables; Urbani (1972) reporta fragmentos de equinoides; Furrer y Urbani (1973) indican foraminíferos de la familia Ophtalminidae y otros fragmentos no identificables; Spena *et al.* (1977) reporta fragmentos de pelecípodos, gasterópodos, equinoides y algas posiblemente de los géneros *Acicularia*, *Cyanophyta*, *Cayeuxia*. (véase una revisión en Urbani, 1982, p. 78). La mayoría de ellos sugerentes de un ambiente de aguas marinas poco profundas, con fragmentos que parecen haber sido retrabajados por las olas.

Edad: Estas asociaciones de fósiles poco diagnósticas sólo permiten sugerir una edad Mesozoica, sin diferenciar.

Correlación: Por su similitud litológica se ha correlacionado con el Esquisto de Aroa en el estado Yaracuy, así como con el Esquisto de Carúpano en la Península de Paria.

Tanto Aguerrevere y Zuloaga (1937) como autores posteriores (e. g. Wehrmann, 1972), proponen su correlación con las formaciones La Luna y Querecual, inclusive Navarro *et al.* (1988) afirman que la única diferencia entre las unidades litoestratigráficas "Formación Las Mercedes" y "Grupo Guayuta" lo constituye el metamorfismo, ya que representan facies semejantes en tiempo y ambiente.

También ha sido correlacionada con la Unidad No-Feldespática del Grupo Juan Griego en la isla de Margarita (Vignali, 1979).

Paleoambiente: Talukdar y Loureiro (1982) sugieren un ambiente euxínico en una cuenca externa a una arco volcánico, donde la estructura finamente laminada de la caliza, indica la sedimentación en un ambiente pelágico. Navarro *et al.* (1988) interpretan que esta unidad se formó en un ambiente de facies pelágicas de

sedimentación oceánica en las cuencas del Caribe y de Altamira. Los escasos restos de fósiles hallados indican ambientes más someros, pero es probable que sean retrabajados y hayan sido acarreados a los ambientes pelágicos por corrientes de turbidez.

Importancia económica: El mármol de los afloramientos de La Vega, Distrito Capital, se explotaron hasta su total explotación para la fabricación de cemento. Ocasionalmente se ha usado el esquisto como material de préstamo para construcción de carreteras.

En la zona del cerro El Dorado, Capaya, estado Miranda, principalmente en o cerca el contacto entre cuerpos de mármol y el esquisto circundante, ocurre un depósito de hematita especular, donde se ha cubicado cerca de medio millón de toneladas métricas de mena de hierro de aproximadamente 51% de Fe (Urbani, 1977; Rodríguez, 1986, p. 134).

Véase: Los Colorados, Mármol; Caracas, Asociación Metasedimentaria.

LOS COLORADOS, Mármol
-Esquisto de Las Mercedes-
(Fase Los Colorados -Formación Las Mercedes-)
INFORMAL JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Miranda.

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 15.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) describen la "Fase Los Colorados" del esquisto de Las Mercedes, mencionando mármol oscuro en capas delgadas interstratificadas con capas de esquisto. Dengo (1951) sitúa esta unidad en la parte inferior de su Formación Las Mercedes. Bucher (1952) utiliza el término de Facies Los Colorados. Smith (1952) cartografía los principales cuerpos de esta unidad y la ubica en el tope de la unidad, utilizando tanto el término de Facies como Miembro, aplicándolo a la totalidad de los cuerpos lenticulares de mármol macizo existente del Esquisto de Las Mercedes, igualmente los asocia con el Metaconglomerado de Charallave. Seiders (1965) excluye al Metaconglomerado de Charallave del Esquisto de Las Mercedes. Wehrmann (1972) utiliza el criterio de Smith de reunir en esta unidad, a todos los cuerpos de mármol de la Esquisto de Las Mercedes, encontrándolos indistintamente tanto en la parte media como en el tope de la unidad. Urbani *et al.* (1989) cartografían y describen varios cuerpos de mármol

masivo dentro de la Esquisto de Las Mercedes, pero los denominan informalmente como "Unidad de mármol".

Localidad tipo: En el sitio de Los Colorados, a media distancia entre Los Teques y Tejerías, estado Miranda. Hoja 6847, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Aguerrevere y Zuloaga (1937) la describe como mármol oscuro en capas delgadas, interstratificado con capas de esquisto micáceo, todo intensamente replegado. Dengo (1951) no reconoce este miembro en su cartografía. Smith (1952) indica que este nombre se debe usar para la totalidad de las capas de mármol macizo y lenticular dentro de la Esquisto de Las Mercedes, indicando que tiene al Metaconglomerado de Charallave muy cerca en la sección. En su descripción indica que el mármol esta completamente recristalizado, con menos del 1% de granos detríticos de cuarzo, localmente manchado de limonita o hematita y coloreadas de gris o negro por las inclusiones de grafito. Menciona además que está cruzado de numerosas vetas de cuarzo y calcita.

Espesor: No se ha indicado.

Extensión geográfica: Utilizando el criterio de Wehrmann (1972), esta unidad se encuentra en toda la extensión de afloramientos del Esquisto de Las Mercedes, pero los mayores cuerpos están expuestos en los alrededores de Los Teques y Charallave, estado Miranda.

Expresión topográfica: En la superficie de los cuerpos mayores se nota una incipiente topografía kárstica, con el desarrollo de pequeñas cuevas decamétricas, como es el caso del Peñón de San Corniel, al este de Los Teques.

Contactos: Son concordantes con el adyacente esquisto grafitoso típico del Esquisto de Las Mercedes.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Por formar parte del Esquisto de Las Mercedes se considera de edad Jurásico - Cretácico.

Importancia económica: El cuerpo de mármol del suroeste de La Vega, Distrito Capital, fue explotado completamente para la fabricación de cemento.

Véase: Esquisto de Las Mercedes, Asociación Metasedimentaria Caracas.

LOS COLORADOS, Caliza de, Facies de, Miembro, Fase
INVÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Miranda.

Aguerrevere y Zuloaga (1937) la describe como "Fase Los Colorados de los esquistos de Las Mercedes", mencionando caliza oscura en capas delgadas interstratificadas con capas de esquisto. Autores posteriores la han denominado informalmente en otras maneras, como Caliza de, Facies de, o Miembro Los Colorados.

Véase: Mármol de Los Colorados.

LOS CRISTALES, Asociación
Metamórfica
(Grupo Los Cristales)
VÁLIDO MESOZOICO
Estado Lara

Referencia Original: J. R. Bushman, 1959, p. 65.

Consideraciones históricas: Bushman (1959) publicó originalmente el nombre de "Formación" Los Cristales para designar una secuencia de rocas metamórficas de bajo grado, expuestas en los estados Lara y Yaracuy, que luego describió en detalle (1965); posteriormente (1967) extendió el empleo del nombre a la región de Agua Blanca - San Carlos, estado Cojedes. Bellizzia y Rodríguez (1967, 1968) subdividieron el intervalo de la Formación Los Cristales en la Serranía de Nirgua - Tucuragua en formaciones Nirgua, Aroa y Mamey en orden ascendente. Para eliminar la sinonimia entre esta última y el Miembro Mamey de la Formación Oficina en Anzoátegui, emplearon el término Formación Los Cristales, que en su nueva acepción correspondía a la parte superior de la unidad definida originalmente por Bushman. Stainforth (1968) recomendó retener el nombre Mamey en Lara, en vista de la invalidez del Miembro Mamey en Anzoátegui, por ausencia de definición, y elevar la Formación Los Cristales a Grupo. Bellizzia (1968) acogió esta recomendación, reteniendo el nombre Mamey para designar la unidad superior, de acuerdo a los propuesto originalmente por Bellizzia y Rodríguez (1966, 1967). El Grupo Los Cristales así definido quedó constituido por las formaciones Nirgua, Aroa y Mamey. Navarro *et al.* (1988) redefine a la "Formación" Nirgua como Fase Nirgua y la asigna a su Complejo la Costa, por tanto la actual Asociación Metamórfica Los Cristales queda actualmente reducida a las unidades de Aroa y Mamey.

Descripción litológica: El Esquisto de Aroa está compuesto esencialmente de esquisto y filita grafitoso y mármol, con varios horizontes de esquisto verde que contienen los yacimientos de piritita cuprífera de la zona de Aroa. Esta unidad aparentemente infrayace al Esquisto de Mamey, caracterizada por esquisto y filita negra, metaconglomerado, metarenisca, y mármol masivo, con frecuentes macro- y microbrechas locales.

Extensión geográfica: Se extiende por los estados Lara, Yaracuy y parte de Cojedes noroccidental.

Contactos: Se han descrito como concordantes y transicionales entre la Anfíbolita de Nirgua y el Esquisto de Aroa, e igualmente entre las esquistos de Aroa y Mamey.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Por su correlación regional se ha considerado de edad Mesozoica.

Correlación: Los esquistos de Aroa y Mamey, respectivamente, se han correlacionado con los esquistos de Las Mercedes y Chuspita de la Asociación Metasedimentaria Caracas.

Véase: Esquisto de Aroa, Esquisto de Mamey.

LOS NARANJOS, Metalava de
-Filita de Tucutunemo-
(Miembro Los Naranjos -Formación Tucutunemo-)
VÁLIDO PALEOZOICO
Estado Aragua

Referencia original: J. C. MacLachlan, R. Shagam y H. H. Hess, 1960, p. 677.

Consideraciones históricas: Este nombre fue introducido por MacLachlan *et al.* (1960, p. 677) para designar una secuencia de rocas metavolcánicas que afloran en la parte inferior de la Filita de Tucutunemo, estado Aragua. Las rocas expuestas al norte de Tácata, estado Miranda, que Smith (1952) consideró dentro de su Formación Tiara, fueron incluidas dentro de este "Miembro" por los autores mencionados. Posteriormente esta unidad fue descrita con más detalle por Shagam (1960). Beck (1985, 1986) presenta diversas secciones geológicas donde se incluyen rocas atribuidas a esta unidad, si bien él no las separa de la Filita de Tucutunemo, así mismo las considera bajo su "Napa de Caucagua - El Tinaco". Ostos (1990a; 1990b, p. 57)

estudia estas rocas como parte de su sección La Victoria - San Sebastián. Grande (1995) caracteriza geoquímicamente las rocas de esta unidad en las cercanías de la localidad tipo.

Localidad tipo: La unidad aflora típicamente en la quebrada Los Naranjos afluente del río Pao, a unos 15 km al sureste de La Victoria, estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960) indican que la litología dominante de la unidad en la sección tipo es la metalava maciza, pero disminuye hacia el oeste, donde la sección se hace más tobácea y las brechas de flujos son comunes. La metalava es de color verde claro o verde azulado más oscuro en las rocas de textura más afanítica; en superficies frescas se puede observar una ligera foliación metamórfica, a veces se observa estructura almohadillada. La textura microlítica con cristales sin orientación está formada por fibras de anfíbol de grano fino. Localmente pueden ser ligeramente porfídicas con fenocristales de plagioclasas muy alteradas y augita muy fresca y sin señales de recristalización. Se observan concentraciones de clinzoisita y epidoto y ocasionalmente carbonato, que pueden haber sido rellenos de amígdalas y a veces vetillas o cuerpos irregulares. Las muestras de granos más finos poseen una pasta turbia, casi opaca, con agregados radiales de agujas que representan microlitos plagioclásicos originales y están salpicados de un agregado que parece leucoxeno. En la quebrada Los Naranjos se encuentran brechas de flujos con fragmentos angulares de varios centímetros de diámetro en una pasta de material casi idéntico.

Beck (1985, p. 188, 1986) igualmente distingue una sección predominantemente de metalava y otra de metatoba, y presenta varias secciones geológicas detalladas donde se ven las relaciones de estas rocas con las adyacentes (p. 198).

Beccaluva *et al.* (1995, 1996, p. 92) señala que en la zona del río Toro, hay buenos afloramientos de lava basáltica de afinidad toleítica según lo indica la geoquímica de cuatro muestras por ellos analizadas, petrográficamente encuentra que son rocas esquistosas con una asociación mineralógica de la facies de los esquistos verdes (albita, epidoto, clorita y actinolita). En una muestra de grano grueso observa textura ofítica.

Espesor: Los autores del nombre señalan un espesor de unos 1.200 m en la localidad tipo, pero a unos 15 km al oeste de esta zona el espesor disminuye a unos 200 m.

Extensión geográfica: Se extiende por los estados Aragua, Miranda y Cojedes norcentral. Buenos

afloramientos se encuentran cerca de la localidad tipo y en el cerro Los Naranjos, así como en el río Toro, al noroeste de El Pao de Zárate y La Candelaria, estado Aragua. Un mapa geológico de este sector aparece en Beccaluva *et al.* (1996, p. 92, tomado de M. Ostos).

Contactos: MacLachlan *et al.* (1960) mencionan que en su parte superior las metavolcánicas se intercalan con la Filita de Tucutunemo. En las secciones presentadas por Beck (1985, 1986) los contactos con los demás tipos de rocas de la Filita de Tucutunemo se presentan como concordantes.

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Beck (1985, p. ; 1986) publica una determinación K/Ar de $73,5 \pm 1,9$ Ma, que se interpreta como correspondiente al evento metamórfico del Cretácico Tardío. Este valor coincide con la edad tradicionalmente aceptada para la Filita de Tucutunemo, pero a partir del trabajo de Benjamini *et al.* (1986a,b), quien encuentra fauna Pérmica en muestras de mármol de esta unidad, la edad Paleozoica se hace extensiva a la Metalava de Los Naranjos. Esta edad Paleozoica es aceptada por Ostos (1990a,b) y Grande (1995).

Correlación: Según Seiders (1965) las metalavas de Los Naranjos, son similares a aquellas presentes en sus "Rocas de Conoropa" en la zona de Santa Lucía - Caucagua, estado Miranda. Menéndez (1966, p. 125-126) por su parte, señaló que el Miembro Los Naranjos es correlacionable con unidades tales como Las Placitas, Aragüita, Rocas de Conoropa y Pílancones, todas ellas contentivas de rocas metavolcánicas.

Geoquímica y paleoambiente: Girard (1981) y Girard *et al.* (1982) estudian geoquímicamente algunas muestras de metabasalto, encontrando que tienen afinidad con toleítas no orogénicas. Beccaluva *et al.* (1995, 1996, p. 92) señalan que en la zona del río Toro, hay buenos afloramientos de lava basáltica de afinidad toleítica. Por su parte, Grande (1995) quien estudia 28 muestras de metabasalto y anfíbolita, para un mayor número de elementos químicos, propone una afinidad transicional entre alcalina y toleítica, con un marco tectónico de intraplaca continental, transicional a dorsal oceánica (MORB), correspondiente a un rift continental avanzado en la etapa de océano estrecho.

Importancia económica: Aún desde el período colonial se conoce de la presencia de mineralizaciones de cobre cerca de El Pao de Zárate, estado Aragua. Las concesiones otorgadas a inicios de este siglo se denominaron "La Providencia", siendo estudiadas por Fernández de Caleyá (1964).

Véase: Filita de Tucutunemo.

MAMEY, Esquisto
-Asociación Metamórfica Los Cristales-
(Formación Mamey -Grupo Los Cristales)
VÁLIDO **CRETÁCICO TEMPRANO**
Estado Lara

Referencia Original: A. Bellizzia y D. Rodríguez, 1967, p. 292.

Consideraciones Históricas: Este término fue introducido por Bellizzia y Rodríguez (1967) para designar la unidad superior de las dos en que dividieron a la Formación Los Cristales, definida por Bushman (1959). Von der Osten (1967) recomendó el rechazo del nombre por considerar que la unidad no se distingue adecuadamente de otras. Posteriormente, los autores originales (1968) reconocieron tres unidades formacionales en el intervalo de la Formación Los Cristales, en la serranía de Nirgua - Tucuragua, de las cuales la superior es la Formación Mamey, pero recomendaron sustituir este nombre por el de Los Cristales, redefinida por ellos en la misma publicación, debido a su homonimia con un miembro local de la Formación Oficina de Venezuela oriental. No obstante, en vista de la invalidez del nombre Mamey en Anzoátegui por ausencia de definición, Stainforth (1968) recomendó mantener la Formación Mamey en Lara, como unidad superior del Grupo Los Cristales, rango nuevo que propuso para la formación del mismo nombre. Bellizzia (1968) acogió este criterio. Según Bellizzia y Rodríguez (1967), la Formación Río Turbio, término aplicado por Bushman (1958, 1959) a una secuencia en forma de bloque aislado al sur de Barquisimeto, probablemente constituye un bloque alóctono de la Formación Mamey, por lo tanto, recomendaron rechazar ese término de Formación Río Turbio, y designar a esta masa aislada con el nombre informal de "Calizas del Río Turbio". En general con esta formación existe gran confusión en la literatura, ya que las descripciones son vagas y las relaciones con las unidades adyacentes no han sido bien estudiadas. Skerlec (1979) estudia esta unidad y la considera perteneciente al "Grupo Los Cristales o Grupo Caracas".

Localidad tipo: No se ha definido una sección tipo específica, pero el nombre proviene de una de las mejores secciones que aflora en la quebrada Mamey afluente de la quebrada Nonavana, al este de Duaca, estado Lara; hay secciones representativas en el curso inferior del río Bobare y en las quebradas Las Palmas,

Palmarito, La Peña, Cogollal y Pisaje en la Serranía del Bobare, estado Lara. Hoja 6346, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción Litológica: Según los autores originales, la unidad consiste esencialmente de esquisto cuarzo-sericítico con colores gris, naranja y marrón, en capas generalmente lenticulares, de espesores variables, entre centímetros y 5 m, metaconglomerado de colores crema a gris claro, intercalados con los primeros, algunos son polimixtos intraformacionales, con fragmentos que alcanzan dimensiones de guijarros, peñas y peñones de mármol, filita y menos frecuentemente de arenisca; metaconglomerado calcáreo arcósico y mármol arenáceo conglomerático arcósico; metarenisca generalmente calcárea y feldespática, de grano grueso a medio, y color gris oscuro a crema, que meteorizan en pardo rojizos con manchas blancas, y filita negra grafitosa, localmente calcárea. A veces se presentan macro- y microbrechas con fragmentos líticos de mármol y filita en una matriz calcárea - arcillosa. Las rocas carbonáticas se presentan en capas macizas a foliadas en diferentes intervalos dentro de la unidad; muchas de ellas muestran marcada lenticularidad y en general sus espesores y continuidad lateral son bastante irregulares; son de colores, gris, gris azulado y gris oscuro negro, de grano fino a medio; muchas veces son arenáceas, hasta conglomeráticas, semejantes a las de la Formación Carorita. Hacia la parte superior de la unidad, en la zona de transición a la Formación Bobare, el porcentaje de metaconglomerados disminuye drásticamente, la metarenisca se hace muy cuarcífera, y prácticamente desaparece el mármol y el elemento calcáreo tanto como cemento o como parte de la matriz. Skerlec (1979) señala que esta unidad está constituida por mármol, metaconglomerado y filita.

Extensión geográfica: Desde el Valle del río Moroturo al norte hasta las cercanías de Sarare, estado Lara. En el mapa más actualizado de Skerlec (1979) se observa la distribución de esta unidad en toda la zona montañosa entre las poblaciones de Cabudare - Río Claro y Sarare.

Espesor: Bellizzia y Rodríguez (1968) estimaron 1.400 m de espesor.

Contactos: Bellizzia y Rodríguez (1967, p. 292-293; 1968, p. 531) postulan relaciones transicionales con el Esquisto de Aroa infrayacente y relaciones transicionales hacia arriba y lateralmente a la Formación Bobare. En opinión de González de Juana *et al.* (1980), dado que la Formación Bobare representa sedimentos turbidíticos del Surco de Barquisimeto, las relaciones entre las unidades Mamey y Bobare deben ser reestudiadas y

posiblemente sea necesario redefinir al Esquisto de Mamey.

Fósiles: En algunas localidades se observan fragmentos de amonites, muy semejantes a los descritos en la Formación Carorita; algunas calizas contienen pelecípodos, espinas de equinoideos y corales.

Edad: Cretácico Temprano, a base de su contenido faunal.

Correlación: Por su litología, posición estratigráfica y fauna, la unidad se ha correlacionado con el Esquisto de Chuspita en el estado Miranda, y el Esquisto de Güinimita de la Península de Paria.

Véase: Asociación Metamórfica Los Cristales.

MURUGUATA, Filita de
(Formación Muruguata)
INFORMAL CRETÁCICO TARDÍO?
Estado Miranda

Referencia Original: V. M. Seiders, 1965, p. 321.

Consideraciones históricas: Seiders (1965) introdujo este nombre para designar una faja de rocas predominantemente filíticas, que suprayacen concordantemente a la Formación Urape y constituyen la parte media de sus "Formaciones post-Grupo Caracas". Por su definición incompleta, el nombre se fue considerado informal (*Léxico Estratigráfico de Venezuela*, 2da. Ed, 1970, p. 436).

Localidad tipo: Fue designada en la quebrada Muruguata a 5 km al noreste de Caucagua, estado Miranda. Hoja 6946, escala 1:100,000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Según Seiders (1965) la formación consiste principalmente de filita oscura y no calcárea, con cantidades menores de filita de color verde claro y gris verdoso; mármol grafitoso finamente laminado, foliado, de color gris oscuro a negro; metarenisca pura, feldespática - calcárea, de color gris claro, así como algunas rocas metavolcánicas intercaladas.

Según González de Juana *et al.* (1980, p. 340) este conjunto de rocas puede corresponder a varias unidades anteriormente definidas y sin embargo, el autor se basa en su presunta "posición estratigráfica" para asignarle nombre propio. Finalmente concluyen con una observación de importancia para la geología de la

Cordillera de la Costa, que pudiera aplicarse a otros casos: "Realmente la posición estratigráfica asumida por el autor corresponde a una región estructuralmente complicada, lo cual demuestra nuevamente el peligro de mezclar caracteres estratigráficos poco definidos e imprecisos con fajas tectónicas y vice-versa".

Espesor: el espesor no fue especificado.

Extensión geográfica: La unidad aflora en una franja de unos 25 km de largo por unos 2 km de ancho, entre Santa Lucía y Caucagua, estado Miranda. Con buenos afloramientos en el río Merecure y la quebrada Aragüita.

Contactos: Seiders (1965) señala que esta unidad es concordante en su base con la Filita de Urape; mientras que su contacto superior es de falla con otras unidades, o cubierta discordantemente por sedimentos del Neógeno.

Fósiles: No se han reportado.

Edad: Se atribuye con dudas al Cretácico Tardío.

Correlación: Se ha indicado que esta unidad probablemente es equivalente parcial de la Filita de Tucutumemo (*Léxico Estratigráfico de Venezuela*, 2da. Ed, 1980, p. 346).

NAIGUATÁ, Metagranito de
-Asociación Metamórfica Ávila-
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Miranda

Referencia original: F. Urbani *et al.*, 1997.

Consideraciones históricas: Jahn (1921) menciona la existencia de granito en el pico Naiguatá. Aguerrevere y Zuloaga (1937) ubica en su mapa a un cuerpo de granito en la Fila Maestra en las cabeceras del río Naiguatá. Dengo (1951, p. 85) menciona este tipo de roca, que encuentra como cantos rodados en las quebradas que drenan del pico Naiguatá. Wehrmann (1972) en su mapa geológico delimita un cuerpo de metagranito en las cabeceras del río Naiguatá, basándose para ello en el hallazgo de cantos rodados de esta roca en el río y la expresión fotogeológica del cuerpo. Mas recientemente García *et al.* (1995), Sabino y Urbani (1995) y Aranguren (1996) cartografían y estudian petrográficamente estas rocas. El nombre fue introducido en el trabajo de recopilación geológica del flanco sur del macizo de El Ávila de Urbani *et al.* (1997).

Localidad tipo: Fila Maestra de la Cordillera de la Costa en las cercanías del pico Naiguatá. Estado Miranda. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Wehrmann (1972) señala una mineralogía de cuarzo (36,5%), feldespatos (37), biotita (11,5), muscovita (7,5), epidoto (5), clorita (2,5) y trazas de apatito, turmalina, zircón, hematita, magnetita y granate, igualmente indica que cantos rodados de metagranito se ubican en diversas quebradas y ríos, deduciendo que puede haber una amplia variedad de este tipo de rocas, desde granodiorita hasta monzonita.

García *et al.* (1995) y Sabino y Urbani (1995, p. 294) al estudiar el cuerpo ubicado entre Puertas de Hércules y el pico Naiguatá señalan que la roca es un meta-leucosienogranito de grano medio con ligera gneisoidad. La mineralogía promedio es de feldespato potásico (45%), cuarzo (35), plagioclasa - albíta (15), biotita (2) y trazas de epidoto, muscovita, esfena, granate y hematita. Esta metamorfizada en la facies de los esquistos verdes, zona de la biotita. Su cartografía en las zonas donde no se observan afloramientos fue facilitada con el uso de un contador portátil de radiación gamma, siendo que esta roca presenta mayores niveles de radioactividad gamma total (140 cps) que las demás unidades circundantes.

Al este del pico Naiguatá el cuerpo deja de aflorar, apareciendo nuevamente en la zona de Gárate - Macanillal, donde es estudiado por Aranguren (1996) quien lo clasifica como un meta-sienogranito, indicando una mineralogía constituida por: feldespato potásico (55%), cuarzo (20), plagioclasa (albíta - oligoclasa) (10), muscovita (6), biotita (4), y cantidades menores de clorita, anfíbol, epidoto, esfena, zircón y apatito. Este cuerpo estudiado por Aranguren (1996) es el que fuera previamente delimitado por Wehrmann (1972) en base a sus características fotogeológicas.

Extensión geográfica: Es un cuerpo alargado en dirección este - oeste a lo largo de la Fila Maestra de la Cordillera de la Costa, desde Puertas de Hércules hasta un poco antes del Pico Naiguatá (Sabino y Urbani, 1995). Aranguren (1996) y Baena (1998) cartografían otro cuerpo un poco más al este del pico Naiguatá, en la zona de los picos Gárate, Macanillal y Tacamahaca. Wehrmann (1972) basándose en interpretación fotogeológica extiende este último cuerpo hasta unos 2 km al norte de la Fila Maestra, e igualmente delimita otro cuerpo mayor al norte de Guatire.

Contactos: La cobertura de vegetación y meteorización impiden observarlos por lo tanto se desconoce su naturaleza.

Expresión topográfica: Constituye la culminación de la cordillera con una topografía relativamente más suave que las rocas circundantes. La meteorización produce formas rocosas redondeadas, formando entre otros los conocidos "Platos del Diablo".

Edad: Por formar parte de la Asociación Metamórfica Ávila se considera de edad Pre-Mesozoico.

NIRGUA, Formación, Fase
INVÁLIDO MESOZOICO
Estado Yaracuy

Bellizzia y Rodríguez (1967, 1968) introducen este nombre con una descripción somera. Posteriormente fue sido estudiada y cartografiada por González (1972) y Bellizzia y Rodríguez (1976). Navarro *et al.* (1988) redefinen estas rocas como Fase Nirgua, formando parte de su unidad litodémica de corrimiento que denominan como Complejo la Costa, que reúne adicionalmente a las fases Antimano y Tacagua. Este criterio fue aceptado por Urbani y Ostos (1989) y Urbani *et al.* (1989a,b), quienes utilizan este nombre en los mapas geológicos de la zona de Puerto Cruz a Caraballeda y Oritapo a La Sabana, estado Vargas, y El Palito - Morón - Valencia, estado Carabobo.

Véase: Anfíbolita de Nirgua.

NIRGUA, Anfíbolita de
-Asociación Metamórfica la Costa-
(Fase Nirgua -Complejo la Costa-)
VÁLIDO MESOZOICO
Estado Yaracuy

Referencia original: A. Bellizzia y D. Rodríguez, 1967, p. 262.

Consideraciones históricas: Bellizzia y Rodríguez (1967) introducen este nombre con una descripción somera, que posteriormente amplían (1968) para incluir una secuencia de rocas metamórficas con predominio de rocas anfíbólicas en la parte central a norte del estado Yaracuy, incluyéndola en el Grupo Los Cristales. González (1972) y Bellizzia y Rodríguez (1976) continúan su cartografía y amplia su descripción. Ostos (1981) en la zona del macizo de El Ávila definió su "Unidad de esquistos anfíbólicos y anfíbolitas" que luego fue correlacionado con Nirgua. Beck (1985, 1986) ubica esta unidad en su Franja Costera - Margarita. Navarro *et al.* (1988) redefinen estas rocas como Fase Nirgua, formando parte de su unidad litodémica de corrimiento que denominan como Complejo la Costa,

que reúne adicionalmente a las fases Antímamo y Tacagua. Este criterio fue aceptado por Urbani y Ostos (1989) y Urbani *et al.* (1989a,b) quienes utilizan este nombre en los mapas geológicos de la zona de Puerto Cruz a Caraballeda y Oritapo a La Sabana, estado Vargas, y El Palito - Morón - Valencia, estado Carabobo. Las rocas eclogíticas pertenecientes a esta unidad y que afloran en la zona de El Palito - Puerto Cabello, estado Carabobo, han sido objeto de particular interés petrológico, por su importancia en la interpretación de la evolución de la Cordillera de la Costa (Morgan, 1966, 1968, 1969, 1970, 1971; Ave Lallemant y Sisson, 1992a,b).

Localidad tipo: Fue señalada como el río Nirgua sin mayores detalles de localización, igualmente señalan buenas secciones expuestas en los ríos y quebradas que disectan las serranías de Aroa, Santa María, Nirgua - Tucuragua, estado Yaracuy. Hoja 6446, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Rodríguez y Bellizzia (1968, 1976) describen cinco tipos diferentes de rocas anfibólicas. Morgan (1966, 1968, 1969, 1970, 1971) presenta una descripción detallada de las rocas eclogíticas en la zona de Taborda - Puerto Cabello, estado Carabobo. Bellizzia y Rodríguez (1976) incorporan en esta unidad a dos horizontes de yeso que se encuentran en la serranía de Aroa, si bien se desconocen las relaciones con las rocas circundantes. Los autores originales incluyen en esta unidad a variados tipos litológicos como: esquisto cuarzo - micáceo, micáceo - grafitoso, mármol masivo, anfibolita eclogítica, anfibolita epidótica y granatífera, cuarcita, esquisto y gneis cuarzo - micáceo - feldespático.

Las rocas carbonáticas se presentan en forma de lentes o capas bastante continuas, bien expuestas en la carretera Nirgua - Chivacoa, estado Yaracuy. El mármol masivo y recristalizado es de color gris oscuro, con calcita (85%), muscovita (4), grafito (3) y cantidades menores de clinozoisita, zoisita, albita, piritita, prehnita, clorita y cuarzo. Algunos pequeños cuerpos de mármol dolomítico se presentan asociados a bandas de esquisto cuarzo - tremolítico, cuarzo - muscovítico - clorítico - granatífero y anfibolita.

Ostos (1981) en el macizo de El Ávila, menciona la presencia de anfibolita granatífera, esquisto actinolítico, anfibolita epidótica, anfibolita feldespática, epidocita, mármol cuarcífero, esquisto feldespático - muscovítico y gneis feldespático.

En la zona de Oricao - Chichiriviche - Puerto Cruz, estado Vargas y estado Aragua, Talukdar y Loureiro (1982) y Ostos (1990, p. 53) indican que esta unidad está constituida por anfibolita granatífera, serpentinita, esquisto cuarzo - granatífero - feldespático - biotítico,

mármol cuarcífero, en otros lugares encuentra cuarcita y esquisto graucofánico. Las anfibolitas y los esquistos tiene porfidoblastos de granate de hasta 1 cm de diámetro. Las rocas pueden haber pasado por dos etapas metamórficas, una primera de alta relación P/T (facies de eclogita) y posteriormente de baja relación P/T de la facies de los esquistos verdes.

Espesor: No se ha determinado, si bien al igual que en las demás unidades metamórficas muy deformadas, el espesor que pueda medirse no es más que una cifra aparente.

Extensión geográfica: Aflora como una extensa franja desde la zona de Chivacoa en el estado Yaracuy, continuando hacia la zona de Morón - Puerto Cabello, estado Carabobo, prolongándose como una estrecha franja casi paralela a la costa, por el estado Aragua y culminando cerca del poblado de La Sabana en el estado Vargas.

Expresión topográfica: No se ha indicado ninguna particularidad en este sentido.

Contactos: Al sur de Chichiriviche, estado Vargas, Ostos (1990) interpreta un contacto de falla de corrimiento con el Augengneis de Peña de Mora. Urbani *et al.* (1989a,b) igualmente interpretan como tectónicos los contactos de esta unidad, con aquellas adyacentes.

Fósiles: Bellizzia y Rodríguez (1968) señalan la presencia de fósiles (Tintínidos o Calpionelas) de probable edad Neocomiense en las metapelitas de esta unidad en el estado Yaracuy.

Edad: Todos los autores que la han estudiado la ubican como de probable edad Mesozoica.

Correlación: Se correlaciona con el Mármol de Antímamo y el Esquisto de Tacagua de la misma Asociación.

Paleoambiente: González de Juana *et al.* (1980, p. 328) postulan que esta unidad, al igual que Antímamo y Tacagua representan un "melange" tectónico, idea que es aceptada y ampliada por Ostos (1990), quien igualmente sugiere que representa un melange tectónico formado en un prisma de acreción, mientras que por sus estudios geoquímicos de las anfibolitas demuestra una afinidad magmática toleítica, sugiriendo un ambiente tectónico de dorsal centro oceánica o de cuenca marginal.

Importancia económica: Rodríguez (1970; 1986, p. 210-211) describe algunos depósitos de yeso de importancia comercial en la serranía de Aroa.

Adicionalmente en la zona de Cocuaima - Urachiche, estado Yaracuy, Rodríguez (1972; 1986, p. 19, 181) describe un depósito de sulfuros de Sb-Zn-Pb-Ag que fue parcialmente explotado hasta 1969, donde reporta minerales como piritita, arsenopiritita, esfalerita, calcopiritita, boulangerita, pirargirita, galena y tetrahedrita, pero se desconocen sus reservas. Ambos depósitos han sido ubicados por Rodríguez dentro de Nirgua. En el mapa geológico de Bellizzia y Rodríguez (1976) aparecen nueve localidades con manifestaciones de sulfuros diversos. En los cortes de la Autopista Valencia - Puerto Cabello, en el sector del peaje de Taborda, se han localizado lentes decimétricos contentivos de cristales de cianita (Falcón, 1980).

Véase: Costa, Asociación Metamórfica la.

EL OCUMO, Complejo INFORMAL PALEOCENO - EOCENO Estado Aragua

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 231.

Consideraciones históricas: Las rocas incluidas en esta unidad habían sido brevemente descritas y cartografiadas previamente por MacLachlan *et al.* (1960) y Shagam (1960). Beck (1985, p. 231, 1986) utiliza este nombre para designar una asociación de conglomerados carbonáticos y rocas pelíticas, que afloran en un lugar intermedio entre El Pao de Zárate y Villa de Cura, estado Aragua. Considera que esta unidad es una de las que constituyen la cobertura sedimentaria de su "Napa de Loma de Hierro".

Localidad tipo: Caserío El Ocumo, a 11 km al oeste-suroeste de El Pao de Zárate, estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985, p. 246-247; 1986) describe una serie septentrional de afloramientos con predominio de conglomerados y bloques varios que reposan sobre serpentinitas y lavas (Metalava de Tiara). Más hacia el sur, se localiza conglomerado irregularmente estratificado, mal escogido y pobremente cementado, localmente carbonático; rocas pelíticas intercaladas con conglomerado (mal cementados, lenticulares, casi idénticos a los anteriores, con fragmentos de diabasa y gabro, matriz ferruginosa), las pelitas incluyen numerosos elementos resedimentados.

Espesor: No se indica.

Contactos: Aparece discordante sobre las rocas máficas y ultramáficas de la "Napa de Loma de Hierro".

Extensión geográfica: Se muestran dos cuerpos, uno en la localidad tipo y un segundo, a 4,5 km al suroeste de El Pao de Zárate, estado Aragua.

Fósiles: MacLachlan *et al.* (1960, p. 680) identifica foraminíferos como *Actinosiphon barbadensis* y *Discocyclina* sp. Beck (1985, p. 247; 1986) reconoce *Pseudophragmina* (*Proporocyclina*) *flintensis*, *Discocyclina barkeri* y *Amphistegina* sp.

Edad: En base al contenido faunal, Beck (1985) le asigna una edad Paleoceno superior - Eoceno inferior.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

ONOTO, Capas de la quebrada INFORMAL CRETÁCICO TARDÍO Estado Miranda

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 174.

Consideraciones históricas: Estas rocas fueron descritas por Beck (1985, p. 174; 1986) para referirse a una serie de rocas carbonáticas y conglomerados, ubicados en la quebrada homónima al oeste de Cúa, estado Miranda, ubicándola en su "Napa de Cauagua - El Tinaco".

Localidad tipo: Se ubica en la Quebrada Onoto a 0,5 km al noroeste del pueblo de Sabaneta, a su vez ubicado en la carretera hacia Táchata - Cúa, a unos 9 km al noroeste de esta ciudad, estado Miranda. Hoja 6846, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Beck (1985, p. 194-195; 1986) distingue rocas pelíticas y pelíticas carbonáticas finamente esquistosas, rocas carbonáticas recristalizadas de color gris claro mostrando una estructura microespática, microconglomerados carbonáticos con fragmentos de equinodermos, conglomerados líticos con cemento carbonático con fragmentos de esquistos verdosos a negro, mármol negro, rocas granudas miloníticas con cuarzo y plagioclasa, pequeños fragmentos de metalava o metalava con granos dispersos de espinela cromífera. El metamorfismo es de muy bajo grado. Esta unidad se diferencia de la Filita de Tucutunemo adyacente, por sus tintes claros (ausencia de materia orgánica o de piritita) y la presencia de niveles carbonáticos - silíceos de grano fino y conglomerados carbonáticos.

Espesor: El autor estima un espesor de 250 m.

Extensión geográfica: Solamente se ha observado en las cercanías de la localidad tipo, en un cuerpo de unos 3 km de longitud por 0,5 km de ancho.

Contactos: Su contacto ha sido interpretado como discordante por encima de la Filita de Tucutunemo.

Fósiles: Se encuentran fragmentos de equinodermos, moluscos, algas (*Lithothamium*), secciones enteras de foraminíferos bénticos identificados como *Sulcoperculina vermunti*.

Edad: La asociación faunal apunta a una edad Senoniense superior.

Correlación: Beck (1985, p. 206, 1986) la correlaciona con otra de sus unidades informales, las "Capas de la quebrada Sulfurosa" de la misma "Napa de Caucagua - El Tinaco".

Paleoambiente: La asociación faunal y litología sugiere un ambiente de sedimentación de profundidad somera, con abundantes clastos aparentemente provenientes de un substrato subyacente, sugerente de un ambiente transgresivo.

ORITAPO, Diorita
INVÁLIDO
Estado Vargas

MESOZOICO

Este nombre fue utilizado informalmente por Santamaría (1972) y Santamaría y Schubert (1974, 1975), para designar las rocas dioríticas que afloran en el cauce medio del río Oritapo, estado Vargas. Santamaría colecta dos muestras de la metadiorita como cantos rodados del río, siendo analizadas geoquímicamente y su edad determinada por K/Ar en biotita, con resultados de 76,0±3,9 y 77,0±4,0 Ma respectivamente. Estas rocas corresponden a la Metadiorita de Todasana formalmente descrito por Urbani y Quesada (1969, 1972)

Véase: Metadiorita de Todasana.

PARACOTOS, Filita de
(Formación Paracotos)
VÁLIDO **CRETÁCICO TARDÍO**
Estado Miranda

Referencia original: R. J. Smith, 1952, p. 363.

Consideraciones históricas: Este nombre fue introducido por Smith (1952), señalando que esta constituida predominantemente de filita, y la divide en tres miembros: inferior, medio y superior. Shagam (1960) redefinió la unidad restringiendo el nombre al miembro superior de Smith. Dicho criterio fue aceptado por autores posteriores, quienes continúan su cartografía hasta el estado Cojedes (MacLachlan *et al.*, 1960; Oxburgh, 1965; Königsmark, 1965; Seiders, 1965; Menéndez, 1965, 1966). Según Beck (1980, 1985, 1986) y Stephan *et al.* (1980) esta unidad constituye la cobertura sedimentaria de la "Napa de Loma de Hierro". Beck (1985, 1986) describe y cartografía estas rocas, pero utiliza el nombre de Formación Cataurito, que consideramos un sinónimo innecesario. Aquino (1983), Rodríguez (1984), Van Berkel (1988), Van Berkel *et al.* (1988) y Ostos (1990) la estudian desde El Pao de Zárate, estado Aragua, hasta Altagracia de la Montaña, estado Miranda.

Localidad tipo: Smith (1952) no fija una localidad tipo específica, pero indica que los mejores afloramientos pueden observarse en: (1) Sur de Guayas en el camino hacia Tiara, (2) en el río Tuy al norte de Táchata, (3) cerca de Paracotos, y (4) sitio de El Paují en la quebrada Suapire. En la edición previa del *Léxico Estratigráfico de Venezuela* (1970) esta imprecisión fue interpretada como "río Tuy, al norte de Táchata, cerca de Paracotos" como localidad tipo, estado Miranda. Hoja 6846, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

A partir de la redefinición de la unidad por Shagam (1960), cuyo criterio es aceptado en la cartografía geológica de MacLachlan *et al.* (1960) y otros, pero igualmente en trabajos más modernos (e. g. Bellizzia, 1967, p. 181; Beck, 1985, 1986), surge el problema de que esta unidad no aflora en ninguna de las cuatro localidades mencionadas por Smith, por lo tanto esta unidad carece de localidad tipo. En parte por esta razón, Beck (1985, 1986) propone cambiar el nombre de esta unidad al de Formación Cataurito, lo cual en principio parece apropiado, pero debido a lo arraigado del uso del nombre de Paracotos en la literatura venezolana, el autor de este capítulo sugiere mantenerlo, asignando dos secciones de referencia para esta unidad: (a) Los afloramientos del río Tuy entre Táchata y Cúa, estado Miranda, que aparecen cartografiados en el mapa simplificado de Bellizzia (1967, p. 181, reproducido en González de Juana *et al.*, 1980, p. 355), y en el mapa detallado de Beck (1985, 1986), estos son los afloramientos más cercanos de la unidad al poblado de Paracotos que le da su nombre. (b) La sección propuesta por Beck (1985, p. 239, 1986) como localidad tipo de su "Formación Cataurito", ubicada en el cerro al sur de la Hacienda Experimental Cataurito, a media distancia

entre los poblados de La Candelaria y El Pao de Zárate al este, y Villa de Cura al oeste, estado Aragua.

Descripción litológica: Shagam (1960) describe una asociación de filita, mármol, meta-conglomerado, con metalimolita y metarenisca en menor proporción. La filita constituye el 60% de la unidad, siendo limosa y carbonosa, de color azul grisáceo oscuro, con ocasionales peñones de rocas metavolcánicas y metasedimentarias de hasta 20 cm de diámetro, que González de Juana *et al.* (1980, p. 346) interpretan como una lodolita guijarrosa. Dentro de la secuencia anterior se encuentran capas delgadas de una roca metalimolítica, maciza y color negro con cubos visibles de piritita. Igualmente se observan capas delgadas de varios tipos de metarenisca de color gris oscuro, que clasifica como arenisca calcárea micácea y waca lítica cuarcífera.

Los cuerpos de mármol son microcristalinos de color verde muy claro a gris azulado, en capas lenticulares usualmente con menos de 500 m de largo, los espesores son usualmente de 5 a 10 m, pero el cuerpo mayor conocido alcanza unos 130 m de espesor. En secciones finas, se observan pequeños foraminíferos esféricos reemplazados por calcita, en una matriz de cristallitos de calcita con algo de cuarzo y piritita, así como material carbonáceo y óxidos de hierro en cantidades subordinadas.

El metaconglomerado es de color gris verdoso con guijarros de hasta 50 cm de diámetro. Los guijarros están constituidos por fragmentos de metalava basáltica, cuarzo de veta, mármol, ftanita y granofel cuarzo - albítico.

Seiders (1965) describió cuerpos de metalava de hasta varias decenas de metros de espesor, interestratificados con la filita, que aparecen muy transformados siendo poco visibles los minerales ferromagnesianos primarios; se presentan tanto como lavas almohadilladas, como en flujos brechados.

Van Berkel *et al.* (1989) en su estudio de la zona de Táchata - Altagracia de la Montaña, cartografían su "Unidad de rocas metasedimentarias" interpretándola como equivalente a la Filita de Paracotos, y en ella describen metarenisca, metapelita y mármol, todas estas rocas con efectos metamórficos de muy bajo grado. Esta misma secuencia había sido estudiada por Beck *et al.* (1984) denominándola como "rocas volcánico sedimentarias del Río Guare", nombre que consideramos innecesario.

Extensión geográfica: Esta unidad constituye la Faja de Paracotos de Menéndez (1966) y Bell (1968), siendo interpretada en forma diferente por Beck (1985, 1986), quien la considera como parte de su "Napa de Loma de Hierro". La unidad se extiende a través de los estados Cojedes, Carabobo, Guárico, Aragua y Miranda, y según

Menéndez (1966) está limitada parcialmente el norte y al sur, por las fallas de Santa Rosa y Agua Fría, respectivamente.

Expresión topográfica: Algunos pocos cuerpos de mármol decamétricos a hectométricos forman escarpes y morros con topografía kárstica, el mejor ejemplo se encuentra cerca de la localidad de Cataurito, entre El Pao de Zárate y Villa de Cura, estado Aragua.

Contactos: En la mayoría de los mapas geológicos publicados aparece en contacto de fallas (normales o de corrimiento) con las unidades adyacentes, mientras que Beck (1985, 1986) interpreta los contactos como estratigráficos con su Formación Tiara y con cuerpos de gabro. La falla de ángulo alto de Agua Fría mencionada por Shagam (1960) y Menéndez (1966) como límite meridional de esta unidad, no es reconocida por Aquino (1983), Rodríguez (1984), ni Beck (1985, 1986). En la sección de La Victoria - El Pao de Zárate, Ostos (1990a,b) cartografía como una falla normal al contacto entre esta unidad y la Filita de Tucutunemo, y como falla de corrimiento con las rocas de Villa de Cura.

Fósiles: Casi todos los autores que la han estudiado (Smith, 1952, p. 367; Shagam, 1960, p. 637; Königsmark, 1965, p. 252; Oxburgh, 1965, p. 176; informes inéditos de J. M. Sellier de Civrieux, todo recopilado en Urbani, 1982), han encontrado una importante fauna de foraminíferos en muestras de mármol, donde algunas de las especies identificadas son: *Gümbelina globulosa*, *G. glabrans*, *Globotruncana citae*, *G. gansseri*, *G. stuarti*, *Globigerinella messinae messinae*, *Globigerina cretácea*, *Plummerella hantkeninoides*, *Bulimina proluxa*, *Eouvigerina americana* y *Nodosaria affinis*.

Edad: En base al contenido faunal, la edad de la formación se ha asignado al Cretácico Tardío, apuntando principalmente al Maastrichtiense.

Correlación: La Filita de Paracotos se ha correlacionado, con las formaciones Mucaria y Colón en el centro-occidente del país, y hacia el oriente con las formaciones San Juan, parte inferior de Vidoño y San Antonio. En el modelo propuesto por Navarro *et al.* (1988) se postula la correlación entre las filitas de Paracotos y Tucutunemo, considerándolas coevales y formadas en un mismo ciclo sedimentario, pero siendo Tucutunemo de ambiente más profundo. Esta interpretación no coincide con la previa de Beck (1985, 1986), quien considera que la Filita de Paracotos forma parte de su "Napa de Loma de Hierro", mientras que a la Filita de Tucutunemo la coloca en la "Napa de Caucagua - El Tinaco".

Paleoambientes: González de Juana *et al.* (1980, p. 346) interpretan una sedimentación tipo "wild flysh", siendo estas rocas posteriormente metamorfozadas y tectonizadas.

Navarro *et al.* (1988) son quienes tratan este punto con más detalle y señalan que en esta unidad están representadas por rocas formadas en ambientes tales como, facies de talud (hemipelágicas) caracterizadas por secuencias de metapelitas y calizas muy recrystalizadas; facies de abanicos de arco con metaconglomerado polimíctico, filita y grauvaca con estructuras de turbidez; y facies marginales compuestas por metapelitas oscuras y metarenisca gris oscuro muy recrystalizadas.

Sinonimia: El término Formación Cataurito propuesto por Beck (1985, 1986) se considera un sinónimo innecesario.

PEÑA DE MORA, Gneis de, Formación INVÁLIDO PRE-MESOZOICO
Distrito Capital

Aguerrevere y Zuloaga (1937) introducen el nombre de "Augen-gneiss de Peña de Mora", posteriormente Dengo (1951) la eleva al rango formacional. Urbani y Ostos (1989) en su redefinición de las rocas del macizo de El Ávila recomiendan utilizar el nombre original de Augengneis de Peña de Mora, denominando a las rocas adyacentes como Esquisto de San Julián, y ambas unidades como integrantes del Complejo Ávila,

Véase: Augengneis de Peña de Mora.

PEÑA DE MORA, Augengneis de -Asociación Metamórfica Ávila- VÁLIDO PRE - MESOZOICO
Distrito Capital.

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 8.

Consideraciones históricas: El nombre de "Augen-gneiss de Peña de Mora" fue introducido por Aguerrevere y Zuloaga (1937). Posteriormente Dengo (1951) eleva la unidad a rango formacional. Aguerrevere (1955) presentan una cartografía geológica más detallada del área de la localidad tipo. Wehrmann (1972) y Urbani y Quesada (1972) amplían su significado para incluir esquistos, cuarcita, mármol y anfibolita. Urbani y Ostos (1989) basándose en un soporte de cartografía geológica más detallada de extensos tramos de la Cordillera de la Costa, a escala 1:10. 000 y 1:25. 000,

restringen este nombre sólo a los cuerpos de augengneis y gneises graníticos y aquellas zonas que si bien tienen otros tipos de rocas intercaladas con los augengneises, éstos sean los predominantes.

Localidad tipo: Sitio de Peña de Mora, en la rama ascendente de la antigua carretera de Caracas a La Guaira, justamente por encima de donde se localiza el Túnel Boquerón 1 de la Autopista Caracas - La Guaira. Hoja 6747, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional. Urbani y Ostos (1989) proponen una sección de referencia en el curso bajo del río Chichiriviche, estado Vargas.

Descripción litológica: Aguerrevere y Zuloaga (1937) describieron augengneis que interpretan como formados por inyección "lit - par - lit" de un magma granítico en una roca laminar, posteriormente Dengo (1951, 1953) añadió a esta descripción niveles sin estructura augen, capas de cuarcita y diques de aplita, que generalmente no sobrepasan 30 cm de espesor, igualmente incluye en su unidad a lentes de mármol en la parte superior del augengneis. Wehrmann (1972) a su vez amplió la acepción de la "Formación Peña de Mora" definiéndola como un complejo ígneo - metamórfico equivalente lateral, por lo menos en parte, de la "Formación Las Brisas" que prácticamente forma el núcleo de la Cordillera de la Costa, incluyendo augengneis grueso y bandeado, gneis de grano fino a medio, también cuarcita de poco espesor, esquisto cuarzo - muscovítico y ocasionalmente anfibolita, mármol, así mismo dentro de esa secuencia identifica cuerpos dispersos de rocas metaígneas ultramáficas, máficas y félsicas. Encuentra que el augengneis es de color claro ligeramente verdoso y meteorización marrón claro; los "augen" son mayoritariamente de feldespato potásico, llegando a alcanzar hasta 3 cm de largo y están rodeados por minerales micáceos y cuarzo.

A partir del detallado trabajo de Ostos (1981) en el macizo de El Ávila, éste autor pudo cartografiar al augengneis como una unidad separada a los demás tipos de rocas, que autores anteriores habían adicionalmente incluido dentro de Peña de Mora. Igualmente en los trabajos geológicos de la zona de La Sabana - Cabo Codera, Mamo - Puerto Cruz, Puerto Cabello - Valencia (recopilados en Urbani *et al.*, 1989a, 1989b) se pudo igualmente cartografiar separadamente las zonas de augengneis de los demás tipos de rocas, por consiguiente Urbani y Ostos (1989), proponen volver al nombre original propuesto por Aguerrevere y Zuloaga (1937) de Augengneis de Peña de Mora para referirse únicamente a los cuerpos dispersos de augengneises y gneises de grano grueso.

Según Wehrmann (1972), esta litología posee en promedio la siguiente mineralogía: cuarzo (35%),

plagioclasa (albita - oligoclasa) (25), microclino (20), muscovita (8), epidoto (5) y cantidades menores de biotita, clorita, granate, zircón, opacos y apatito.

Estudios estructurales de Ostos (1987a, 1987b) en las localidades de Peña de Mora y Chichiriviche, revelan el carácter milonítico de gran parte de la unidad debido a deformación en el régimen plástico. Estas texturas miloníticas se encuentran típicamente desarrolladas hacia las zonas de cizalla, ocurriendo un cambio textural del gneis grueso con poco desarrollo de bandeamiento en las zonas alejadas a las zonas de cizalla, a augengneis y gneis fino (milonitas) al acercarse y entrar en dichas zonas. Los planos de cizalla son indicativos de un transporte tectónico desde el noroeste hacia el sureste, el cual coincide con la dirección de las lineaciones mineralógicas. Ostos (1990) indica que hay zonas esquistas formadas por cizallamiento del augengneis, siendo los augen reliquias de textura ígnea.

Estas rocas son cuerpos graníticos metamorfozados que han sufrido diferentes grados de deformación. Aún cuando se carece de información concluyente al respecto, se estima que algunos de estos cuerpos gnéissicos, pueden ser intrusivos dentro de las rocas esquistas adyacentes, pero debido al gran contraste mecánico ante la deformación, de ambos tipos de rocas (granito vs. metasedimentos pelíticos), quizás en la mayoría de los casos, las rocas graníticas han sido emplazadas tectónicamente dentro del esquisto adyacente. En algunos lugares (quebrada San Julián, río Caruao, etc.) se observan estructuras migmatíticas sugiriendo que estas rocas pueden haber alcanzado condiciones anatécticas y las relaciones iniciales fueron borradas.

Urbani *et al.* (1989a) en la zona de El Cambur, estado Carabobo, señalan la presencia de dos cuerpos separados, uno al oeste de El Cambur, y otro en el sector El Castaño y quebrada Los Bigotes, caracterizado por augengneis con núcleo de feldespato potásico con ojos de 2,5 a 3 cm orientados paralelamente a la foliación, con una matriz de granulometría que oscila entre 0,4 y 2 mm. Presenta la asociación mineralógica de biotita y granate, sugerente de haber sido sometidos a un metamorfismo de facies de la anfibolita epidótica, zona de la actinolita, con una relación P/T baja. Por otra parte en la zona de La Sabana - Chirimena (Vargas y Miranda), Urbani *et al.* (1989b) señalan cuerpos en los ríos Caruao, La Sabana, Aguas Calientes, Aricagua y Puerto de Chirimena, siendo el augengneis de buena foliación, de color blanco grisáceo, de grano grueso, pero con tamaños máximos de los ojos, variable según las localidades: río Caruao (3 cm), río La Sabana (2,5 cm), río Aricagua (9 mm) y río Aguas Calientes (7 mm).

Espesor: No se ha medido ni estimado.

Extensión geográfica: Desde la localidad tipo el noroeste de Caracas, se ha extendido hacia el oeste hasta la zona de El Cambur en el estado Carabobo, y hacia el este hasta cerca de Chirimena en el estado Miranda.

Expresión topográfica: Siempre aflora en zonas de topografía muy abrupta y con grandes pendientes.

Contactos: En muchos casos los contactos son de fallas de ángulo alto con unidades adyacentes. El contacto con el Complejo de San Julián, cuando es visible se muestra abrupto y en concordancia estructural, en otras ocasiones transicionales, e inclusive gradacionales con intercalaciones de litologías (augengneis, gneis y esquisto). Los contactos con las rocas de la Asociación Metamórfica la Costa al norte (Nirgua, Antímamo) son predominantemente de fallas de corrimiento (Urbani y Ostos, 1989), pero a lo largo del sistema de fallas de Macuto de orientación este-oeste, es frecuente encontrar al Augengneis en contacto con el Esquisto de Tacagua por medio de fallas normales. En particular en la localidad tipo, Ostos (1990) reconoce que esta unidad está sobrecorrida por un klippe del Mármol de Antímamo.

Edad: Ostos *et al.* (1989) presentan una isocrona Rb - Sr de roca total que corresponde a una edad de 1. 560 ± 83 Ma, incluyendo dos muestras de la localidad tipo y una del río Chichiriviche. Kovach *et al.* (1979) presenta otra isocrona obtenida con tres cantos rodados de gneis (Complejo San Julián?) de la quebrada San Julián dando una edad de 220± 20 Ma. Estos escasos y divergentes datos geocronológicos, impide mayor precisión en la asignación de una edad a esta unidad, por tal motivo se ha sugerido una edad de Paleozoico - Precámbrico a la Asociación Metamórfica Ávila, pero así mismo tiene implicaciones que permiten sugerir una historia geológica bastante más compleja, probablemente el protolito Precámbrico haya sufrido al menos un período de removilización en la orogénesis de fines del Paleozoico, relacionada con la formación de Pangea (Urbani y Ostos, 1989).

Correlación: Previamente Aguerrevere y Zuloaga (1937), Dengo (1951) y Wehrmann (1972) correlacionaron la "Formación Peña de Mora" al menos parcialmente con la "Formación Las Brisas", por el hecho de que los esquistos circundantes a los augengneises se habían cartografiado como de esta última unidad. El reconocimiento a lo largo de toda la Cordillera de la Costa (Carabobo - Miranda) de que dichos esquistos forman parte de otra unidad diferente (Complejo de San Julián), hace que esta correlación ya no sea válida. Por el contrario, la correlación del Augengneis de Peña de Mora hay que hacerla con otros

cuerpos de la misma litología en la Cordillera, por ello la correlación propuesta por Bellizzia y Rodríguez (1968) entre las rocas augengneísicas de Peña de Mora con aquellas del Complejo de Yaritagua parece adecuada, esta misma opinión es compartida por González de Juana *et al.* (1980, p. 326).

Geoquímica: En base al estudio geoquímico de elementos mayoritarios y trazas realizado por Ostos (1981) se confirma la naturaleza metaígneas de las rocas de esta unidad.

Véase: Asociación Metamórfica Ávila.

PLATILLÓN, Diorita Piroxénica de
VÁLIDO CRETÁCICO TARDÍO
Estado Guárico

Referencia original: T. A. Königsmark, 1958, mapa y p. 262.

Consideraciones históricas: Königsmark (1958, 1965) introdujo este término para designar cuerpos de diorita y brechas de diversos tipos que intrusionan a la Formación Garrapata en forma de "sills" en Guárico noroccidental. González y Picard (1971, 1972) cartografían estas rocas en el sector del cerro Pariapán, e igualmente las consideran intrusivas.

Localidad tipo: Curso inferior del río Platillón, que drena del pico homónimo, en Guárico noroccidental. Esta localidad se encuentra a unos 20 km al suroeste de San Juan de los Morros, estado Guárico. Hoja 6645, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La diorita de esta unidad contiene aproximadamente un 65% de oligoclasa (muy alterada, lo cual le imparte un aspecto nublado); el volumen restante es augita en granos anhedrales y subhedrales, caracterizados por una laminación basal muy marcada, a lo largo de la cual ha habido leve alteración a anfíbol o clorita. En la quebrada Platillón, la diorita piroxénica es de grano muy grueso en el centro de los cuerpos; hacia los bordes el tamaño de los cristales disminuye, aumenta el brechamiento y se desarrolla foliación y lineación paralelas a la roca caja. La roca caja que circunda la porción brechada ha sufrido alteración parcial a prehnita, anfíbol, calcita y clorita. En general el brechamiento se presenta en todo el espesor del "sill", pero localmente se restringe a zonas determinadas dentro de la diorita piroxénica. La porción brechada puede componerse únicamente de fragmentos ígneos, o de una mezcla de rocas ígneas y sedimentarias. Según Königsmark, el brechamiento probablemente se

debió a que, en algún momento del ciclo magmático, la presión del vapor del agua asociada con el intrusivo casi sólido excedió la presión confinante de la sobrecarga de roca, ocasionando la liberación explosiva de gas a través de una zona debilitada de la roca suprayacente, y en consecuencia, la repentina y quizás explosiva expansión del agua o líquido presente en los espacios porosos intergranulares de la diorita piroxénica.

Extensión geográfica: Siempre se encuentra asociada a la Formación Garrapata, desde el río Platillón donde aflora en cuerpos hectométricos, hasta otros afloramientos mayores ubicados en la localidad tipo de la Formación Garrapata, en el cerro Pariapán a unos 2 km al este de San Juan de los Morros. En este lugar la cartografía geológica presentada por de Königsmark (1958, 1965), González y Picard (1972) y González de Juana *et al.* (1980, p. 301) muestran cuerpos elongados en dirección noroeste - suroeste de 100 a 150 m de espesor y de hasta 3 km de longitud.

Espesor: Variable entre 0 y 150 m.

Contactos: Concordante y a veces gradual con la roca caja de la Formación Garrapata (Königsmark, 1965).

Edad: Königsmark (1965) propone una edad Coniacense, pero se prefiere señalar una edad Cretácico Tardío sin diferenciar.

Paleoambiente: Königsmark (1965) y González y Picard (1972) indican que estos cuerpos son intrusivos dentro de la Formación Garrapata, mientras que en opinión de E. Navarro F. y S. Talukdar (com. pers. al autor de esta recopilación) estas rocas ígneas no corresponden a "sills", sino a bloques incorporados dentro de la Formación Garrapata.

Correlación: Menéndez (1965) señaló la gran similitud entre estas rocas y la brecha ígnea de Sabana Larga, descrita por él en la región de El Tinaco, estado Cojedes, con la cual correlaciona.

POST-GRUPO CARACAS, Formaciones
INVÁLIDO MESOZOICO
Estado Miranda

Este nombre fue empleado por Seiders (1965) para designar una secuencia de rocas que consideró discordantes sobre el Grupo Caracas, y que subdividió, en secuencia ascendente en las formaciones Urape, Muruguata y Paracotos, además incluyó a las "Rocas de Conoropa". El nombre fue invalidado por los autores del

Léxico Estratigráfico de Venezuela (2da. Ed, 1970, p. 492) por no ajustarse a las normas de nomenclatura estratigráfica.

RÍO GUARE, Rocas volcánico
sedimentarias del
INVÁLIDO MESOZOICO
Estado Miranda.

Beck *et al.* (1984) utiliza informalmente este nombre para describir una secuencia de basalto, brecha basáltica, sedimentos volcanodetríticos y otras rocas sedimentarias que afloran en el río Guare, entre las poblaciones de Tácata y Altigracia de la Montaña, estado Miranda, considerándola parte de su "Napa de Loma de Hierro". Bellizzia (1989, p. 6755) reúne y reinterpreta la información de Beck, indicando que ésta secuencia podría representar una cobertura inicial de las ofiolitas de Loma de Hierro o más bien la base de la Metalava de Tiara. Van Berkel *et al.* (1989) realizan un estudio detallado de esta misma zona, pudiendo cartografiar dos asociaciones, una de rocas ofiolíticas que asignan al Complejo Ofiolítico de Loma de Hierro, y otra unidad de rocas metasedimentarias de muy bajo grado, que asignan a la Formación Paracotos, por consiguiente el nombre acuñado por Beck *et al.* (1984) resulta innecesario.

Véase: Filita de Paracotos, Complejo Ofiolítico de Loma de Hierro.

RÍO GUACHE, Roca ígnea de
INVÁLIDO CRETÁCICO ?
Estado Portuguesa

Von der Osten y Zozaya (1957) mencionan informalmente a la "Roca Ígnea del Río Guache", siendo el mismo cuerpo posteriormente descrito por Murray (1973) como "Complejo Ultramáfico de Cerro Pelón".

Véase: Ultramáficas de Cerro Pelón.

RÍO LAGARTIJO, Conglomerado de
INVÁLIDO CRETÁCICO TARDÍO
Estado Miranda

Este nombre fue empleado por Nicklas (1957) para designar un conglomerado expuesto en el curso inferior del río del mismo nombre, entre Ocumare del Tuy y Santa Teresa, estado Miranda. Simultáneamente Feo Codecido (1957) publica un estudio petrográfico de

muestras de la unidad, que describe como un conglomerado grauváquico duro con fragmentos de rocas ígneas, considerando que probablemente es equivalente al de la Filita de Paracotos.

En los mapas geológicos de Feo Codecido (1962) y Picard y Pimentel (1968), que abarcan la zona de Largentijo, cartografían la zona descrita por Nicklas como perteneciente a la Filita de Paracotos.

Véase: Filita de Paracotos.

SAN JULIÁN, Complejo de
-Asociación Metamórfica Ávila-
(Esquisto de San Julián -Complejo Ávila)
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Vargas

Referencia original: F. Urbani y M. Ostos, 1989, p. 210.

Consideraciones históricas: Lamare (1928) es el primero en presentar información petrográfica de rocas de esta unidad, colectadas como cantos rodados en el río Tócome, Los Chorros. Después de la definición original del "Augen-gneiss de Peña de Mora" por Aguerrevere y Zuloaga (1937), los autores posteriores que trabajaron a escala regional como Dengo (1951, 1953), Wehrmann (1972) y Urbani y Quesada (1972) fueron ampliando la definición de Peña de Mora para poder incluir toda una amplia gama de rocas que iban apareciendo, como esquisto y gneis de variada mineralogía, cuarcita, mármol, anfíbolita y otros tipos de rocas.

A partir de un trabajo detallado en el macizo de El Ávila por Ostos (1981), éste autor pudo cartografiar al augengneis como una unidad separada a los demás tipos de rocas, que autores anteriores habían adicionalmente incluido dentro de Peña de Mora. Lo mismo ocurrió con los trabajos de la zona de La Sabana - Cabo Codera, Mamo - Puerto Cruz, Puerto Cabello - Valencia (recopilados en Urbani *et al.*, 1989a, 1989b) donde igualmente se pudo cartografiar separadamente las zonas de augengneis de los demás tipos de rocas. Por consiguiente Urbani y Ostos (1989), proponen volver al nombre original propuesto por Aguerrevere y Zuloaga (1937) de Augengneis de Peña de Mora para referirse únicamente a los cuerpos dispersos de augengneis y gneis de grano grueso, mientras que proponen el nombre de Esquisto de San Julián para incluir las litologías esquistosas y gnéisicas que los circundan, ambas unidades agrupadas bajo el Complejo Ávila. Urbani y Ostos (1989) presentan mapas geológicos desde Puerto Cruz, estado Vargas, hasta Cabo Codera, Miranda,

donde se muestra la extensión y continuidad de esta unidad.

Localidad tipo: Quebrada de San Julián, que nace en la Silla de Caracas y desemboca en el mar Caribe en Caraballeda, estado Vargas. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. Urbani y Ostos (1989) proponen adicionalmente secciones de referencia en el río Chuspa, al sur del pueblo de Guayabal, estado Miranda; carretera Chichiriviche - Colonia Tovar en el tramo de Paso Palomas - Naranjal, estado Vargas, así como en la quebrada Vallecito, Guaremal, estado Carabobo.

Descripción litológica: Las rocas preponderantes son el esquisto y gneis cuarzo - plagioclásico - micáceo, frecuentemente se nota una rápida gradación desde una textura esquistosa haciéndose la granulometría más gruesa hasta que pasa a rocas de carácter gnéisico (Urbani y Ostos, 1989). Las litologías minoritarias (menos del 5%) son mármol, cuarcita y diversos tipos de rocas metaígneas mayoritariamente máficas (como anfibolita, gabro, diorita, tonalita y granodiorita). Estas rocas cuando aparecen en zonas de dimensiones cartografiadas a escala 1:10.000 se han denominado informalmente como Metaígneas de Tócome). El esquisto es de color gris a gris oscuro con tonalidades verde, meteoriza a tonos pardos, usualmente se presenta muy bien foliado. A escala centimétrica o plurimétrica pueden encontrarse niveles alternos de esquisto y/o gneis con proporciones variables de los minerales esenciales y accesorios, adquiriendo características diferentes en cuanto a color y desarrollo de foliación. El gneis siempre tiene colores más claros que los esquistos, ya que su textura se debe fundamentalmente a la mayor proporción de feldespatos y menor de filosilicatos. Una característica resaltante de ciertos sectores donde aflora el esquisto cuarzo - plagioclásico - micáceo, es que la plagioclasa (albita - oligoclasa) se desarrolla marcadamente porfidoblástica, y cuando su concentración es alta puede enmascarar a la foliación, impartiendo a la roca un aspecto moteado. Buenos ejemplos de esto pueden verse en la cuenca del río Chichiriviche, Vargas, y en la quebrada Vallecito, Carabobo.

Según Ostos (1981) en el macizo de los picos Ávila y Silla de Caracas, los tipos litológicos predominantes son el esquisto y gneis cuarzo - feldespático - micáceo, usualmente de color grisáceo a blanquecinos y más o menos verde según la cantidad de actinolita, epidoto y clorita. También encuentra litologías minoritarias como cuarcita, epidocita, cloritocita, esquisto anfibólico y otras. Este autor encuentra que el gneis es más abundante al este del poblado de San José de Galipán reduciéndose al oeste.

En la zona de Las Sabana - Cabo Codera los tipos de rocas predominantes y su mineralogía promedio (% en volumen) son los siguientes: esquisto y gneis cuarzo - plagioclásico - micáceo (cuarzo, 39; plagioclasa, 18, muscovita, 14, clorita, 10, biotita, 5; epidoto, 8; feldespato-K, 2; granate, 1). La mineralogía de otras rocas minoritarias es: esquisto anfibólico (anfíbol, 40; cuarzo, 20; plagioclasa, 17, epidoto, 7; biotita, 6; clorita, 11; opacos, 4), anfibolita (anfíbol, 45; plagioclasa, 15, cuarzo, 7; epidoto, 7; biotita, 2; clorita, 3; opacos, 6), mármol (carbonatos, 91, y cantidades menores de cuarzo, albita, muscovita, grafito y opacos). La plagioclasa puede variar de albita a andesita, pero predomina la oligoclasa, mientras que los anfíboles predominantes son la actinolita y hornblenda, a veces con tintes ligeramente verde - azulados.

En la zona de Puerto Cruz - Mamo los tipos de roca en orden decreciente de abundancia son: esquistos y gneis cuarzo - feldespático - micáceo ± granate ± epidoto, esquisto feldespático, esquisto epidótico, esquisto muscovítico - cuarcífero, cuarcita y anfibolita

En la cuenca del río Tócome, al noreste de Caracas, García *et al.* (1995) encuentra los siguientes tipos litológicos dentro de esta unidad, esquistos (plagioclásico - micáceo - epidótico, micáceo - cuarcífero, cuarzo - epidótico, micáceo - plagioclásico, clorítico - epidótico, anfibólico - plagioclásico, plagioclásico - epidótico, plagioclásico - anfibólico - epidótico) y gneises (plagioclásico - cuarzo - micáceo, plagioclásico - micáceo). Así mismo, Sabino y Urbani (1995) en el flanco sur del pico Naiguatá describen: esquistos (feldespático - cuarzo - micáceo, cuarzo - micáceo, epidótico - cuarcífero), gneises (feldespático - cuarzo - micáceo) y cantidades menores de cuarcita y mármol.

Aranguren (1997) en la cuenca de la quebrada La Encantada, al norte de Caucagüita, Miranda, localiza los siguientes tipos de rocas: gneis cuarzo - feldespático - micáceo, esquisto cuarzo - plagioclásico - micáceo, augengneis cuarzo - feldespático - micáceo, esquisto (con ligera textura augen) cuarzo - feldespático - muscovítico que considera originados por el metamorfismo de rocas ígneas (granitos y tonalita), encuentra un pequeño cuerpo de tonalita, también hay esquisto cuarzo - micáceo - clorítico, esquisto epidótico - cuarzo - clorítico, que interpreta formados a partir de rocas volcánicas, probablemente tobas.

Un resumen de la geología del flanco sur del macizo de El Ávila desde Maripérez (D. C.) hasta Izcaragua (Miranda) aparece en Urbani *et al.* (1997).

Todos estos autores a partir de evidencias petrográficas interpretan que entre esta amplia gama de litologías, aquellas más ricas en feldespatos corresponden a rocas metaígneas félsicas, las esquistosas ricas en micas sean producto de un protolito

sedimentario, mientras que aquellos esquistos ricos en epidoto, actinolita ± clorita las interpretan como producto del metamorfismo de horizontes volcánicos, probablemente tobas.

Espesor: No se ha medido ni estimado.

Extensión geográfica: Desde la localidad tipo el noroeste de Caracas, se ha extendido hacia el oeste hasta la zona de El Cambur en el estado Carabobo, y hacia el este hasta Cabo Codera en el estado Miranda.

Expresión topográfica: Por formar parte de la Asociación Metamórfica Ávila que constituye el núcleo de la Cordillera de la Costa, siempre aflora en zonas de topografía muy abrupta y con grandes pendientes.

Contactos: En muchos casos los contactos son de fallas de ángulo alto con unidades adyacentes. El contacto con el Augengneis de Peña de Mora, cuando es visible se muestra abrupto y en concordancia estructural, pero en otras ocasiones son gradacionales con intercalaciones de ambos tipos de litologías. Los contactos con las rocas de la Asociación Metamórfica la Costa al norte (Nirgua, Antímano y Tacagua) son interpretados predominantemente de fallas de corrimiento y de ángulo alto (Urbani y Ostos, 1989).

Edad: Kovach *et al.* (1979) presenta datos de Rb/Sr de cantos rodados de muestras esquistosas de la quebrada San Julián, que al ser recalculados por Urbani (1982, p. 81) resulta en una edad de 270 Ma. Estos escasos datos geocronológicos, impide mayor precisión en la asignación de una edad a esta unidad, por tal motivo se ha sugerido una edad genérica de Paleozoico - Precámbrico al Complejo Ávila (Urbani y Ostos, 1989).

Correlación: Se correlaciona con las rocas esquistosas del Complejo de Yaritagua.

Geoquímica: Ostos (1981) analiza componentes mayoritarios y elementos trazas de diversas rocas de esta unidad, deduciendo un origen sedimentario para el esquisto cuarzo - feldespático - micáceo.

Importancia económica: Rodríguez (1986, p. 115) señala que en las zonas de Salom y Temerla, estado Yaracuy, hay gneises feldespáticos con poca biotita, que se han explotado en forma intermitente para la producción de mena feldespática. Es probable que estas rocas pertenezcan a esta unidad.

En las montañas al noroeste de San Joaquín se conoce una localidad de pegmatita muy meteorizada donde se han encontrado buenos cristales de berilo, algunos de los cuales de la variedad aguamarina que han

podido ser tallados, usualmente aparecen asociados con cuarzo ahumado (De Toni, 1983).

Véase: Asociación Metamórfica Ávila.

SAN QUINTÍN, Metavolcánicas de (Formación de San Quintín)

VÁLIDO MESOZOICO
Estado Yaracuy

Referencia original: A. Bellizzia y D. Rodríguez G, 1976, p. 3329.

Consideraciones históricas: Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3329) utilizan este nombre para designar una secuencia metavolcánica - metasedimentaria que aflora en el macizo de San Quintín, estado Yaracuy.

Descripción litológica: La única descripción de esta unidad es la de sus autores, pero una buena síntesis puede consultarse en González de Juana *et al.* (1980, p. 329-330). La unidad comprende un conjunto de rocas volcánicas máficas débilmente metamorfozadas y una secuencia metasedimentaria de metarenisca, metalimolita, filita y escaso metaconglomerado. En algunas localidades las metavolcánicas aparentemente se intercalan a varios niveles con rocas de alto grado metamórfico del Complejo de Yumare; en otras zonas están incluidas en las rocas metasedimentarias. Según Bellizzia y Rodríguez (1976), esta aparente concordancia de las metavolcánicas con las rocas del Complejo de Yumare es de carácter tectónico.

Los tipos de rocas metavolcánicas presentes son esencialmente metatoba de cristales y líticas y metalava en menor proporción. La metatoba, dominante en toda la secuencia volcánica, es densa, de color verde y verde oscuro con colores de meteorización rojizos y violáceos. De acuerdo al tamaño de los fragmentos se clasifican tanto como líticas, de lapilli y de cristales; los fragmentos incluidos son de lava, angulares, verde o verde oscuro, con variaciones en el grado de cristalinidad. Además se observan fenocristales de plagioclasa, parcial o totalmente alterada a calcita, sericita y clorita y escasos fenocristales de augita. La abundante matriz, de color verde oscuro, esta formada por agregados de microlitos de feldespato, calcita, cristales esqueléticos de piroxeno y clorita en una matriz pseudoisotrópica.

La metalava es densa, compacta a débilmente foliada, de color verde, verde oscuro o negro y meteorizan pardo oscuro, a rojizo o lavanda. Existen variedades con textura porfídica, pero en general presentan textura intersecional con fenocristales de

plagioclasa cálcica, a veces en agregados glomeruloporfidicos. En su mayoría están totalmente alteradas a agregados de clorita, epidoto y calcita, lo que dificulta su identificación. Los fenocristales de augita son anhedrales y bastante alterados; como accesorios se presentan magnetita, hematita, y esfena. La matriz consta de microlitos de feldespatos frescos, aunque a veces muy alterados, con clorita, epidoto, pumpellita y un material pseudoisotrópico de aspecto vítreo.

Tanto en la metatoba como en la metalava se observan frecuentes vetillas de calcita, cuarzo y clorita y escasas amígdalas rellenas de calcita, clorita y epidoto; se observan además numerosos diques basálticos que cortan a las rocas metamórficas.

Las rocas metasedimentarias de esta unidad son esencialmente metarenisca de grano fino y color verde claro, blanco o crema macizas o débilmente foliadas. Se componen de cuarzo en granos bien redondeados y cantidades menores de plagioclasa alterada y mica; la matriz está compuesta de mica, clorita y cuarzo. Además de la metarenisca se mencionan escasos niveles de metaconglomerado de color gris oscuro formados por cuarzo y fragmento de filita y cuarcita en una matriz arcillosa - micácea, ligeramente orientada. Las rocas restantes son metalimolita y filita verdes claras o rojizas en superficies meteorizadas.

Localidad tipo: Flanco sur del macizo de San Quintín, a unos 10 km al norte de Yumare, estado Yaracuy. Hoja 6447, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Espesor: No se ha indicado

Extensión geográfica: Forma un cuerpo elongado en dirección este - oeste, de unos 8 km de longitud por unos 3 km de ancho (Bellizzia y Rodríguez, 1976, mapa; González de Juana *et al.*, 1980, p. 324).

Contactos: Son tectónicos pero concordantes con rocas del Complejo de Yumare.

Fósiles: No se han reportado.

Edad: Por su presunta posición "estratigráfica" entre el Esquisto de Aroa (Jurásico - Cretácico) y la Formación Cerro Misión (Eoceno), Bellizzia y Rodríguez (1976) interpretan una edad Cretácica.

Correlación: Bellizzia y Rodríguez (1976) realizan diversas comparaciones litológicas entre las rocas metasedimentarias y metavolcánicas de esta unidad con otras de la Cordillera de la Costa, sin embargo con el nivel de conocimiento actual de esta unidad, cualquier correlación debe tomarse con muchas reservas.

SANTA ISABEL, Granofel de -Asociación Meta-volcanosedimentaria de Villa de Cura- (Formación Santa Isabel -Grupo Villa de Cura-)

VÁLIDO JURÁSICO - CRETÁCICO
Estado Guárico

Referencia original: R. Shagam, 1960, P. 605.

Consideraciones históricas: Las rocas de la localidad tipo de esta unidad fueron estudiadas por López (1942) sin asignarle nombre formacional. Shagam (1960) introdujo el término de Formación Santa Isabel, interpretándola como la unidad superior del Grupo Villa de Cura. Königsmark (1966), Jarvis (1966) y Oxburgh (1965) aceptaron dicha posición para la Formación. Seiders (1965) en su estudio de Miranda central la colocó en la base del Grupo. Piburn (1968) la describió y acepta el orden propuesto por Shagam. Navarro (1983) presenta un estudio geoquímico y petrográfico, correlacionándola con su Unidad de Granofels. Girard (1981), Beets *et al.* (1984), Beck (1984, 1985, 1986) aportan nueva información petrológica, geoquímica y estructural. Urbani *et al.* (1990) la cartografían en la parte norte del Parque Nacional Guatopo, Miranda.

Localidad tipo: Hacienda Santa Isabel, a unos 7 km al NO de San Juan de los Morros, estado Guárico. Allí hay buenos afloramientos en las quebradas Las Minas y Chacao. Hoja 6745, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional. Según Piburn (1968) los mejores afloramientos se encuentran en la Quebrada Dos Hermanas, al noreste de San Sebastián, estado Aragua.

Descripción litológica: Shagam (1960) en su descripción original indica que la litología típica es la "granulita cuarzo - albitica", término empleado por dicho autor para designar un granofel compuesto predominantemente por cuarzo y albita no maclada, con textura granoblástica, pero a medida que aumenta el porcentaje de otros minerales este tipo de roca pasa a esquisto clorítico y crossítico, además menciona pequeñas cantidades de metaftanita, metalava máfica y metatoba, con ocasionales cuerpos intrusivos discordantes de metadiorita. Piburn (1968) indica la presencia en Aragua de metaconglomerado volcánico, que aunque poco abundante, también afloran en el río Guárico, constituyendo uno de los tipos característicos de la unidad. Este metaconglomerado es de color verde oscuro, con fragmentos de hasta 20 cm de diámetro en una matriz de grano fino. El granofel es más abundante en Aragua y disminuye en Guárico, siendo una roca de grano fino a medio, laminada y gruesamente esquistosa,

con una composición promedio de albita (50%), cuarzo (25), epidoto (5), clorita (20), glaucofano (10) y cantidades menores de muscovita, estilpnomelano y esfena. El granofel y esquisto cuarzo - albitico constituyen el 70% de la unidad. La filita y esquisto clorítico - crossítico representan el 20% de la unidad. Igualmente hay cantidades subordinadas de metatoba y metaftanita.

Navarro (1983) al describir su Unidad de Granofels indica que la litología predominante es el granofel cuarzo - feldespático - epidótico, en ocasiones con estilpnomelano, clorita, clinzoisita, anfíbol azul (glaucofano - crossita) y anfíbol azul verde (barroisita), formando una secuencia monótona con intercalaciones de esquisto clorítico, esquisto feldespático - epidótico, delgados intervalos de metaftanita y metalava piroxénica, especialmente abundantes hacia su contacto con la Unidad de Metalavas. El estudio petrográfico permite identificar asociaciones mineralógicas que indican que estas rocas fueron sometidas a un metamorfismo de alta relación P/T en las zonas de la barroisita - (zoisita/clinozoisita) - albita, glaucofano - hornblenda barroisítica y epidoto - (zoisita/clinozoisita) - glaucofano, correspondientes a las facies de los esquistos verdes (alta presión) y esquistos azules.

Navarro *et al.* (1987, 1988) recomiendan redefinir esta unidad como secuencias clásticas de la cuenca que se interdigitan en ocasiones con cuerpos de lava almohadillada de piso oceánico.

Espesor: Se ha estimado un espesor de alrededor de 1. 200 m, aunque el intenso plegamiento dificulta mediciones confiables. Según Piburn (1968) en el Guárico la sección expuesta llega a los 4. 000 m.

Extensión geográfica: La unidad aflora desde la parte noroccidental del estado Cojedes, continuando por Carabobo, norte de Guárico, Aragua central y en Miranda hasta la zona de Guatopo.

Contactos: El contacto septentrional de la franja de afloramientos del Granofel de Santa Isabel, contra la Metalava de El Carmen, es concordante, mientras que su contacto meridional con las Metavolcánicas de Las Hermanas, ha sido considerado como discordante por Shagam (1960) y tectónico por Navarro (1983) y Ostos (1990a,b).

Fósiles: No se han encontrado.

Edad: Mesozoico.

Correlación: No se ha establecido con otras unidades de la Cordillera de la Costa.

Importancia económica: Dentro de esta unidad, precisamente en la Hacienda Santa Isabel que le da su nombre, se localiza un depósito mineral que durante el período colonial y hasta fines del siglo XIX fue explotado para oro (Marcano, 1887), mientras que a mediados del presente siglo se realizó una explotación subterránea de los sulfuros de zinc y de cobre (López, 1942; Briceño, 1979; Rodríguez, 1986; Rangel, 1987). En la misma localidad también se encuentra un pequeño depósito de baritina en cuerpos poco espesos y lenticulares, asociados a las rocas metavolcánicas, estos fueron explotados a cielo abierto (Rodríguez, 1971, 1978, 1986).

Sinonimia: Unidad de Granofels de Navarro (1983)

Véase: Asociación Metamórfica de Villa de Cura.

SAN VICENTE, Gneis Granítico de INFORMAL PRE-MESOZOICO Estado Miranda

Referencia original: C. Beck, 1985, p. 178.

Consideraciones históricas: Beck (1985, 1986) acuña este nombre para designar un augengneis de grano fino que aflora al noreste de Santa Teresa del Tuy, estado Miranda. Este autor ubica a esta unidad en su "Napa de Caucagua - El Tinaco".

Localidad tipo: En las colinas ubicadas al norte y noroeste del caserío de San Vicente, a su vez ubicado a 7 km al noreste de Santa Teresa del Tuy, estado Miranda (Beck, 1985, p. 200, 202; 1986). Hoja 6846, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Es descrito como un augengneis de grano fino, bien foliado, homogéneo y de colores muy claros, que aparece intercalado con anfíbolitas y cuarcitas. Los feldespatos potásicos (30 - 35%) son de 1 a 2 mm, están deformados y fragmentados, localmente son peritéticos y presentan la macla en rejilla del microclino. También presenta plagioclasa fuertemente alterada y deformada. El cuarzo (40 - 50%) tiene bordes suturados. Hay mica blanca en cristales grandes probablemente primarios pero muy deformados, como mica muy fina (sericita) probablemente producto de la alteración de la plagioclasa. En resumen la roca corresponde a un granito muy transformado.

Autores previos como Seiders (1965) y Picard y Pimentel (1968) tiene cartografiada esta zona como Rocas de Conoropa.

Espesor: En una de las secciones geológicas presentadas por Beck (1985, sección 1, p. 202; 1996) se aprecia un espesor de unos 160 m.

Extensión geográfica: Solamente se conoce en los alrededores de la localidad tipo, ya que el autor sólo realizó algunas secciones pero no cartografió la zona.

Contactos: Son concordantes con las rocas adyacentes del Complejo de El Tinaco, sin diferenciar.

Edad: Es interpretado como de edad pre-Mesozoica.

Correlación: No se ha correlacionado con otras unidades.

SEBASTOPOL, Granito de, Complejo Basal de, Complejo de
INVÁLIDO **PALEOZOICO**
Distrito Capital

Aguerrevere y Zuloaga (1937, 1938) describen esta unidad como "Granito de Sebastopol" y como "Complejo de Sebastopol", respectivamente, señalando una posición como basamento de la secuencia de las rocas metamórficas del Grupo Caracas. Beck (1985, p. 294, 1986) lo denomina "Gneis de Sebastopol", que es un nombre más adecuado para esta unidad que posee una litología bastante homogénea.

Véase: Gneis de Sebastopol.

SEBASTOPOL, Gneis de
VÁLIDO **PALEOZOICO**
Distrito Capital

Referencia original: S. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 12.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) nombran al "granito de Sebastopol" sin describirlo texturalmente, posteriormente los mismos autores (1938) lo denominan formalmente como "Complejo Basal de Sebastopol" y señalan que forma parte del núcleo de la Cordillera de la Costa. Dengo (1951) y Smith (1952) lo denominan como "Complejo de Sebastopol", el primero dice que es un gneis en parte granítico y lo cartografía en la zona de Los Lechosos - La Mariposa, mientras que el segundo autor lo estudia en su localidad tipo y lo califica como un ortogneis granítico, igualmente ambos autores reafirman su posición como basamento de la secuencia de las rocas

metamórficas del Grupo Caracas. Wehrmann (1972) utiliza el nombre de "Complejo Basal de Sebastopol" pero distingue diferencias petrográficas significativas entre los cuerpos de la localidad tipo y el de Los Lechosos - La Mariposa, interpretando al primero como un ortogneis y al segundo esencialmente un paragneis. Pimentel *et al.* (1985) estudian el cuerpo de Los Lechosos - La Mariposa, llamándolo informalmente "Gneis de La Mariposa" como una unidad diferente al gneis de la localidad de Sebastopol, adicionalmente presentan datos geocronológicos. Más recientemente, Ostos (1990, p. 20) utiliza el nombre de "Complejo de Sebastopol", mientras que Beck (1985, p. 294, 1986) lo denomina "Gneis de Sebastopol", que es un nombre más adecuado para esta unidad que posee una litología bastante homogénea.

Localidad tipo: Sitio de Sebastopol en la antigua carretera Caracas - Los Teques, a media distancia entre Las Adjuntas y Los Teques, estado Miranda. Los mejores afloramientos se encontraban en las márgenes del río San Pedro. Hoy el día este sitio corresponde a los barrios El Carite y Tierras Blancas (este último nombre es un topónimo que hace referencia al color blanquecino de esta unidad al estar muy meteorizada).

Descripción litológica: Dengo (1951) lo describe como un gneis de grano fino fuertemente foliado, compuesto de cuarzo, ortosa, microclino, plagioclasa, muscovita y biotita, localmente es de grano más grueso con una estructura de gneis granítico. El carácter de ortogneis de las rocas de esta unidad (al menos de aquellas de la localidad tipo) ha sido aceptado por todos los autores que lo han estudiado.

Wehrmann (1972) lo describe como muy meteorizado, de color blanquecino característico producido por la transformación de los feldespatos y cuarzo, reconoce el desarrollo de grandes porfiroblastos de microclino con tendencia a formar "augen", que a diferencia de la plagioclasa, no están deformados. Hacia los bordes del cuerpo se desarrolla foliación hasta formar un gneis de color verdoso por la presencia de clorita, finamente bandeado, que puede llegar a determinar intercalaciones con esquistos cloríticos y filita clorítica. En esta zona se observan venas de clorita paralelas, o ligeramente discordantes con la foliación regional. En la zona de Los Lechosos, este autor primeramente describe un paragneis (véase el Para-gneis de La Mariposa), pero hacia el sur vuelve a aparecer un gneis parecido al de la localidad tipo, por lo cual deduce que en esta zona el paragneis fue intrusionado por un granito.

Extensión geográfica: Únicamente se conoce el cuerpo de la localidad tipo, de unos 5 por 1,5 km (Smith,

1952). Dengo (1951) y Wehrmann (1972) también cartografían con este nombre al cuerpo de Los Lechosos - La Mariposa, que actualmente se ha separado y se conoce como "Para-gneis de La Mariposa" (Pimentel *et al.*, 1985; Urbani, 1989).

Expresión topográfica: No se ha descrito ninguna expresión diferente al de las unidades adyacentes.

Contactos: Desde las descripciones iniciales se ha considerado discordante por debajo de los metaconglomerados del Esquisto de Las Brisas del la Asociación Metasedimentaria Caracas.

Edad: El estudio de Hess (1972) presenta los datos de una sola muestra de roca total con muy alta relación Rb/Sr (28,0), de manera que utilizando cualquier relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ razonable, se puede estimar una edad modelo en el orden de los 425 Ma (Paleozoico, Ordovícico). Posteriormente Gaudette y Olsewsky (1979, datos reproducidos en Teggins, 1981; Urbani, 1982 y Pimentel *et al.*, 1985) presentan datos de otra muestra, analizada tanto en forma total, como en una submuestra de la misma; con las tres muestras se obtiene una edad de 454 Ma. Urbani (1989) prefiere utilizar solamente las dos muestras de roca total, lo cual aporta una edad de 424 Ma (prácticamente igual a los 425 Ma indicados por Hess, 1972), considerándola preferencial como edad de esta unidad hasta que haya estudios geocronológicos más detallados.

Existe una edad K-Ar en muscovita con una edad de 41 ± 2 Ma (Olmata, 1968).

Correlación: Wehrmann (1972, p. 2099) y Ostos (1990, p. 20) lo correlacionan con el Complejo de El Tinaco.

Geoquímica: Dengo (1951) presenta un análisis químico de componentes mayoritarios, a su vez reproducido en González *et al.* (1980, p. 310).

Importancia económica: En la localidad tipo donde la roca está muy meteorizada se ha explotado a pequeña escala como fuente de "arena" para construcciones civiles.

Véase: Metaconglomerado de La Mariposa.

TACAGUA, Formación, Fase
INVÁLIDO **JURÁSICO - CRETÁCICO**
Distrito Capital

El nombre fue introducido por Dengo (1951) para designar una secuencia de esquistos calcáreos-grafíticos y

esquisto epidótico, expuestos en el valle de la quebrada de Tacagua, Distrito Capital, y formando parte del Grupo Caracas. Navarro *et al.* (1888) redefinen esta unidad como Fase Tacagua de su Complejo La Costa.

Véase: Esquisto de Tacagua.

TACAGUA, Esquisto
-Asociación Metamórfica la Costa-
(Fase Tacagua -Complejo la Costa-)
VÁLIDO **JURÁSICO - CRETÁCICO**
Distrito Capital

Referencia original: G. Dengo, 1951, p. 66.

Consideraciones históricas: Dengo (1951) designa con este nombre a una secuencia alternante de esquistos calcáreos-grafíticos y esquistos epidóticos, expuestos en el valle de la quebrada de Tacagua, Distrito Capital, considerándola como parte de su Grupo Caracas. Smith (1952) indica que algunas rocas de su Formación Paracotos son similares a los de la Formación Tacagua. Aguerrevere (1960) la describe brevemente. Feo-Codécido (1962) y Wehrmann (1972) la incluye en sus mapas de la región central de la Cordillera de la Costa.

Los cuerpos que Dengo cartografía como Tacagua son sólo aquellos donde hay un claro predominio de rocas verdes epidóticas, mientras que Wehrmann por su cartografía, tácitamente redefine a Tacagua incluyendo a una amplia zona donde aflora mayoritariamente esquistos grafíticos, con mayor o menor cantidad de intercalaciones de las rocas verdes epidóticas.

Méndez y Navarro (1987) estudian geoquímicamente sus rocas metavolcánicas (rocas verdes epidóticas - actinolíticas).

Navarro *et al.* (1888) redefinen esta unidad como Fase Tacagua de su Complejo La Costa, separándolo por consiguiente del Grupo Caracas. Siguiendo los criterios de estos autores, Urbani y Ostos (1989) resumen la cartografía geológica de la Cordillera de la Costa desde Puerto Cruz, estado Vargas, hasta Cabo Codera, estado Miranda, mostrando la franja de afloramientos de esta unidad. Beccaluva *et al.* (1996) presentan interpretaciones sobre el origen de las rocas volcánicas basadas en información geoquímica.

Localidad tipo: En la quebrada Tacagua, al norte de su intersección con la quebrada Topo. Este sitio se ubica cerca del Viaducto 2 de la Autopista Caracas - La Guaira, Distrito Capital. Hoja 6847, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. A raíz de los eventos torrenciales de diciembre de 1999, se presentan excelentes

afloramientos en los cauces bajos del Río Uria y de Quebrada Seca de Caraballeda.

Descripción litológica: En la localidad tipo y en los afloramientos en la zona costera del litoral central, se encuentra una asociación de esquistos albitico - calcítico - cuarzo - micáceo - grafitoso, de color gris oscuro, semejantes a aquellos descritos como típicos del Esquistito de Las Mercedes, intercalados concordantemente con esquistos de color verde claro, constituido por cuarzo, albita, minerales del grupo del epidoto, así como actinolita, clorita y muscovita, también se ha descrito que contienen cantidades menores o trazas de hematita, calcita, pirita, anfíbol y granate; en muchas oportunidades la roca tiene altas concentraciones de epidoto siendo una verdadera epidocita. Adicionalmente se han reportado cuerpos de anfíbolita epidótica (resumen en González de Juana *et al.*, 1980, p. 318). El carácter distintivo de esta fase es la alternancia de rocas esquistosas grises oscuras y verdes claro.

Espesor: Dengo (1951) menciona un espesor -que debe considerarse como aparente- de 150 a 200 m en la localidad tipo.

Extensión geográfica: La franja de afloramientos costeros de esta unidad se extienden desde Oricao hasta Naiguatá, estado Vargas, con un ancho medio de unos 2 km. En la zona de la localidad tipo, los afloramientos se extienden casi paralelamente al valle de la quebrada Tacagua, desde Mamo hasta cerca del Viaducto 1 de la Autopista Caracas - La Guaira.

Contactos: Dengo (1951) menciona que en la localidad tipo se encuentra en contacto transicional con el infrayacente Esquistito de Las Mercedes, mientras que Urbani y Ostos (1989) y Ostos (1990, p. 101) indican contactos tectónicos con unidades tales como: Complejo de San Julián y Augengneis de Peña de Mora de la Asociación Metamórfica Ávila, así como el Mármol de Antimano y la Anfíbolita de Nirgua y cuerpos de serpentinita de la misma Asociación Metamórfica la Costa.

Fósiles: Urbani *et al.* (1989) señalan una localidad fosilífera en la cuenca de la quebrada Tacagua (69°59'25"W, 10°32'10"N), donde en una metarenisca calcítica aparecen fragmentos de moluscos (gasterópodos y bivalvos) y equinoides. El gasterópodo mejor preservado tiene semejanza con el género *Actaeonella*, pero debido a la imposibilidad de una identificación más segura, el conjunto faunal puede considerarse en forma conservadora como post-Paleozoico y más probablemente Jurásico - Cretácico.

Edad: En base a los modelos tectónicos de Talukdar y Loureiro (1982) y Navarro *et al.* (1988), y la escasa información paleontológica (Urbani *et al.*, 1989) disponible, es probable que esta unidad sea del Cretácico Tardío, pero a falta de más información preferimos considerarla como Jurásico - Cretácico, sin diferenciar.

Correlación: Smith (1952) la consideró correlacionable con la Filita de Paracotos. Igualmente las rocas verdes de Tacagua se han comparado litológicamente con las metavolcánicas de la Formación Copey, en la Península de Araya - Paria.

Paleoambiente y geoquímica: En base a los modelos evolutivos de Talukdar y Loureiro (1982) y Navarro *et al.* (1988), así como las características petrográficas y faunales de la muestra estudiada por Urbani *et al.* (1989), estos autores sugieren una sedimentación en un surco, formado dentro del prisma de acreción en un tiempo contemporáneo a la colisión. Méndez y Navarro (1987) analizan los componentes mayoritarios y algunos trazas de diversas muestras de las rocas verdes (metavolcánicas) de esta unidad, que interpretados utilizando diversos diagramas de variación, sugieren su origen en un magmatismo de afinidad subalcalina de tendencia toleítica, probablemente formadas en un ambiente tectónico de dorsales y fondos oceánicos. Beccaluva *et al.* (1996) deducen una afinidad MORB para el protolito basáltico de las rocas verdes de Tacagua, en parcial coincidencia con los autores anteriores.

Véase: Asociación Metamórfica la Costa.

TIARA, Formación Volcánica de, Lavas Basálticas de, Rocas Volcánicas de, Formación Tiara Sur, Formación INVÁLIDO CRETÁCICO
Estado Aragua

Smith (1953) utilizó el término informal de Rocas Volcánicas de Tiara, estado Miranda. MacLachlan *et al.* (1960) las refieren como Lavas Basálticas de Tiara, mientras que Shagam (1960) redescubrió esta secuencia como Formación Volcánica de Tiara.

Véase: Tiara, Metalava de.

TIARA, Metalava de (Formación Tiara) VÁLIDO CRETÁCICO
Estado Aragua

Referencia original: R. J. Smith, 1952, p. 380.

Consideraciones históricas: Smith (1953) utilizó el término informal de Rocas Volcánicas de Tiara, para designar una secuencia de rocas volcánicas que afloran al sur de Loma de Hierro y este de Táchata, estados Aragua y Miranda. MacLachlan *et al.* (1960) denominan como Lavas Basálticas de Tiara a la parte superior de la secuencia de Smith (1952). Shagam (1960) denominó a la misma secuencia como Formación Volcánica de Tiara, refiriéndose tanto a los afloramientos de la localidad tipo de Tiara, como a las rocas volcánicas del área norte de San Sebastián. Graterol (1967, 1972) describió las rocas basálticas de la unidad en el área de Loma de Hierro.

Loubet *et al.* (1985) encuentran diferencias significativas entre las rocas volcánicas de la sección tipo, que denominan Tiara Norte, y aquellas de San Sebastián que llaman Tiara Sur.

Girard (1981) y Girard *et al.* (1982) redefinió como Formación Las Hermanas a las rocas del área de San Sebastián (La unidad de Tiara Sur de Loubet *et al.*), por lo tanto actualmente la Formación Tiara vuelve a restringirse a las rocas volcánicas que se extienden como una franja este-oeste alrededor de su localidad tipo, en el flanco norte de la Serranía del Interior, mientras que la Formación Las Hermanas abarca una franja de varias decenas de kilómetros en el flanco sur de la misma Serranía.

Varios autores (e. g. Oxburgh, 1965; Königsmark, 1965; Piburn, 1968) han descrito la "Formación Tiara", pero en realidad corresponden a los afloramientos hoy en día asignados a la Formación Las Hermanas. Stephan *et al.* (1980) ubica esta unidad en su Napa ofiolítica de Loma de Hierro - Siquisique.

Aquino (1983) y Rodríguez (1984) reúnen a las rocas de esta unidad bajo su informal "Unidad de metabasaltos y metagabros". Beck (1985, 1986) cartografía la unidad y la considera dentro de su Napa de Loma de Hierro. Van Berkel *et al.* (1988) en su estudio del área de Táchata - Altagracia de la Montaña, dentro de su Complejo ofiolítico de Loma de Hierro, reúnen a las rocas ultramáficas, gabroides, así como a las volcánicas, que han sido cartografiadas previamente como Formación Tiara. Navarro (1983) y Navarro *et al.* (1988) estudian esta unidad y en base a su modelo evolutivo de la Cordillera de la Costa, la redefinen como correspondiente al arco volcánico homónimo, pero no está indicado si las muestras analizadas que sirvieron de base a esta interpretación proceden de la localidad tipo en Tiara, o si por el contrario corresponden a la zona de San Sebastián (hoy Metavolcánicas de Las Hermanas).

Localidad tipo: Al sur de la Fila de Loma de Hierro, al noreste de Tiara, distrito Ricaurte, estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Smith (1952) indica la presencia de basalto, así como rocas gabroides, a veces con cristales de piroxeno y plagioclasa con textura ofítica, el piroxeno a veces transformado a hornblenda y clorita, e interpreta que estos cuerpos pueden ser "sills" o diques, como equivalentes hipoabisales al basalto. Dicho metabasalto es de grano fino, denso, de color gris claro a negro, con textura sub-ofítica, algunas variedades son porfídicas, con fenocristales de plagioclasa en una matriz muy fina, a veces muy alterada. Junto a las rocas ígneas, describe una sección de metatoba, de color negro y matriz muy fina, constituida por fragmentos de rocas volcánicas, plagioclasa, cuarzo y ftanita.

Shagam (1965) describió a las lavas de la unidad, como metabasalto porfídico, de color verde, de grano fino, formados por fenocristales grandes de augita, plagioclasa, magnetita titanífera y olivino, en una pasta de microcristales de augita y plagioclasa. Indicó además, rocas de tipo intrusivo gabroicas o diabásicas, de mineralogía semejante a las de las lavas, con láminas augíticas grandes en relación ofítica y subofítica, con granos tabulares de plagioclasa.

Graterol (1972) muestra que el metabasalto está constituido por plagioclasa, piroxeno anfíbolitizado, así como calcita, prehnita, pumpellita, epidoto y clorita. Estas rocas se interdigitan con metagabro. Según Girard (1981) esta unidad representa una secuencia de diabasa, diques de microgabro y basalto con muy bajo grado de metamorfismo; menciona además la presencia de metabrechas volcánicas con fragmentos constitutivos de gabro y rocas volcánicas.

Aquino (1983) y Rodríguez (1984) señalan que estas rocas han sido sometidas a un metamorfismo de muy bajo grado en la facies de la pumpellita-actinolita.

Espesor: En la localidad tipo Smith (1952) señala un espesor de unos 900 m, mientras que Shagam (1965) indica un espesor superior a los 400 m.

Extensión geográfica: Los afloramientos de la unidad se extienden por unos 60 km en una franja discontinua (Beck, 1985, 1986) desde los cerros al sur de Ocumare del Tuy y Cúa, al sur de Táchata, Altagracia de la Montaña, Agua Fría, Tiara, El Pao de Zárate y las cabeceras del valle del río Tucutunemo, estados Aragua y Miranda.

Contactos: Beck (1985, 1986) indica contactos estratigráficos con sus unidades del "Seneciense superior", "ultramáficas" y "gabros", si bien en algunas localidades señala contactos tectónicos con sus "gabros".

Edad: Beck (1985, 1986) presenta dos análisis por K/Ar de roca total de metalavas, aportando edades de $63,2 \pm 2,0$ Ma y $80,0 \pm 4$ Ma. Navarro *et al.* (1988) en su modelo evolutivo de la Cordillera de la Costa se asigna una edad Albiense - Maastrichtiense.

Correlación: Según Beck (1985, p. 384; 1986) esta unidad perteneciente a la Napa de Loma de Hierro, se correlaciona con las Metavolcánicas de Las Hermanas de la Napa de Villa de Cura, del flanco sur de la Serranía del Interior.

Geoquímica y paleoambiente: A partir de estudios geoquímicos de elementos mayoritarios y trazas, Girard (1981), Girard *et al.* (1982) y Beccaluva *et al.* (1995, p. 13; 1996, p. 94) señalan una afinidad MORB para las rocas basálticas.

Véase: Complejo Ofiolítico de Loma de Hierro.

**TINAQUILLO, Peridotita de
VÁLIDO MESOZOICO ?
Estado Cojedes**

Referencia original: D. B. MacKenzie, 1960, p. 761.

Consideraciones Históricas: La presencia de este cuerpo de rocas ultramáficas fue señalado por Aguerrevere *et al.* (1937), siendo luego estudiado en detalle por MacKenzie (1960) quien lo designó con el nombre de Peridotita de Tinaquillo. Bellizzia (1967) presenta una revisión de lo conocido a esa fecha sobre este y otros cuerpos de rocas ultramáficas de la Cordillera de la Costa. Las rocas gabroides fueron sujetas a una polémica sobre su origen magmático vs. metamórfico (Thayer y Brown, 1961; MacKenzie, 1961; Thayer, 1972; Bellizzia y López, 1972; López, 1972). Posteriormente esta unidad ha sido objeto de numerosos estudios por su interés petrológico y estructural, algunos de los cuales la comparan con otros cuerpos de peridotitas de otras localidades del mundo (e. g. Green, 1967; Lar, 1992; Lar *et al.*, 1992; Loubet *et al.*, 1980; Loubet *et al.*, 1992; Mattson, 1985; Ostos, 1984, 1985, 1990; Rojas y Ostos, 1989; Seyler, 1992; Seyler y Mattson, 1989, 1993; otras referencias pueden verse bajo "Bibliografía complementaria"). Menéndez (1966) ubica esta unidad en su Faja de Cauagua - El Tinaco, mientras que Beck (1985, p. 172, 1986) la denomina "Napa de Cauagua - El Tinaco".

Localidad tipo: No fue específicamente designada por el autor, pero está muy bien expuesta en la parte norte de las Tetras de Tinaquillo, a su vez ubicadas a

unos 7 km al este del poblado de Tinaquillo, estado Cojedes. Hoja 6545, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: De acuerdo a MacKenzie (1960) en este cuerpo se diferencian varios tipos de rocas, como son peridotita no serpentizada y serpentizada, las cuales constituyen el 95% de la zona de afloramientos. El 5% restante está constituido por capas delgadas de piroxenita, anfíbolita y metagabro, aunque por lo general escasean en las partes meridional y suroccidental y abundan en el extremo nororiental de la peridotita. Una de las características de la peridotita es la presencia de hasta un 10% de enstatita lamelar en forma de granos equidimensionales y bastoncitos achatados en los planos de esquistosidad. La serpentinita consiste en su casi totalidad en antigorita y aflora principalmente en una faja ancha en la zona septentrional a lo largo del corrimiento de Manrique. El metagabro presenta textura gneisica granoblástica con granate de la variedad piropo - almandino.

Ostos (1990, p. 61-62) indica que la unidad está caracterizada por la presencia de harzburgita (75%), dunita (20%), serpentinita (5%), metagabro (10%) y piroxenita; presenta foliación milonítica y una lineación mineral bien desarrollada. La harzburgita es la litología predominante y muestra una textura porfidoclastica muy bien desarrollada, con enstatita y espinela formando los porfidoclastos más comunes. La piroxenita es el tipo de roca menos frecuente, presentándose en cuerpos ya sea cortando o paralelos a la foliación. La dunita está interestratificada con la harzburgita, con capas de hasta 30 cm de espesor. La serpentinita se localiza principalmente hacia la zona del contacto septentrional del cuerpo con el Esquisto de Las Mercedes, si bien algún grado de serpentización también aparece hacia el contacto meridional con el Gneis de La Aguadita. El metagabro presenta algunos raros porfidoblastos de hornblenda y porfidoclastos de granate de unos 1,5 cm de longitud; éste autor indica que estas rocas reflejan evidencias de dos eventos metamórficos, el más antiguo correspondiendo a la facies de la granulita y el más joven de la facies de la anfíbolita.

Entre los numerosos estudios realizados sobre esta unidad, hay dos temas que han provocado especial interés:

(1) Uno se refiere al origen de los cuerpos de gabro que ocurren dentro de la Peridotita, interpretándose alternativamente como de origen metamórfico o magmático, pero hoy en día esta polémica está superada y se acepta un origen magmático, pero además, con los trabajos más recientes y coincidentes de Ostos (1985) y Mattson (1985), se reconoce que este tipo de rocas

forman parte integrante del complejo ultramáfico y no son enclaves de la roca caja como se habían interpretado previamente. Como evidencia de esta última interpretación, Ostos (1985) encuentra que la afinidad tectónica aportada por las muestras de rocas máficas de la llamada "aureola de contacto" de MacKenzie (1960) es diferente al aportado por las máficas dentro de la Peridotita.

(2) Otro tema se refiere a la presunta y ya mencionada "aureola de contacto" que señala MacKenzie (1960) y autores posteriores, así como el mecanismo de emplazamiento del cuerpo, sobre esto igualmente coinciden Mattson (1985) y Ostos (1985) quienes presentan evidencia de tipo estructural que demuestran que tal aureola de contacto no existe. Ostos señala que las rocas ultramáficas de la unidad son tectonitas metamórficas y reflejan en su textura el segundo evento metamórfico que afectó estas rocas, por consiguiente representan un punto decisivo contra la interpretación previa de una intrusión como una masa caliente de cristales.

Espesor: La Peridotita de Tinaquillo es una masa ultramáfica de forma tabular de unos 3 km de espesor (MacKenzie, 1966).

Extensión geográfica: La unidad está constituida por un sólo cuerpo con dimensiones de 13 por 7 km, expuesta al noroeste de Tinaquillo, sector norcentral del estado Cojedes.

Contactos: Hacia el sur el cuerpo peridotítico se encuentra en contacto tectónico concordante con el Gneis de La Aguadita del Complejo de El Tinaco, desarrollando una zona de rocas cataclásticas y de intensa deformación; mientras que hacia el norte y noroeste, cabalga sobre las rocas del Esquisto de Las Mercedes a través del Corrimiento de Manrique (Mattson, 1985; Ostos, 1985).

Edad: MacKenzie (1960) postuló una edad Cretácica para la Peridotita. Ostos (1985, 1990) tomando varias líneas de evidencia [sus estudios petrológicos y estructurales y modelo de evolución de esta parte de la Cordillera de la Costa; una edad K/Ar de piroxeno de 684 ± 55 Ma (H. H. Hess, *en*: Urbani, 1982, p. 85); su contexto con el Gneis de La Aguadita (945 ± 178 Ma y 892 ± 520 Ma, isocronas Rb/Sr) de la Faja de Cauagua - El Tinaco], prefiere una edad Paleozoica tardía para la yuxtaposición entre la Peridotita de Tinaquillo y el Gneis de La Aguadita, mientras que sugiere una edad Cretácica Tardía a Terciario para la yuxtaposición de el Esquisto de Las Mercedes con el conjunto Tinaquillo - La Aguadita.

Lar (1992, p. 115) presenta una edad Nd-Sm de $94,7 \pm 3,3$ Ma señalando que puede ser significativa para alguna etapa del proceso de emplazamiento tectónico de este macizo.

Hans Ave-Lallemant y M. Ostos (comunicación personal, julio 1997) utilizando el método Ar-Ar, recientemente obtuvieron una edad Jurásica para este cuerpo, pero como estas investigaciones se encuentran en curso, es probable que en un futuro cercano haya un nuevo aporte significativo para definir el problema de la edad de esta unidad.

Correlación: La Peridotita de Tinaquillo se ha correlacionado con otros cuerpos de este tipo de roca en la Cordillera de la Costa (e. g. Peridotita Serpentizada de La Bimba).

Paleoambiente: La Peridotita de Tinaquillo sufrió un evento de alta temperatura (1400°C) el cual está probablemente relacionado con la cristalización de la peridotita en el manto o asociado a un proceso de recristalización debido a flujo en el estado sólido, acompañado de fusión parcial. Cualquiera de estos procesos debe haber ocurrido en el manto superior donde la espinela es la fase estable (Ostos, 1985, 2567). Posteriormente y en base a estudios geoquímicos de elementos mayoritarios, trazas y ETR, en muestras de gabro de esta unidad, el mismo autor (1990, p. 124) concluye que presentan una abundancia de elementos mayoritarios y trazas similares a los basaltos de dorsales oceánicas, cuencas marginales y toleítas de arco de islas; siendo el ambiente tectónico de dorsales oceánicas el más fuertemente sugerido por los diagramas de variación que involucran el Ni y los elementos de las tierras raras, razón por la cual se considera una ofiolita.

Geoquímica: Al igual que el Complejo de Loma de Hierro, la Peridotita de Tinaquillo desarrolla un perfil de meteorización de lateritas níquelíferas, que Pasquali (1967) clasifica en tres grupos: lateritas transportadas con bajo contenido de níquel; lateritas "in situ" con buen drenaje y contenido medio de níquel de 0,65. Marval (1972, p. 2243) realiza un estudio en el perfil de meteorización y determina que durante ese proceso los minerales componentes de la peridotita se transforman en minerales de tipo smectita - caolinita, goethita y cuarzo.

Importancia económica: Contiene depósitos de asbesto, "bentonita", magnesita y níquel (Aguerrevere *et al.*, 1937; Tello, 1942; Rodríguez, 1986).

TÓCOME, Metaígneas de
-Asociación Metamórfica Ávila-
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Miranda.

Referencia original: O. Contreras y F. Urbani, 1992, p. 125.

Consideraciones históricas: Contreras y Urbani (1992) asignaron este nombre a un conjunto de rocas metaígneas fundamentalmente máficas que afloran en el río Tócome. García *et al.* (1993, 1995), Sabino *et al.* (1995), Aranguren (1996), Uzcátegui (1997), Urbani *et al.* (1997) y Baena (1998) continúan la cartografía de esta unidad hacia el este y oeste de la localidad tipo.

Localidad tipo: Cauce medio del río Tócome, afluente del río Guaire, en el Parque Nacional El Ávila, al norte de la Urbanización Los Chorros de Caracas, estado Miranda. Hoja 6847, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Contreras y Urbani (1992, 1993) señalan estar constituidas por rocas anfíbolicas posiblemente originadas de un protolito diorítico o gabroide, igualmente hay parches de rocas metadioríticas equigranulares e incluso algunas variedades pegmatíticas.

García *et al.* (1995) al estudiar los afloramientos en la localidad tipo señala la presencia de cuatro tipos de rocas cuyo orden de abundancia aproximado es el siguiente: metagabro de grano fino (40%), metagabro foliado (25), metatonalita (20) y metagabro de grano medio (15). El metagabro de grano fino es de carácter masivo carente de deformación visible, son equigranulares con un tamaño medio de 0,5 mm, su color fresco es verde oscuro, en tanto que meteoriza a marrón oscuro. El metagabro de grano medio igualmente tiene carácter masivo, con tamaño de grano promedio de 2 mm e intrusión al metagabro de grano fino. Hacia la parte norte del cuerpo en la zona de contacto con el Esquisto de San Julián se presenta una zona de metagabro foliado con grano medio. Dentro del cuerpo aparece una zona de tonalita plagioclásica - biotítica - cuarcífera - epidótica y muscovítica, cuyo aspecto varía drásticamente al estar involucrado en una zona cizallada, que hace disminuir el tamaño de grano de 4 a 1 mm.

Sabino y Urbani (1995) en el flanco sur del pico Naiguatá indican que adicionalmente al metagabro, que aquí ocupan aproximadamente el 20% de la unidad, se presenta anfibolita (70%) y esquisto anfibólico - epidótico - clorítico (10%). Las rocas han alcanzado un metamorfismo en la facies de los esquistos verdes, zona

de la biotita, al igual que el Esquisto de San Julián que lo rodea.

Extensión geográfica: En la localidad tipo esta unidad forma un cuerpo de 0,7 km² (García *et al.*, 1995). Trabajos sucesivos de García *et al.* (1993, 1995), Sabino *et al.* (1995), Aranguren (1996), Uzcátegui (1997), Baena (1998) y Urbani *et al.* (1994, 1997) cartografían estas rocas como parches irregulares y cuerpos alargados en dirección predominantemente este-oeste en todo el flanco sur del macizo de El Ávila, desde la cuenca de la quebrada Chacaito al oeste, hasta las quebradas Tacamahaca e Izcaragua al este. La zona donde alcanza su mayor expresión es en el flanco sur del pico Naiguatá con aproximadamente 3 km² de extensión (Sabino *et al.*, 1995). Hoja 6847, 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Expresión topográfica: Sabino *et al.* (1995) señala que las franjas en sentido este-oeste de esta unidad, marcan zonas de topografía relativamente más plana dentro de un entorno más abrupto con rocas esquistosas o gnéissicas cuarzo - plagioclásicas.

Contactos: Esta unidad se encuentra rodeada de rocas correspondientes al Complejo de San Julián, con contactos concordantes (García *et al.*, 1995). La delimitación de los contactos de esta unidad, especialmente en los sitios cubiertos por vegetación o con fuerte meteorización fue facilitada por el uso de un contador portátil de radiación gamma con un solo canal total, dando esta unidad una respuesta cercana a las 20 cps, lo cual es significativamente menor que en las unidades adyacentes (Sabino & Urbani, 1995, p. 295).

Edad: Por estar circundadas concordantemente con rocas del Complejo de San Julián se considera que esta unidad sea de edad Paleozoico-Precámbrico.

TODASANA, Complejo Migmatítico de,
Complejo
INVÁLIDO MESOZOICO ?
Estado Vargas

F. Urbani y A. Quesada (1972, p. 2378) definen como "Complejo Migmatítico de Todasana" a un conjunto litológico que comprende diorita, gabro, anfibolita, granodiorita y andesita. Urbani (1988) redefine varios complejos ígneos de la Cordillera de la Costa asignándole a éste el nombre de "Complejo de Todasana".

Véase: Metadiorita de Todasana.

TODASANA, metadiorita de
-Asociación Metamórfica Ávila-
(Complejo de Todasana)
VÁLIDO MESOZOICO ?
Estado Vargas

Referencia original: F. Urbani y A. Quesada, 1972, p. 2378.

Consideraciones históricas: Urbani y Quesada (1972) en un trabajo de cartografía geológica de la zona de La Sabana definen el "Complejo Migmatítico de Todasana". Posteriormente es estudiado con mayor detalle por Escalona (1974). La geología de la región fue compilada por Silva y Sánchez (1986), Silva *et al.* (1987), Urbani *et al.* (1987a, 1987b, 1989). Fue redefinido como "Complejo de Todasana" por Urbani (1988).

Localidad tipo: Se localiza a 4 km al sur del pueblo de Todasana en la cuenca media del río del mismo nombre. Estado Vargas. Hoja 6947, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La unidad esta formada por una mezcla de litologías metaígneas variadas: diorita, anfibolita, anfibolita granatífera, monzodiorita, diorita cuarcífera, tonalita, pegmatita, neosoma plagioclásico, gabro, diabasa, andesita, pórfido de andesita y gneis de variada composición. Es frecuente encontrar estructuras parecidas a las migmatitas descritas por Mehnert (1968), como flebítica, ptygmática, rebulítica y agmática, además de diversas combinaciones de "paleosoma" y "neosoma". Entre las características más resaltantes de este Complejo está la conspicua presencia de las rocas involucradas en la estructura agmática, así como los contactos abruptos e intrusivos entre casi todos los tipos de roca. Las principales tipos litológicos presentan las siguientes características (Urbani, 1988, p. 25):

La diorita es abundante y de mineralogía variada, equigranular y escasamente foliada; los colores van de claro a oscuro (gris, verde grisáceo). Son rocas de grano grueso, pueden estar presentes como paleosoma o neosoma. Hay muchas variedades, según la abundancia relativa de minerales, a saber: biotítica - anfibólica, anfibólica - biotítica, epidótica, granatífera, leucodiorita, leucodiorita - muscovítica, cuarcífera y monzodiorita. A continuación describiremos los tipos más abundantes: diorita biotítica y diorita anfibólica.

La diorita biotítica es de color gris claro, a veces verdoso y gris pardo, de aspecto masivo, equigranular. Se presenta en pocos afloramientos en estructuras agmáticas, pero mayormente en afloramientos de aspecto

masivo, puede ser paleosoma o neosoma. A veces ligeramente bandeada.

La diorita anfibólica es de color verde claro a verde grisáceo, masiva, puede encontrarse en afloramientos con estructura agmática. Presenta poco bandeamiento y puede ocurrir como paleosoma o neosoma en las estructuras agmáticas.

La anfibolita granatífera va de grano fino a grueso, con escasa foliación, de color verde oliva claro con puntos rojizos debido a la abundancia de granate; es moderadamente bandeada.

El neosoma cuarzo - plagioclásico presenta una amplia gama, de grano grueso a medio, algunas veces con bandeamiento. Frecuentemente está intrusionado por diques de andesita. El neosoma puede abarcar casi todo el aspecto de variabilidad entre cuarzo y plagioclasa, de modo que las hay de más de 90% de este último mineral y como tal debería clasificarse como anortosita, y también hay muestras con mayor contenido de cuarzo pudiendo clasificarse como trondhjemita y hasta cuarzolitas. En ocasiones forma pliegues ptygmáticos.

La pegmatita diorítica es de color blanco - negro, de grano muy grueso (cristales de hornblenda y plagioclasa de hasta 7 cm). Definido aspecto pegmatítico se presenta siempre en afloramientos con textura agmática bien definida en donde representa al neosoma o zonas con desarrollo pegmatítico dentro de estos.

El gabro es de grano grueso, masivo, color casi negro, generalmente como paleosoma en estructuras agmáticas, a veces atravesado por diques de anfibolita, diorita o andesita. A simple vista puede verse la plagioclasa zonada y alterada.

La diabasa es de aspecto masivo, color negro, meteoriza a negro parduzco, de grano fino a medio, se presenta en estructura agmática en donde constituye el paleosoma.

La andesita y el pórfido de andesita son de color oscuro (negro a verde oscuro), aparece como diques donde los espesores varían desde escasos centímetros hasta 4 m, son de aspecto masivo y se observan cristales de piroxeno rodeados de anfíbol o biotita, esto con el aspecto de manchas de hasta 5 mm. Aparecen intrusionando a dioritas y anfibolitas en forma de diques y apófisis; esta intrusionado solamente por paleosoma plagioclásico, generalmente presenta textura afanítica en los bordes y porfirítica en el núcleo donde los cristales de plagioclasa suelen presentar orientación de flujo.

Extensión geográfica: Ocupa un área de aproximadamente 16 km² en las cuencas de drenaje medias a altas de los ríos Todasana y Oritapo, estado Vargas.

Expresión topográfica: La unidad ocupa una zona de topografía muy abrupta, pero menos que la zona

inmediatamente al sur del cuerpo hasta la Fila Maestra de la Cordillera, que está soportada por rocas del Esquistos de San Julián y Augengneis de Peña de Mora.

Contactos: Urbani (1988) señala que hacia el norte la unidad está en contacto de falla de ángulo alto con rocas del Complejo San Julián, mientras que hacia el sur se encuentra en contacto con el Complejo de San Julián y Augengneis de Peña de Mora de la misma Asociación Metamórfica Ávila.

Edad: Santamaría y Schubert (1974) determinaron edades K-Ar de dos cantos rodados de diorita del río Oritapo, resultando en 76 ± 4 y 77 ± 4 Ma lo cual representa un evento termal tardío. Sagna (1988, 1992, p. 38) obtuvo una edad K-Ar de 111 ± 32 Ma en anfíbol de una anfibolita granatífera.

Michel Loubet (Comunicación personal, en: Contreras y Urbani, 1992) indica una edad U-Pb de 530 Ma, pero dado que las rocas estudiadas por dicho autor fueron cantos rodados, existe la duda si esta roca realmente corresponde a la metadiorita de Todasana o más bien a las rocas adyacentes de la Asociación Metamórfica Ávila.

Urbani (1988, p. 26) y Lar (1992, p. 55) presentan datos de muestras analizadas por Rb-Sr, pero los puntos forman una cerrada agrupación no permitiendo obtener una isocrona adecuada.

Las edades K-Ar representan eventos metamórficos y termales tardíos que afectaron las rocas de la unidad, por lo tanto aún no se ha dilucidado la edad de la cristalización de las mismas.

Correlación: Hasta la fecha parece ser una unidad de características únicas en la Cordillera de la Costa.

Geoquímica y paleoambiente: Las rocas de esta unidad han sido estudiadas geoquímicamente en sus elementos mayoritarios y trazas por Lara (1976) y Núñez (1976), concluyendo que la serie de rocas máficas a intermedias procede de la diferenciación de un magma basáltico alcalino probablemente en un ambiente de isla oceánica.

Más recientemente, Lar (1991, 1992) a través del análisis de elementos mayoritarios y trazas, incluyendo ETR, concluye que estas rocas corresponden a la diferenciación por cristalización fraccionada de un magma de tipo alcalino originado de la fusión en el manto de un cuerpo peridotítico tipo "Tinaquillo" y diferenciación a notable presión. Algunas rocas de carácter toleítico serían introducidas más tardíamente. El levantamiento de la corteza y del macizo produciría la desestabilización de la asociación mineralógica siendo sobreimpreso por una mineralogía de la facies de los esquistos verdes. El diapiro seguiría su ascenso y la

fusión tardía del manto vendría a producir algunos de los cuerpos discordantes más jóvenes (diques de andesita).

**TUCUTUNEMO, Filita de
(Formación Tucutunemo)
VÁLIDO PRE-MESOZOICO
Estado Aragua**

Referencia original: R. Shagam, 1960, p. 582.

Consideraciones históricas: Shagam (1960) utilizó este nombre para designar una secuencia metasedimentaria constituida por filita carbonácea con intercalaciones arenosas y limosas. Königsmark (1965), Oxburg (1965) y Menéndez (1965) continúan su cartografía geológica hasta el estado Cojedes; sin embargo Menéndez (1966) considera que fuera de su localidad tipo debería ser redefinida, e incluye a esta unidad dentro de su Faja de Caucagua - El Tinaco. Similarmente Beck (1985, 1986) la incluye en su Napa de Caucagua - El Tinaco, estudiándola y cartografiándola en una franja de unos 60 km de largo desde las cabeceras del río Tucutunemo, estado Aragua, hasta los cerros del oeste de Charallave, estado Miranda. Benjamini *et al.* (1986a,b) presentan los resultados de la identificación de fósiles. Navarro *et al.* (1987, 1988) recomiendan restringir el nombre de Tucutunemo, a aquellas litologías originadas en ambientes profundos coevos a los de Paracotos, relacionados con un arco volcánico generado al sur, dentro de lo que dichos autores llamaron "cuenca marginal de Altamira".

Localidad tipo: En el río Tucutunemo y colinas adyacentes al este de Villa de Cura, estado Aragua. Hoja 6745, escala 100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: De acuerdo a la descripción original de Shagam (1965), esta unidad consiste principalmente en filita carbonácea variando a metarenisca y metalimolita cuarzo - feldespática, encontrándose también cantidades menores de metarenisca de grano grueso y metaconglomerado cuarzo - calcáreo. Una zona discontinua pero prominente de mármol negro de grano fino, asociada a un metaconglomerado calcáreo, se ubica cerca de la parte superior de la secuencia y cerca de la base de la misma, aparecen algunas capas delgadas de toba máfica afanítica de color verde. Las características de las filitas de Paracotos y Tucutunemo han sido resumidas y contrastadas por Shagam (1965, cuadro 3; reimpreso en González de Juana *et al.*, 1980, p. 337).

González (1972) considera que la litología de la unidad no es constante a lo largo del rumbo, y observa una variación en las calizas que disminuyen hacia el

oeste, simultáneamente con un aumento del material cuarcífero.

González de Juana *et al.* (1980) resume las características de la unidad, señalando que la filita es azul, carbonácea y comúnmente se hace arenosa; presenta mica blanca de origen metamórfico. El mármol es de color gris oscuro o negro, microcristalino, con aspecto moteado, impuro, con cristales de cuarzo y albita de bordes reentrantes, que constituyen hasta el 30% de la roca y escasos fragmentos de fósiles y desarrollan fuerte foliación metamórfica; el metaconglomerado es de color blanco a gris oscuro, con mal escogimiento, con guijarros de cuarzo de veta, plagioclasa y menor cantidad de metaftanita. El aumento de elementos volcánicos que se produce hacia la base de la Filita de Tucutunemo, al oeste de la localidad tipo, permitió la introducción del término de Metalava de Los Naranjos, para su designación; pero esta interpretación no es respaldada por las observaciones de Beck (1985, p. 203, 1986).

Espesor: Shagam (1965) estima un espesor de 350 m, pero debido al replegamiento y naturaleza de los contactos, esta cifra, al igual que la dada a otras unidades metamórficas de la Cordillera de la Costa, debe tomarse solamente de carácter referencial y aparente.

Extensión geográfica: De acuerdo a los mapas geológicos de González (1972) y Beck (1985, 1986), esta unidad se extiende desde la región de la zona de Charallave, estado Miranda, continuando en forma discontinua por los estados Aragua, Guárico, hasta el estado Cojedes.

Expresión topográfica: Los mayores cuerpos de mármol ubicados en la zona de Cagua - Villa de Cura, Aragua y los del oeste de Charallave, Miranda, presentan una topografía kárstica bien desarrollada.

Contactos: De acuerdo con Shagam (1965), el contacto superior con la Filita de Paracotos es de falla, al igual que su contacto inferior con otras formaciones. Según el mapa geológico de Beck (1985, 1986) los contactos son de fallas (tanto de ángulo alto como de corrimiento) con las unidades constituyentes de su Napa de Loma de Hierro. En la sección de La Victoria - El Pao de Zárate, Ostos (1990a,b) señala que esta unidad posee contactos por fallas normales tanto con la Metadiorita de La Guacamaya, como con la Filita de Paracotos.

Fósiles: Beck (1985, p. 203, 1986) señala la presencia de madreporáceas y algas mal preservadas, que impiden su estudio. Benjamini *et al.* (1986a,b) describen crinoides y briozoarios bastante deformados,

que compara con material de la Filita de Palmarito del Pérmico.

Edad: Generalmente fue considerada de edad Cretácico, e inclusive Beck (1985, p. 203, 1986) aporta una edad K-Ar de 73,5 Ma que interpreta como una edad metamórfica posterior, pero de acuerdo con Benjamini *et al.* (1986a,b) algunas muestras de mármol de la unidad contienen fósiles de edad Paleozoico tardío (Pérmico?). Navarro *et al.* (1987, 1988) al discutir sobre esta edad Paleozoica, dicen que "la presencia de estos mármoles en la secuencia de la Formación Tucutunemo no indica necesariamente una edad paleozoica para esta unidad ya que estos cuerpos... pueden representar olistolitos o bien bloques emplazados tectónicamente durante la orogénesis caribeana". Posteriormente, uno de los coautores del trabajo anterior (Ostos, 1990b, p. 22-23), acepta la edad Paleozoica. Hasta que haya disponible mayor información, se recomienda utilizar tentativamente una edad Paleozoico tardío, o mejor en forma más general, como pre-Mesozoico.

Correlación: Las correlaciones de esta unidad está sujeta en gran parte a la resolución del problema de su edad, así que los autores que la han considerado de edad Mesozoica, la han correlacionado con la Formación las Placitas y con las rocas de Conoropa (Menéndez, 1966), mientras que Navarro *et al.* (1988) son de la opinión que la Filita de Tucutunemo es equivalente a la Filita de Paracotos, al norte de su "Arco Magmático de Tiara" y a las formaciones Garrapata y Escorzonera, al sur del mismo. Por otra parte Benjamini *et al.* (1986a,b) quienes proponen una edad paleozoica, la correlacionan con la Filita de Palmarito de la Cordillera de Mérida.

Paleoambiente: Navarro *et al.* (1987, 1988) consideran que la Filita de Tucutunemo corresponde a la sedimentación profunda (anóxica), en zonas de un talud incipiente que bordeaba el arco magmático de Tiara (sur), donde facies pelágicas - hemipelágicas, representadas por filita oscura, esquistos grafitosos y mármol oscuro, se intercalan con el producto de sedimentación rápida, como lo son conglomerado polimíctico que representan rellenos de canal y flujos gravitacionales de detritos, provenientes de una plataforma muy incipiente, desarrollada alrededor del arco magmático mencionado con anterioridad. Por otra parte, Benjamini *et al.* (1986a,b) al proponer una edad Paleozoico para esta unidad, interpretan que representa el basamento autóctono expuesto a una ventana tectónica, o que constituye un alóctono dentro de un modelo de terreno exótico.

Importancia económica: Algunos cuerpos de mármol cerca de Cagua y Villa de Cura en el estado

Aragua, y al oeste de Charallave, estado Miranda, han sido usados para rocas ornamentales y agregados para concreto.

Véase: Metalava de Los Naranjos.

URAPE, Filita de (Formación Urape)

VÁLIDO

CRETÁCICO

Estado Miranda

Referencia original: V. M. Seiders, 1965, p 312.

Consideraciones históricas: El término fue introducido por Seiders (1965), para designar un conjunto de rocas formado por filita, metarenisca, metaconglomerado, mármol y ftanita, expuesto al noreste de Caucagua, estado Miranda; así mismo la ubica dentro de sus "Formaciones post-Grupo Caracas". Asuaje (1972) extiende su cartografía hacia el este, mientras que Urbani (1973, 1982) resume su contenido de fósiles.

Localidad tipo: Se ubica en la quebrada Urape, a unos 9 km al noreste de Caucagua, estado Miranda. Hoja 6947, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Según Seiders (1965) esta unidad se compone de filita no calcárea (60%), metarenisca (25%), metaconglomerado lítico (5%), y cantidades menores de mármol dolomítico, rocas metavolcánicas máficas y metaftanita. La filita es de color gris oscuro a negro, no calcárea, localmente limolítica y arenosa. Sus componentes minerales son sericita y clorita, en una matriz cuarzo - feldespática de grano muy fino. La metarenisca es de grano fino a medio, conteniendo cuarzo, metaftanita, fragmentos volcánicos y de otras rocas metamórficas. Presentan buen escogimiento y los granos van de angulares a redondeados.

El metaconglomerado está formado por guijarros bien redondeados a angulares, de 5 hasta 25 cm de fragmentos de metaftanita gris a negra, rocas volcánicas, metarenisca, cuarcita y esquisto grafitoso. El mármol es negro, en capas individuales de 2 a 20 cm, formando secuencias de 1 a 3 m de espesor, tiene una matriz finamente cristalina o litográfica, con parches irregulares de calcita, que pueden corresponder a conchas recristalizadas de foraminíferos.

Espesor: El espesor máximo se ha estimado en unos 1. 200 m.

Extensión geográfica: Los afloramientos forman una faja de unos 21 km de largo por 2 a 6 de ancho, desde

Caucagua hasta Santa Lucía, estado Miranda. Además de la localidad tipo, la unidad presenta buenos afloramientos en el río Merecure, a unos 3 km al norte de Caucagua, y en la quebrada Siquire cerca de Santa Lucía.

Contactos: En su mapa geológico, Seiders (1965) representa un contacto de falla con el Esquisto de Chuspita, aunque en el texto sugiere que podría tratarse de una discordancia. El contacto con la Filita de Muruguata lo interpreta como concordante.

Fósiles: Mackenzie (1966, p. 40) menciona que en 1952, Renz y R. Laforest encontraron calizas negras en la Quebrada Caldereta, a 23 km de Caucagua en la carretera hacia Guatire. Las muestras fueron examinadas por J. M. Sellier de Civrieux, quien identificó radiolarios: *Spumellaria* y *Cenosphaera* sp. y foraminíferos: *Hedbergella cretacea*, *Globigerina* sp, *Bulimina* sp. cf. *B. proluxa* y *Dentalina* ?. Según comenta Urbani (1973, 1982) quien se basa en el mapa geológico de Asuaje (1972), esta localidad cae dentro del área de afloramientos de la Filita de Urape. La localidad fosilífera de Dusenbury y Wolcott (1949) en la quebrada Yaguapa, vuelta a estudiar por Urbani y Furrer (1977), según el mapa de Asuaje (1972) también corresponde al área de afloramientos de esta unidad y consiste en capas de mármol de color oscuro en espesores centimétricos y decimétricos, conteniendo una fauna mal preservada de radiolarios y posibles fragmentos de equinoides, no diagnósticos de edad, pero que indican un ambiente de aguas de mar abierto y relativamente profundas.

Edad: Sellier de Civrieux le asigno una edad Cretácico Tardío a la fauna por él determinada, sin embargo Seiders (1965) considera dudosa dicha determinación, debido a la amplia extensión estratigráfica de los géneros identificados. Benjamini *et al.* (1986a, 1986b, p. 6556) consideran la edad Cretácico Tardío. Según Navarro *et al.* (1988, p. 432) esta unidad (junto a otras similares) podría abarcar desde el Jurásico Tardío hasta el Paleoceno.

Correlación: Navarro *et al.* (1988, p. 432) sugiere que en la Cordillera de la Costa todas las unidades metamórficas de muy bajo grado o bajo grado, pertenecientes a las facies pelágicas, donde predominan rocas como esquisto o filita de colores oscuros, deberían agruparse bajo el Esquisto de Las Mercedes, a su vez correlacionable con el Grupo Guayuta (no metamorfozado) de Venezuela oriental.

Paleoambientes: Las rocas predominantes de esta unidad son de color gris oscuro a negro, debido a un alto

contenido de materia orgánica en el sedimento original, sugerente de un ambiente de aguas marinas relativamente profundas con bajo contenido de oxígeno. Esto, junto a la fauna encontrada, permite interpretar que esta unidad se sedimentó en un ambiente pelágico. Las rocas psamíticas pueden corresponder a flujos de turbidez.

Véase: Formaciones Post-Grupo Caracas (Inválido).

VALENCIA, Caliza de

INVÁLIDO

MESOZÓICO

Estado Carabobo

Este nombre fue publicado por Liddle (1928), en su cuadro de correlación, bajo el "Ordovícico - Silúrico", se refiere a una serie de cuerpos dispersos de mármol ("caliza") que afloran formando una franja desde el viejo cementerio de Valencia hasta la zona de la antigua Fábrica de Cemento y el llamado Morro de Valencia, en el sector de San Blas, estado Carabobo. La atribución de estas rocas al Paleozoico se basó en la identificación de trilobites en unas muestras que posteriormente se demostró no provenían de Venezuela. Esta equivocación ha sido aclarada numerosas veces en la literatura. Rivero (1956) y Urbani (1969) han reseñado la historia de esta interesante anécdota geológica. Urbani *et al.* (1989, p. 194) incluyen estos cuerpos de mármol en el Esquisto de Las Mercedes.

Véase: Esquisto de Las Mercedes.

VILLA DE CURA, Serie de, Grupo

INVÁLIDO

JURÁSICO - CRETÁCICO

Estado Aragua.

Aguerrevere y Zuloaga (1937) introdujeron el nombre Serie de Villa de Cura para designar una asociación compleja de rocas expuestas en las cercanías de Villa de Cura, estado Aragua. Posteriormente los mismos autores (1938) la consideran como Grupo. Shagam (1960) redefine el Grupo Villa de Cura, dividiéndolo en las formaciones El Caño, El Chino, El Carmen y Santa Isabel. Hoy en día también se ha incluido en este Grupo a la Formación Las Hermanas.

Véase: Asociación Meta-volcanosedimentaria de.

VILLA DE CURA, Asociación Meta- volcanosedimentaria de

(Grupo Villa de Cura)

VÁLIDO

JURÁSICO - CRETÁCICO

Estado Aragua.

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 17.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937) introdujeron el nombre "Serie de Villa de Cura" para designar una asociación compleja de rocas mayoritariamente metavolcánicas expuestas en las cercanías de Villa de Cura, estado Aragua. Posteriormente los mismos autores (1938) la formalizan como Grupo, integrado por sus formaciones Charallave y Villa de Cura. Shagam (1960) redefine el Grupo Villa de Cura, dividiéndolo en las formaciones El Caño, El Chino, El Carmen y Santa Isabel. Muchos autores posteriores han contribuido al conocimiento del Grupo Villa de Cura, tanto en su cartografía geológica, como con información petrológica, geoquímica y estructural, así mismo ha sido el tópico de una interesante polémica sobre su origen (aloctonia vs. autoctonia). Entre los autores que han contribuido en el conocimiento de este Grupo, citaremos a Beccaluva *et al.* 1995; Beck, 1985, 1986; Beets *et al.* 1984; Bellizzia, 1986; Bellizzia *et al.* 1976; Girard, 1981; Girard *et al.* 1982; González de Juana *et al.* 1980; González y Picard, 1971, 1972; Jarvis, 1966; Konigsmark, 1965; Lar, 1992; Loubet *et al.* 1980, 1985; Navarro, 1983, 1985a,b; Navarro *et al.* 1987, 1988; Ostos y Navarro, 1986; Ostos, 1990; Oxburgh, 1965; Piburn, 1968; Sagna *et al.* 1988; Seiders, 1965; Shagam, 1960; Smith, 1952; Urbani *et al.* 1990, 1991.

Localidad tipo: No se ha definido formalmente para la Asociación, aunque sí para las unidades que lo componen, si bien por el nombre parece implícito que sean los afloramientos de los ríos de las cercanías de la ciudad de Villa de Cura, estado Aragua. Hoja 6746, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: La Asociación está compuesta de rocas metavolcánicas y metasedimentarias de granulometría variable y se ha dividido en cinco formaciones, que de norte a sur son El Chino, El Caño, El Carmen, Santa Isabel y Las Hermanas. El Caño consiste en metatoba afanítica finamente laminadas, con cantidades menores de metalava basáltica y andesítica. El Chino contiene metatoba estratificada de grano fino, con cantidades menores de metabasalto, metaftanita, filita grafitosa, esquisto cuarzo - albítico y granofel cuarzo - albítico. El Carmen presenta una espesa serie de metalava basáltica con fenocristales de augita, intercalados con metatoba, granofel, metaftanita y filita grafitosa. Santa Isabel consiste en granofel cuarzo - feldespático - epidótico con intercalaciones de esquisto clorítico y cantidades menores de metalava piroxénica y metaftanita. Las Hermanas consiste de metatoba, metalava y aglomerados volcánicos.

El metamorfismo varía de sur a norte como sigue en las siguientes zonas (Navarro, 1983, p. 215-216): prehnita - pumpellita, barroisita - zoisita/ clinozoisita - albita, glaucofano - hornblenda barroisítica, epidoto (zoisita/ clinozoisita) - glaucofano, lawsonita - glaucofano, lawsonita - albita, pumpellita - actinolita y prehnita - pumpellita.

Espesor: Piburn (1968) estimó un espesor total de unos 10 km.

Extensión geográfica: En el mapa geológico compilado por Bellizzia *et al.* (1976) se ve que la Asociación se extiende como un bloque continuo por más de 250 km de longitud con un ancho medio de unos 25 km, abarcando parte de los estados Cojedes, Guárico, Carabobo, Aragua y Miranda.

Contactos: Los contactos de la Asociación con las unidades adyacentes son tectónicos, interpretados por lo general como fallas de corrimiento. Los contactos entre las unidades El Chino, El Caño, El Carmen y Santa Isabel son concordantes, mientras que el contacto entre el Granofel de Santa Isabel y las Metavolcánicas de Las Hermanas ha sido interpretado como tectónico por Navarro (1983) y Ostos (1990).

Fósiles: Se ha reportado una especie nueva de coral, *Lithophyllum? venezuelensis* J. H. Johnson (Johnson, 1965). El problema con este hallazgo es que no se indica la localidad precisa, así que no hay completa seguridad de que sea de esta unidad, la otra posibilidad abierta es que provenga de la Formación Garrapata.

Edad: El coral descrito por Johnson (1965) posiblemente sea del Cretácico Temprano. En el cuadro de correlación de Navarro *et al.* (1988), las unidades de esta Asociación se extienden desde el Jurásico Tardío hasta posiblemente el Paleoceno temprano. Ostos (1990, p. 195, 202) presenta una recopilación de edades radiométricas del Grupo, que han sido todas ellas obtenidas por el método de K-Ar, cuyos valores van desde el Jurásico hasta el Cretácico, pero no habiendo información suficiente para discutir la bondad de una u otra de las determinaciones individuales, preferimos considerar al Grupo como de edad Mesozoico, preferencialmente Jurásico - Cretácico.

Correlación: Menéndez (1966) correlacionó a Villa de Cura con su Formación Tiramuto, mientras que Piburn (1968) lo correlacionó las metalavas de Siquisique con la Metalava de El Carmen, pero estas correlaciones no dejan de ser tentativas.

Geoquímica y paleoambiente: Navarro (1983) y Navarro *et al.* (1988) en base a estudios geoquímicos concluyen en una afinidad de basaltos de cadena centro oceánica (MORB) para aquellos de la Metalava de El Carmen, mientras que para las Metavolcánicas de Las Hermanas (su Formación Tiara) interpreta una afinidad de arco de islas. Ostos (1990, p. 135) realiza un estudio geoquímico de elementos mayoritarios, trazas y elementos de las tierras raras, con lo cual interpreta que las rocas metabasálticas de las unidades de El Caño, El Carmen y Santa Isabel (en la zona de San Sebastián), son de afinidad toleítica, pueden haberse formado en un margen divergente de placas, pero la evidencia geoquímica si bien no es inequívoca, tampoco descarta un magmatismo de cuenca oceánica profunda. El mismo autor también estudia metabasaltos de Las Hermanas en la zona de Guatopo, los cuales también son de afinidad toleítica, pero que no se parecen a los basaltos de dentro de placa, si bien podrían estar relacionados tanto a arco de islas, cuenca marginal o cordillera centro oceánica, sin embargo la gran cantidad de metatobas intercaladas con las metalavas, más bien soporta un origen de arco de isla.

Véase: Metatoba de El Chino, Metatoba de El Caño, Metalava de El Carmen, Granofel de Santa Isabel, Metalava de Las Hermanas.

YARITAGUA, Formación
INVÁLIDO PRE-MESOZOICO ?
Estado Lara

Este nombre fue empleado por Bushman (1959) para designar rocas metamórficas expuestas al sur de la población de Yaritagua, estado Lara. Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3344) redefinen la unidad como Complejo de Yaritagua.

Véase: Yaritagua, Complejo de.

YARITAGUA, Complejo de
-Asociación Metamórfica Ávila ?-
VÁLIDO PRE-MESOZOICO ?
Estado Lara

Referencia original: J. R. Bushman, 1959, p. 75.

Consideraciones históricas: Este nombre fue empleado por Bushman (1959) para designar rocas metamórficas expuestas al sur de la población de Yaritagua, estado Lara, que consideró equivalentes a la Formación Las Brisas. Bellizzia y Rodríguez (1968)

añadieron información sobre la unidad, y la consideraron equivalente al Augengneis de Peña de Mora. Según Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3344) esta unidad constituye la base de la secuencia metamórfica en la mayor parte de los estados Yaracuy y Lara, y consideran que debido a la gran variabilidad petrológica y a la ocurrencia de rocas graníticas, es más adecuado utilizar el término de Complejo de Yaritagua.

Localidad tipo: La localidad tipo se ubica en la colina al sur de Yaritagua, estado Lara, denominada como cerro Yaritagua en el mapa de Bushman (1959), pero que aparece con el topónimo de cerro Capuchinos en la Hoja 6346, escala 1:100. 000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Bushman (1959, 1965) describió gneis, gneis porfiroblástico, augengneis, cuarcita esquistosa y esquisto no calcáreo. Bellizzia y Rodríguez (1968) incluyen además en la unidad esquisto cuarzo - micáceo, anfíbolita granatífera y escasos afloramientos de esquisto glaucofánico y mármol. Posteriormente Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3344) completan la descripción señalando la presencia de gneis porfidoblástico, augengneis, esquisto cuarzo - micáceo, esquisto y gneis cuarzo - feldespático - clorítico, esquisto biotítico, anfíbolita granatífera, cuarcita y una porción menor de esquisto glaucofánico y mármol.

El gneis porfidoblástico es la roca que caracterizan a la unidad, aunque la litología dominante del complejo es el esquisto cuarzo - micáceo - feldespático. Es de grano grueso, con "augen" de feldespatos (ortosa, microclino y albita) y a veces de cuarzo, rodeados por bandas de biotita, muscovita, epidoto y clorita. Localmente el tamaño de los porfidoblastos sobrepasa los 4 cm de longitud. La composición mineralógica es variable, pero una composición típica es: cuarzo (40%), microclino (30), plagioclasa (10), muscovita y biotita (15) y clorita, granate, epidoto y clinozoisita como accesorios. En general la plagioclasa esta muy alterada, con frecuente cataclasis y abundantes vetas de cuarzo. También son frecuentes los diques de aplita y de pegmatita.

El esquisto cuarzo - feldespático - micáceo presenta foliación bien desarrollada y se componen de plagioclasa (35%), cuarzo (25), muscovita (25) y microclino (10), como minerales accesorios contiene clorita y epidoto. En algunas localidades se asocian a esquisto con biotita y granate. Distribuidas dentro del complejo se observan capas de espesor variable de anfíbolita con hornblenda, hornblenda - actinolítica y ocasionalmente glaucofano, con cantidades accesorias de cuarzo, muscovita, biotita, epidoto y clorita. Adicionalmente aparecen frecuentes capas de cuarcita y pequeños lentes de mármol blanco.

La descripción presentada por Bellizzia y Rodríguez (1976), coincide casi exactamente con la Asociación

Metamórfica Ávila, sin diferenciar separadamente a Peña de Mora y San Julián (Urbani *et al.*, 1989).

Espesor: Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3346) señalan un espesor (aparente) mínimo de 1. 500 m.

Extensión Geográfica: Esta unidad aflora en las montañas del sur de Yaritagua, e igualmente en la Serranía de María Lionza al sureste de Chivacoa, estado Yaracuy.

Expresión topográfica: Forma las abruptas montañas del macizo de María Lionza, estado Yaracuy.

Contactos: Según Bellizzia y Rodríguez (1976) todos los contactos de esta unidad con las adyacentes (sus formaciones Las Brisas y Nirgua), son de fallas de ángulo alto.

Fósiles: La unidad carece de fósiles.

Correlación: La unidad fue considerada como equivalente a la "Formación" Peña de Mora, pero en vista a la redefinición a que han sido sujetas las rocas del macizo de El Ávila (Urbani y Ostos, 1989), cuya cartografía geológica ha sido extendida hasta la región de Valencia - El Palito, estado Carabobo (Urbani *et al.*, 1989), los cuerpos de rocas augengneísicas y gneises de grano grueso del Complejo de Yaritagua, podrían ser correlacionables con el Augengneis de Peña de Mora, mientras que los esquistos circundantes que completan la descripción, lo serían con las rocas esquistosas del Complejo San Julián de la Asociación Metamórfica Ávila.

Edad: Bellizzia y Rodríguez (1968) consideraron esta unidad como la unidad más antigua en su cuadro de formaciones de la región de Barquisimeto - Bobare - Duaca - Yaritagua y la atribuyen al pre - Cretácico. Por otro lado, debido a la correlación con las rocas de la Asociación Metamórfica Ávila, es preferible asignarle a este Complejo una edad Pre-Mesozoico.

Geoquímica y paleoambiente: No se han realizado estudios en este campo.

YUMARE, Complejo de
VÁLIDO PRECÁMBRICO ?
Estado Yaracuy

Referencia original: A. Bellizzia y D. Rodríguez G, 1976, p. 3347.

Consideraciones históricas: Bellizzia y Rodríguez (1976, p. 3347) utilizan el nombre de Complejo de Yumare para describir un conjunto de rocas metamórficas de muy alto grado, bien expuestas en el macizo de San Quintín y otros adyacentes, estado Yaracuy.

Localidad tipo: No esta expresamente indicada, pero indica que hay buenos afloramientos en el flanco sur del macizo de San Quintín, así como en los macizos vecinos de Yumarito, La Zurda y Salsipuedes, todos ellos ubicados a unos 10 km al norte de la población de Yumare, estado Yaracuy. Hoja 6447, escala 1:100.000, Cartografía Nacional.

Descripción litológica: Bellizzia y Rodríguez (1976) interpretan esos cuatro macizos como bloques fallados, donde rocas del basamento pre-Mesozoico se han puesto en contacto con rocas de diferente petrogénesis. Esta unidad está constituida por rocas gnéissicas semejantes a las del Complejo de Yaritagua, así como anortosita, granulita, anfibolita y piroxenita.

El gneis cuarzo - feldespático - biotítico, tiene una textura que varía entre el grano medio y pegmatítica. Además del cuarzo, feldespato y biotita, contienen muscovita, epidoto y ocasionalmente hornblenda. Se observan frecuentes bandas félsicas intercaladas, formando gneis bandeado; otros tipos de gneis exhiben textura de "augen" y en ocasiones se presenta esquistos cuarzo - micáceo con textura lepidoblástica.

En el macizo de San Quintín la anortosita, granulita, anfibolita y piroxenita, se intercalan con la secuencia del gneis descrito; sin embargo, lo avanzado de la meteorización, la densa vegetación y la escasez de afloramientos dificultan el estudio detallado de las relaciones entre los diferentes tipos de rocas.

La anortosita aflora especialmente en el flanco sur del macizo de San Quintín, entre las quebradas San Quintín y Juana. Las rocas frescas tienen color blanco grisáceo amarillento y su meteorización produce suelos de color marrón amarillento. Existen tres variedades principales de anortosita: una maciza de grano grueso a pegmatítico, otra de grano medio a fino y la tercera bandeada en capas delgadas intercaladas con granulita y anfibolita. La mineralogía consiste en plagioclasa (95%) de tipo andesina, ilmenita y hematita como accesorios y cantidades menores de anfíbol y cuarzo. La plagioclasa se altera a epidoto, clorita o sericita; los minerales metálicos a veces constituyen más del 10% de la roca y se presentan deseminados o en formas de agregados y lentes puros. Los porcentajes de ilmenita varían entre 0,4% y 15,8% con un promedio de 5,2%. Los análisis de mineral masivo indican una relación de ilmenita a hematita de 2:1. La piritita es un mineral accesorio, en forma de exsoluciones en los cristales de ilmenita, pero

en algunas secciones pulidas forma más del 30% de la mena. En general la anortosita es de mineralogía muy variable, desde casi monominerálica hasta rocas con elevado contenido de anfíbol, con transiciones desde el tipo puro hasta anortosita anfibólica y gneis granulítico - anortosítico.

La granulita es esencialmente de grano grueso, densa y maciza y de acuerdo al contenido de minerales característicos se clasifican en: granulita clinopiroxénica, granatífera - piroxénica y clino-orto-piroxénica. Si el anfíbol pasa de accesorio a principal, la granulita se designa piroxeno - anfibólica. En muchas de las variedades de granulita se encuentran minerales metálicos del grupo ilmenita - hematita - magnetita, similares a los de la anortosita.

La asociación granulita - anortosita - piroxenita y piroxenita anfibólica está prácticamente restringida al macizo de San Quintín; en los macizos La Zurda y Salsipuedes sólo se localizan afloramientos aislados de piroxenita, anfibolita y anfibolita granatífera, con predominio del gneis cuarzo - feldespático.

Espesor: No se ha señalado.

Extensión geográfica: La distribución regional de este complejo se restringe a los macizos de Yumarito, San Quintín, La Zurda y Salsipuedes al norte del río Aroa, en el flanco sur de la serranía El Chacal - Cerro Misión - Agua Linda. Forma un cuerpo segmentado por fallas y globalmente elongado en dirección este - oeste, de unos 17 km de longitud, por un ancho medio de unos 2 a 3 km. Esta región constituye el extremo noroccidental de las rocas ígneo - metamórficas de la Cordillera de la Costa.

Contactos: Según el mapa de Bellizzia y Rodríguez (1976) en su parte norte el Complejo está en contacto discordante con las formaciones terciarias Capadare y Ojo de Agua, mientras que hacia el sur, con San Quintín.

Fósiles: No se han reportado.

Edad: Por la presencia de granulita y anortosita, los autores del nombre consideraron a estas rocas como remanentes de un bloque fallado del Escudo de Guayana, por lo tanto interpretan una edad Precámbrica. González de Juana *et al.* (1980, p. 326) acertadamente señalan que cualquier intento de atribuirles una edad a la anortosita de Yumare, es totalmente especulativo hasta no efectuar determinaciones radiométricas en este Complejo; sin embargo, debido a trabajos geocronológicos más recientes, ya está firmemente establecida la presencia de rocas de edad Precámbrica en la Cordillera de la Costa (Ostos *et al.*, 1989; Urbani y Ostos, 1989; Ostos, 1990) por consiguiente una edad

Precámbrica para el Complejo de Yumare parece una interpretación adecuada.

Correlación: Se ha indicado su correlación.

Importancia económica: Rodríguez (1978) y Rodríguez y Añez (1978) han estudiado estas rocas por su importancia como depósitos de ilmenita.

ZENDA, Conglomerado de, Conglomerado Calcáreo de, Fase Conglomerática de, Caliza de, Miembro, Fase

INVÁLIDO MESOZOICO
Estado Miranda.

Estos nombres han sido utilizados informalmente por Aguerrevere y Zuloaga (1937, 1938), Dengo (1951) y otros autores.

Véase: Zenda, Mármol de

ZENDA, Mármol de -Esquistos de Las Brisas- (Fase Zenda -Formación Las Brisas-) VÁLIDO MESOZOICO Estado Miranda.

Referencia original: S. E. Aguerrevere y G. Zuloaga, 1937, p. 14.

Consideraciones históricas: Aguerrevere y Zuloaga (1937, 1938) describen la Fase Zenda como un horizonte de caliza (mármol) masiva, conglomerática y feldespática en la parte superior de la Formación Las Brisas. Estos autores en 1937 incluyen el mármol de las localidades de La Mariposa, El Encantado y Lira como pertenecientes a esta unidad, pero en 1938 indican que las localidades de El Encantado y Lira pertenecen a la Formación Las Mercedes. Dengo (1951) utiliza el nombre de Miembro Zenda y lo restringe fundamentalmente a los cuerpos de mármol masivo dentro de la Formación Las Brisas, señalando que tienen aproximadamente la misma posición, apoyando la primera interpretación de Aguerrevere y Zuloaga (1937). Smith (1952) separó al gneis microclínico asociado del mármol de Zenda. Urbani (1969, 1973) reseña el hallazgo de una localidad con fósiles bien preservados, cuya identificación permite determinar una edad del

Jurásico Tardío. Wehrmann (1972) complementa la descripción de la unidad. Pereira (1974), Urbani y López (1994 y Urbani *et al.* (1997) estudian la variación de dolomita en los mármoles de esta unidad.

Localidad tipo: Sitio de Zenda en la carretera antigua de Caracas a Los Teques, estado Miranda. Hoy en día se distingue esta localidad por la planta embotelladora del "Agua Mineral Zenda", a dos kilómetros antes de llegar a El Tambor. Hoja 6747, escala 1:100.000, Cartografía Nacional. Nótese que esta localidad tipo si bien era adecuada para la definición original de conglomerado y mármol de Aguerrevere y Zuloaga (1937), no lo es para la acepción actual (iniciada por Dengo, 1950) que se refiere a los cuerpos de mármol masivo. Hoy en día pueden verse buenos afloramientos de fácil acceso en: Morro de la Guairita, Parque Cueva del Indio, El Cafetal, Caracas; canteras activas de la zona de Peñón de Lira, Fila de Mariches; y en la cantera abandonada de la Hacienda El Encantado, al sureste de la Urbanización Macaracuay, Caracas.

Descripción litológica: Es un mármol macizo en forma de masas lenticulares de espesores variables, a veces intercalados con esquistos microclínico - muscovítico, cuarzo - micáceo o grafitoso. Por su lenticularidad y contenido fosilífero se ha interpretado de origen biohémico. En La Mariposa el mármol consiste en 60% de carbonatos, con cuarzo, microclino, plagioclasa, muscovita, grafito y piritita, mientras que en Peñón de Lira es casi exclusivamente de carbonatos recristalizados con pequeña cantidad de cuarzo (Dengo, 1951, 58-59). Urbani (1969) estudia varias muestras de mármol de varias unidades de la Cordillera de la Costa, encontrando que en la unidad son dolomíticos, mientras que en el Esquistos de Las Mercedes son principalmente calcíticos, así mismo indica que los dolomíticos son de colores más claros que los calcíticos.

Laubscher (1955) presenta un excelente estudio estructural del área de Baruta, interpretando que los cuerpos de mármol son formas tectónicas, tales como "boudins", bloques girados y lentes tectónicas, envueltas en una zona de rocas desintegradas mecánicamente que en ocasiones parecen verdaderos conglomerados sedimentarios.

Wehrmann (1972, p. 2102) señala como mineralogía típica calcita o dolomita (85%), cuarzo (4,5), muscovita (2,5), feldespato (2,5), malaquita-azurita-piritita (4) y grafito (1), menciona además que algunas rocas al romperlas desprenden H₂S (mármol fétido).

Espesor: Se ha estimado hasta en 70 m en la cantera de La Mariposa. En la zona de Los Naranjos y Peñón de Lira el espesor puede ser cercano a 200 m.

Extensión geográfica: Aflora como una franja discontinua de orientación aproximadamente este-oeste, con cuerpos en La Mariposa, sur de Baruta, La Trinidad, La Guairita, El Encantado, Los Naranjos y Lira (Dengo, 1951). Pero posteriormente otros cuerpos han sido cartografiados: Wehrmann (1972) señala el sector de Caiza cerca de Caucagüita, mientras que Asuaje (1972) delimita otros cuerpos en la zona de Salmerón - Araira. Urbani (1973b) y Urbani *et al.* (1997) presentan mapas con los diversos cuerpos conocidos al sur de Caracas.

Expresión topográfica: Los cuerpos de mayor dimensión forman peñones abruptos con topografía kárstica característica, incluyendo formas de disolución superficial tipo "lapiaz", cuevas, simas y depresiones; él de mejor expresión es el llamado Peñón de Las Guacas o de Los Carraos, al este de la Urbanización La Lagunita Country Club, donde el río Guaire forma un profundo cañón (Urbani, 1973b; Urbani y López, 1994).

Contactos: Según Dengo (1951) y Wehrmann (1972) los contactos son concordantes y gradacionales con los esquistos y metaconglomerados, mientras que Laubscher (1955) encuentra que los contactos son de tipo tectónico.

Fósiles: Wolcott (1943) halla una localidad fosilífera en la quebrada Care, al este de Guatire, estado Miranda; V. Winkler estudia las muestras e identifica los siguientes moluscos: *Camp:onectes* sp. cf. *C. indiduraensis* y *C. bubonis*, *Plicatula* sp., *Pholadomya* ? sp., *Cardium* sp. o *Pecten* sp., *Lucina* ? sp., *Meretrix* ? sp., así como moldes y secciones de gasterópodos. Dengo (1951, p. 51) en la zona de Los Naranjos, sureste de Petare, encuentra estructuras que posiblemente representen algas. Urbani (1969) ubica una localidad fosilífera en la Cueva del Indio, La Guairita, consistente en pelecípodos silicificados que al disolver la roca con ácido clorhídrico se presentan con muy buen estado de preservación y prácticamente sin deformación. Estos fueron identificados como *Exogyra* sp. aff. *E. virgula* (Defrance) (E. G. Kaufmann, en Díaz de Gamero, 1969).

Edad: La fauna encontrada por Wolcott (1943) se atribuye al Jurásico - Cretácico, mientras que la fauna de hallada por Urbani (1969) es del Jurásico Tardío (Kimmeridgiense).

Paleoambiente: Dengo (1951, p. 55) sugiere un origen de arrecifes biohémicos. Igualmente Charlton (1964) señala que estas rocas dolomíticas se restringen a una faja en sentido este-oeste, que sugiere que el nivel original pueda haber tenido también una forma lineal y que pudo haber sido efectivamente un arrecife. Otros autores (Navarro *et al.*, 1988, p. 428; Urbani *et al.*, 1997) han interpretado estas rocas como formadas en bancos carbonáticos de una plataforma continental de aguas someras.

Geoquímica: Smith (1948, 1952, p. 350) analiza algunas muestras de mármoles de esta unidad siendo el primero en mostrar que estas rocas son ricas en magnesio, por ende en dolomita. Pereira (1973) analiza químicamente un lote de muestras del Peñón de Iglesias en La Guairita, encontrando una distribución bimodal en el contenido de magnesio, predominando el mármol dolomítico. Igualmente Urbani y López (1994) analizan 80 muestras del Peñón de La Guairita por difracción de rayos X, encontrando una proporción de 10:1 entre mármol dolomítico y calcítico respectivamente. Urbani *et al.* (1997) presentan los resultados del análisis de unas 900 muestras de mármol de diversos cuerpos al sur de Caracas, reportando una variación regional de disminución del contenido de dolomita de oeste a este.

Importancia económica: El mármol ha sido extensamente explotado para agregados de construcción y rocas ornamentales, si bien en la actualidad solamente se encuentran activas tres canteras en el sector de Peñón de Lira, Fila de Mariches, Miranda.

Véase: Esquisto de Las Brisas.

PARTE 2. BIBLIOGRAFÍA

Aguerrevere S. E. 1955. Aspectos geológicos en la construcción de la autopista Caracas - La Guaira. *Revista Colegio Ingenieros de Venezuela*, Caracas, (255): 4-8.

Aguerrevere S. E. 1960. Guía de la excursión B-5. Autopista Caracas - La Guaira. *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 3, 1: 75-78.

Aguerrevere S. E. y G. Zuloaga. 1937. Observaciones geológicas de la parte central de la Cordillera de la Costa, Venezuela. *Bol. Geol. y Min.*, Caracas, 1(2-4): 8-24.

Aguerrevere S. E. y G. Zuloaga, 1938. Nomenclatura de las formaciones de la parte central de la Cordillera de la Costa, *Bol. Geol. y Min.*, Caracas, 2(2-4): 281-284.

Aguerrevere S. E., G. Zuloaga y M. Tello. 1937. Informe geológico sobre la región amiantífera de Tinaquillo, estado Cojedes. *Bol. Geol. y Min.* (Venezuela), 1(1): 5-36.

Aguilera Z. y D. Vallenilla. 1985. *Geología de la zona de La Entrada - Naguanagua, Carabobo*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 316 p.

Albertos de Y. A., F. Yoris y F. Urbani. 1989. Estudio geológico y análisis petrográfico - estadístico de la Formación Guárico y sus equivalentes en las secciones: Altigracia de Orituco - Agua Blanca y Gamelotal - San Francisco de Macaira (estados Guárico y Miranda). *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 290-314.

Añez G., S. Rodríguez, D. Rodríguez, C. Velasco y N. Torrealba. 1976. Depósito de esteatita de Cabimba, estado Yaracuy. Génesis, caracteres geológicos y evaluación de reservas probables. *Bol. Geol.*, Caracas., 13(25): 155-196.

Aquino R. 1983. *Geología de una zona ubicada al sur de Tiara y este de San Sebastián, estado Aragua*. UCV, Escuela de geología, Trabajo Especial de Grado, 229 p.

Aranguren A. 1996. *Reconocimiento geológico de la cuenca de la quebrada El Encantado, Parque Nacional El Ávila*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 103 p.

Araujo R. y E. Puche. 1975. *Geología de la cuenca de los ríos Chuspa y Aguas Calientes (Miranda y Distrito Federal)*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 178 p.

Asuaje L. 1972. Geología de la región de Guatire - cabo Codera (Resumen). *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 5, 3: 1289.

Ave Lallemand H. G., V. B. Sisson y J. E. Wright. 1993. Structure of the Cordillera de la Costa Belt, north-central Venezuela; implications for plate tectonic models (Resumen). *AAPG Bulletin*, 77(2): 304.

Ave Lallemand H. G., V. B. Sisson. 1992a. Burial and ascent of blueschists and eclogites; Venezuela; Part 1, Petrologic constraints (Resumen). *Abstracts with Programs, Geological Society of America*. 24(7): 149.

Azpiroz J. 1982. *Geología de la zona de El Cambur - Guaremal, Carabobo*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y geofísica, Trabajo especial de grado, 236 p.

Baena J. 1998. *Geología de la cuenca del río Tacamahaca, Parque Nacional El Ávila*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado.

Beccaluva L., M. Contorti, G. Giunta, M. Ituirralde-Vinent, E. Navarro, F. Siena y F. Urbani. 1995. Cross sections through the ophiolitic units of the southern

and northern margins of the Caribbean Plate in Venezuela (Northern Cordilleras) and Central Cuba. *Ist. Italian-Latin American Geological Meeting, Venezuela - Cuba, January 9-16, 1995. Ophiolite of the Caribbean Plate Margins, Programme and Field Trip Guide*. 23 p. Reimpreso en: *Ofoliti* (International Journal on Ophiolites and Related Topics, Italia), 21(2): 85-103, 1996.

Beck C. 1980. La nappe ophiolitique de Loma de Hierro, chaîne Caraïbe centrale, Vénézuéla (Resumen). *Soc. géol. France, 8è. Réun. Ann. Sc. de la Terre, Marseille*, p. 31.

Beck C. 1985. *La chaîne Caraïbe au merideien de Caracas: geologie, tectogenese, place dans l'evolution geodynamique Mesozoique-Cenozoique des Caraïbes Meridionales*. L'Universite des Sciences et Techniques de Lille, Tesis de doctorado de estado, 462 p.

Beck C. 1986. *Geologie de la chaîne Caraïbe su meridien de Caracas (Venezuela)*. Soc. Geol. de Nord, Villeneuve s'Ascq, Francia, Public. no. 14, 462 p.

Beck C., D. Girard y P. De Wever. 1984. Le "Volcano-sedimentaire du Río Guare", un element de la nape ophiolitique de Loma de Hierro, Chaîne Caraïbe Vénézuélienne. *Comptes Rendus des Seances de l'Académie des Sciences, Serie 2: Mécanique-Physique, Chimie, Sciences de l'Univers, Sciences de la Terre*, 299(7): 337-342.

Beets D. J., W. Maresch, G. T. Klaver, A. Mottana, R. Bocchio, F. Beunk y H. Monen. 1984. Magmatic rock series and high-pressure metamorphism and constraints on the tectonic history of the Southern Caribbean. *En: W. E. Bonini, R. B. Hargraves y R. Shagam (Eds.) The Caribbean South America plate boundary and regional tectonics*. Geol. Soc. America, Memoir 162, p. 95-130.

Bell J. S. 1968. geología del área de Camatagua, estado Aragua, Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, 9(18): 291-440.

Bellizzia A. 1967. Rocas ultrabásicas en el sistema montañoso del Caribe y yacimientos minerales asociados. *Bol. Geol.*, Caracas, 8(16): 159-168.

Bellizzia A. 1968. El desarrollo de la terminología estratigráfica en el estado Lara. *Bol. Geol.*, Caracas, 9(19): 381-383.

Bellizzia A. 1972. Sistema Montañoso del Caribe, borde sur de la placa Caribe. ¿Es una cordillera alóctona?. *En C. Petzall (Edit.) Mem. VI Conf. Geol. Caribe*, Margarita, p. 247-258.

Bellizzia A. 1986. Sistema montañoso del Caribe - una cordillera alóctona en la parte norte de América del Sur. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, Caracas, 10: 6657-6835.

- Bellizzia A. y C. López E. 1972. Gabro versus "pseudogabro" en el complejo ultramáfico de Tinaquillo (Resumen). *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 5, 4: 2138.
- Bellizzia A. y D. Rodríguez G. 1967. Guía de la excursión a la región de Duaca - Barquisimeto - Bobare. *Bol. Geol., Caracas*, 8(16): 289-309.
- Bellizzia A. y D. Rodríguez. 1968. Consideraciones sobre la estratigrafía de los estados Lara, Yaracuy, Cojedes y Carabobo. *Bol. Geol., Caracas*, 9(18): 515-563.
- Bellizzia A. y D. Rodríguez G. 1976. Geología del estado Yaracuy. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 5, 6: 3317-3417.
- Bellizzia A., N. Pimentel y R. Bajo. 1976. *Mapa geológico estructural de Venezuela*. Ediciones Foninves, Caracas, Escala 1:500.000.
- Benjamini C., R. Shagam y A. Menéndez V. de V. 1986. Formación Tucutunemo. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, Caracas, 10: 6551-6574. Versión en inglés: (Late ?) Paleozoic age for the "Cretaceous" Tucutunemo Formation, Northern Venezuela: Stratigraphic and tectonic implications, *Geology*, (15): 922-926.
- Briceño H. 1979. Génesis de yacimientos minerales Venezolanos. I. Sulfuros masivos volcanogénicos de Santa Isabel, estado Guárico. *Acta Científica Venezolana*, 30: 83-88.
- Bucher W. 1952. Geologic structure and orogenic history of Venezuela. *Geogical Soc. Amer. Mem.* 49, 113 p.
- Bushman J. R. 1959. Geology of the Barquisimeto area. A summary report. *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.*, 2(4): 65-84.
- Bushman J. R. 1965. Geología del área de Barquisimeto, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 6(11): 311-336.
- Bushman J. R. 1967. Geología de la región entre Agua Blanca y San Carlos. *Bol. Geol., Caracas*, 8(16): 311-336.
- Campos V., S. Osuna y V. Guedez. 1977. Geología de la región al noroeste de Acarigua y al sur de la falla de Boconó. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 7, 3: 1669-1680.
- Camposano C. L. 1983. *Geología de una zona ubicada al noroeste de San Juan de los Morros, Aragua y Guárico*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología. Trabajo especial de Grado, 177 p.
- Cantisano M. 1989. Estudio geológico y geotécnico de la cuenca de la quebrada Mamera, Distrito Federal. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 4: 1047-1069.
- Charlton de Rivero F. 1964. Ecología, paleoecología y distribución estratigráfica de arrecifes orgánicos. *Geos*, UCV, Caracas, 11: 41-122.
- Chevalier Y., J. F. Stephan, R. Blanchet, M. Gravelle y A. Bellizzia. 1985. L'île de Margarita et la Péninsule d'Araya (Vénézuéla) jalon d'une collision Crétacé supérieur sur la paléofrontière Caraïbes - Amérique du Sud (Resumen). *Symposium Géodynamique des Caraïbes*, Paris.
- Contreras O. 1988. *Geología de la región Valencia - Mariara, Carabobo*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 172 p.
- Contreras O. y F. Urbani. 1992. Las Rocas Metaígneas de Tócome, P. N. El Ávila. *Acta Científica Venezolana*, 43(supl. 1): 125. También presentado en: *II Jornadas Científicas 55 Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica*, UCV, Caracas, 1993, Programa y Resúmenes, p. 30.
- CVET - Comisión Venezolana de Estratigrafía y Terminología. 1970. Léxico Estratigráfico de Venezuela. 2da. Ed., *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 4, p. 1-756.
- De Toni B. 1983. *Geología del área de Guacara - San Joaquín, Carabobo*. Universidad central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 255 p.
- Dengo G. 1947. Informe geológico sobre el proyecto de Autopista Caracas - La Guaira. *Rev. Fomento*, Caracas, 9-10(69): 133-154.
- Dengo G. 1950. Eclogitic and glaucophane amphibolites in Venezuela. *Trans. American Geophys. Union*, 31(6): 873-878.
- Dengo G. 1951. Geología de la región de Caracas. *Bol. Geol., Caracas*, 1(1): 39 - 115. Versión en inglés: Geology of the Caracas region, Venezuela. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 64(1): 7-40, 1953.
- Díaz de Gamero L. 1969. Identificación y significación cronoestratigráfica de los pelecípodos de la Formación Las Brisas. *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol.*, 12(12): 455-464.
- Dusembury A. N. y P. P. Wolcott. 1949. Rocas metamórficas Cretácicas en la Cordillera de la Costa, Venezuela. *Bol. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.*, 1(1): 17-26.
- Escalona N. 1975. *Geología y petrología del Complejo Migmatítico de Todasana (Distrito Federal)*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 180 p.
- Falcón R. 1980. *Geología de la zona de El Palito - El Cambur, estado Carabobo*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 236 p.
- Feo Codecido G. 1957. Informe petrográfico sobre unas muestras de rocas del área del río Lagartijo, estado Miranda. *Bol. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 17(47): 93-99.
- Feo Codecido G. 1962. Contribution to the geology of north - central Venezuela. *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol.*, 5(5): 119-142.
- Fernández de Caleyá C. 1964. *Proyecto no. 85, REDEMI. Investigaciones geológicas, mineras y geofísicas en las concesiones de cobre de La Providencia no. 1, 2 y 3, Distrito Ricaute, estado Aragua*. Universidad central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico y Escuela de Geología, informe, 103 p.
- Flores G. 1983. *Geología de la región de Vigirima - San Diego, Carabobo*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 266 p.
- Frass M. 1981. *Geología de la región de Valencia - Naguanagua, Carabobo*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 281 p.
- García de los Salmones L., P. Romero y F. Urbani. 1993. Reconocimiento geológico de la Silla de Caracas, parque Nacional El Ávila, estado Miranda. *II Jornadas Científicas 55 Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica*, UCV, Caracas, Programa y Resúmenes, p. 30.
- García de los Salmones L., F. Urbani y O. Contreras. 1995. Geología de la cuenca del río Tócome, Parque Nacional El Ávila, Caracas, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 10, p. 279-286.
- García G. 1977. *Geología del área de Cabo Codera (estado Miranda)*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 172 p.
- Gaudette H. E. y W. J. Olsewsky. 1979. Report on the preliminary stages of phase II: radiometric age determinations of basement rocks. *Ministerio de Energía y Minas*, Caracas, informe inédito.
- Geoterrex Ltd. 1983. Levantamiento aeromagnético 1981-82. Mapa de contornos de intensidad total. *Meneven S. A.*, Caracas. Hoja 29, escala 1:100.000.
- Girard D. 1981. *Pétrologie de quelques séries spilitiques mésozoïques du domaine Caraïbe et des ensembles magmatiques de l'île de Tobago*. Univ. de Bretagne Occidentale, Brest, Tesis de doctorado de 3er. ciclo, 229 p.
- Girard D., C. Beck, J. F. Stephan, R. Blanchet y R. C. Maury. 1982. Pétrologie, géochimie et signification géodynamique de quelques formations volcaniques crétacées péricaraïbes. *Bull. Soc. géol. France*, ser 7, 24(3): 535-544.
- González de Juana C., J. Iturralde de A. y X. Picard. 1980. *Geología de Venezuela y de sus Cuenclas Petrolíferas*. Caracas, Ed. Foninves, 2 tomos. 1021p.
- González S. L. 1972. Geología de la Cordillera de la Costa, zona centro - occidental. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 5, 3: 1589-1616.
- González S. L. 1972. Geología de la Sierra del Interior (región central) y parte de los llanos de Venezuela (incluyendo parte de los estados Carabobo, Aragua, Guárico y Cojedes). *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 7, 3: 1629-1650.
- González S. L. y X. Picard. 1971. *San Juan de los Morros*. Ministerio de Energía y Minas, Dirección de Geología, mapa geológico hoja 6745, escala 1:100.000.
- González S. L. y X. Picard. 1972. Sedimentación y aloctonía en el frente de montañas de Guárico. *Mem. VI Conf. Geol. Caribe*, Margarita, p. 83-88.
- Grande S. 1982. *Geología de la zona de Las Trincheras - Vallecito, Carabobo*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y geofísica, Trabajo especial de grado, 432 p.
- Grande S. 1995. *Caracterización geoquímica de las metalavas del Miembro Los Naranjos, Formación Tucutunemo, Aragua central, y su interpretación tectónica*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Trabajo de ascenso inédito, 45 p.
- Graterol M. 1967. Investigación petrográfica y mineralógica de las peridotitas y serpentinitas de Loma de Hierro, estados de Aragua y Miranda. *Bol. Geol., Caracas*, 8(16): 215-225.
- Graterol M. 1972. Petrogénesis de la peridotita de Loma de Hierro, estado Aragua. *Mem. VI Conf. Geol. Caribe*, Margarita, p. 329-336.
- Green D. H. 1963. Alumina content of enstatite in a Venezuelan high temperature peridotite. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 74(11): 1397-1401.
- Green D. H. 1967. High temperature peridotite intrusions. En: P. M. Wyllie. *Ultramafic and related rocks*. John Wiley and Sons, N. Y., p. 212-222.
- Hess H. H. 1972. Basamento gnésico, Cordillera de la Costa, Venezuela. *Circular Soc. Venezolana Geólogos*, Caracas, 54: 18. Traducción F. Urbani.
- Hess H. H., G. Dengo y R. J. Smith. 1952. Antigorite from the vicinity of Caracas. *Am. Min. Bull.*, 373: 65-75.

- Jarvis H. A. 1966. Geología de la región río Pao - río Tiznados, estados Cojedes y Guárico, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 8: 73-115.
- Johnson J. H. 1965. Three lower cretaceous algae new to the Americas. *Jour. Paleont.*, 39(4): 719-720.
- Kohn B. P., R. Shagam y T. Subieta. 1984. Results and preliminary implications of sixteen fission-track ages from rocks of the western Caribbean Mountains System. *Geol. Soc. Amer. Memoir* 162, p. 415-421.
- Konigsmark T. A. 1958. Geology of the northern Guárico - Lake Valencia area. *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.*, 1(5): 151-165.
- Konigsmark T. A. 1965. Geología del área de Guárico septentrional - Lago de Valencia, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 6(11): 209-285.
- Kovach A., P. M. Hurlley y H. W. Fairbain. 1979. Preliminary Rb/Sr whole rock dating of basement rocks from the Coast Range. *Bol. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.*, 20(1-3): 86-89.
- Lamare P. 1928. Contribution à l'étude pétrographique des roches de la Cordillère Caraïbe (Venezuela). *Bull. Soc. Geol. de France*, 4 ser., 27: 127-162.
- Lar A. U. 1991. Trace elements, Sr, Nd and U-Pb zircon studies of mafic-ultramafic bodies within the Caribbean chain of Venezuela: genesis and crust-mantle relationships (Resumen). *Sixth meeting of the European union of Geosciences, Terra Abstracts* (Blackwell Sci. Publ., Oxford), 3(1): 487.
- Lar A. U. 1992. *Etude géochimique de massifs basiques et ultrabasiques (Apa, Todasana, Tinaquillo) de la Chaîne Tertiaire Caraïbe du Venezuela: genèse de magmas mantelliques et interaction manteau-croûte*. Univerite Paul Sabatier, Toulouse, Francia. Tesis doctoral, 232 p.
- Lar U. A., M. Loubet, M. Ostos y F. Urbani. 1992. Le Massif de peridotite de Tinaquillo (Venezuela); exemple de fusion dynamique du diapir mantellique (Resumen). *14e reunion des sciences de la terre; macro et micro regards sur la terre. Reunion Annuelle des Sciences de la Terre*, 14: 92.
- Lara V. 1976. *Geoquímica de elementos trazas de rocas del Complejo Migmatítico de Todasana (Distrito Federal)*. UCV, Instituto de Geoquímica, Trabajo especial de grado, 239 p.
- Laubscher H. P. 1955. Structural and petrogenetic aspects of the Baruta area in the Venezuelan Coast Range. *Eclog. Geol. Helv.*, 48 (2): 329-344.
- Lavie H. 1967. Evaluación de los yacimientos de lateritas níquelíferas en Loma de Hierro, estados Aragua y Miranda. *Bol. Geol., Caracas*, 8(16): 199-214.
- Lavié H. 1971. Yacimientos de lateritas níquelíferas de Loma de Hierro, estados Miranda y Aragua. *Bol. Geol., Caracas, Publ. esp.* 5, 1: 357-362.
- Liddle R. A. 1928. *The geology of Venezuela and Trinidad*. J. P. MacGowan, Fort Worth, Texas, USA. 552 p.
- López E., C. 1972. Estudio de la distribución de Si, Al, Fe, Mg, Ca, K, Ti, Mn, Cr, Ni, Cu y Sr en gabro y peridotita de Tinaquillo por análisis de fluorescencia de rayos-X. *Bol. Geol., Caracas, Publ. esp.* 5: 2212-2242.
- López V. M. 1942. Geología de la región comprendida entre Boca Chica y La Puerta y estudio de los yacimientos minerales de Santa Isabel, estado Aragua y Guárico. *Rev. Fomento, Caracas*, 4(47): 41-74.
- López V. M. 1942. Geología del valle de Valencia. *Rev. Fomento, Caracas*, 4(45-46): 47-72.
- Loubet M. 1992. Le massif de peridotite de Tinaquillo (Venezuela); etude des processus d'évolution interne et des relations avec la croûte. *Programme dynamique et bilans de la Terre; resultats des travaux 1988-1992*, Inst. National Sci. Univers, Centre National. París.
- Loubet M., B. Lambert, C. Martín y R. Maury. 1980. Estudio petroquímico y geoquímica de las rocas volcánicas del Grupo Villa de Cura y Tiara en el sistema montañoso del Caribe, Venezuela. *9a. Conf. Geol. Caribe*, República Dominicana, *Resúmenes*, p. 41-42.
- MacDonald W. D., B. Ellwood Brooks. 1985. Magnetic fabric and petrofabric of the Tinaquillo Peridotite. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, Caracas. P. 2470-2482.
- MacKenzie D. B. 1960. High temperature Alpine type peridotite from Venezuela. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 71(3): 303-317.
- MacKenzie D. B. 1961. Is the Tinaquillo, Venezuela "pseudogabbro" metamorphic or magmatic? (T. P. Thayer y C. E. Brown). A reply. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 72: 1571-1573.
- MacKenzie D. B. 1960. La Peridotita de Tinaquillo. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 3, 2: 761-826.
- MacKenzie D. B. 1966. Geología de la región nort-central de Cojedes. *Bol. Geol., Caracas*, 5(15): 3-72.
- MacLachlan J. C., R. Shagam y H. H. Hess, 1960. Geología de la región de La Victoria, estado Aragua, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 3, 2: 676-684. Versión en inglés: Geology of the La Victoria area, Aragua, Venezuela. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 71(3): 241-248.
- Macstotay O. 1972. Significado cronológico y paleoecológico de los amonites desarrollados de la Formación Chuspita del Grupo Caracas. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 5: 1703-1710.
- Marcano V. 1887. *Informe que el director de las minas de Chacao presenta a los accionistas*. Tipografía Especial de El Cojo, Caracas.
- Maresh W. V. 1974. Plate tectonics origin of the Caribbean Mountains system of northern South America: discussion and proposal. *Geol. Soc. Amer., Bull.*, 85(5): 669-682.
- Martín Bellizzia C. y A. Bellizzia. 1967. Peridotita serpentinizada de La Bimba y yacimientos de talco asociados, Yaritagua, estado Yaracuy. *Bol. Geol., Caracas*, 8(16): 273-287.
- Marval R. H. 1972. Estudio sobre la meteorización de la Peridotita de Tinaquillo, estado Cojedes. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp.* 5, 4: 2243.
- Mattson P. H. 1985. Ultramafic and gabbroic rocks of Venezuela as possible ophiolites; Tinaquillo Peridotite complex. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, 6: 2514-2540.
- Mattson P. H. y I. A. Juarbe Negrón. 1983. Multiple deformation in the western Cordillera de la Costa. *Mem. 9a. Conf. Geol. Caribe*, Santo Domingo, 1: 119-125.
- Méndez J. y E. Navarro. 1987. Caracterización geoquímica de las metalavas de la Formación Tacagua. *Iras. Jornadas de Investigación en Ingeniería*, UCV, Facultad de Ingeniería, Caracas, Memorias, p. 44-47.
- Menéndez V. de V. A. 1965. Geología del área de El Tinaco, centro norte del estado Cojedes, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 6(12): 417-543.
- Menéndez V. de V. A. 1966. Tectónica de la parte central de la montañas occidentales del Caribe, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 8(15): 116-139.
- Metz H. L. 1960. Un complejo sedimentario - metamórfico sobrecorrido en el estado Portuguesa. *Bol. Geol., Caracas, Publ. esp.* 3, 2: 827-837.
- Moore E. M. y D. MacGregor. 1972. Types of alpine ultramafic rocks and their implications for fossil plate interactions. *Mem. Geol. Soc. Amer.*, 132: 209-223.
- Morgan B. A. 1966. Significación de las eclogitas en la Cordillera de la Costa. *Bol. Geol., Caracas*, 8(15): 154-155.
- Morgan B. A. 1968. Eclogite and eclogite-amphibolite from Puerto Cabello, Venezuela. *Geol. Soc. Amer., Spec. Paper.* 115: 155-156.
- Morgan B. A. 1969. Geología de la región de Valencia, Carabobo, Venezuela. *Bol. Geol., Caracas*, 10(20): 3-136.
- Morgan B. A. 1970. Petrology and mineralogy of eclogite and garnet amphibolite from Puerto Cabello, Venezuela. *Journal of Petrology*. 11(1): 101-145.
- Morgan B. A. 1971. Metamorphic facies between Valencia and Puerto Cabello in the Cordillera de la Costa, Venezuela (Resumen). *Trans. 5th. Caribb. Geol. Conf., Queens College Geological Bulletin*, 5: 116.
- Murray C. G. 1972a. Significance of possible Cretaceous island arc volcanism in the Venezuelan Coast Range (Resumen). *Mem. VI Conf. Geol. Caribe*, Margarita, p. 303.
- Murray C. G. 1972b. Zoned ultramafic complexes of the Alaskan type: feeder pipes of andesitic volcanoes. *Geol. Soc. Amer. Mem.* 132, p. 313-335.
- Murray C. G. 1973. Estudios petrológicos de complejos ultramáficos zonados en Venezuela y Alaska. *Bol. Geol., Caracas*, 12(22): 173-279.
- Navarro E. 1983. Geología y petrogénesis de las rocas metavolcánicas del Grupo de Villa de Cura. *Geos*, UCV, Caracas, (28): 170-317.
- Navarro E. 1985a. Geoquímica de las lavas piroxénicas del Grupo de Villa de Cura. *Mem. VI. Congr. Geol. Venezolano*, 3: 1944-1964.
- Navarro E. 1985b. Faja de Villa de Cura. ¿Realmente un complejo de arco de islas alóctono?. *Mem. VI. Congr. Geol. Venezolano*, 10: 6615-6637.
- Navarro E., M. Ostos y F. Yoris. 1987. Revisión y redefinición de las formaciones: El Carmen, Santa Isabel, El Chino, El Caño, Escorzonera y Garrapata, Venezuela Norte Central. *Iras. Jornadas de Investigación en Ingeniería*, UCV, Caracas, Memorias, p. 64-70.
- Navarro E., M. Ostos y F. Yoris. 1988. Revisión y redefinición de unidades litoestratigráficas y síntesis de un modelo tectónico para la evolución de la parte norte - central de Venezuela durante el Jurásico Medio - Paleogeno. *Acta Científica Venezolana*, 39: 427-436.
- Navarro E., Ostos y F. Yoris. 1987. Revisión y redefinición de las formaciones Paracotos y Tucutunemo, parte sur-central de la Cordillera de la costa. *Ias. Jorn. Inves. En Ingeniería. Fac. Ingeniería, U. C. V.*, Caracas, memorias, p. 77-84.
- Nicklas M. 1957. El conglomerado del río lagartijo y su posible correlación estratigráfica. *Bol. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, 17(47): 85-92.
- Novoa E. y C. Rodríguez. 1990. *Geología de una zona ubicada al norte de la ciudad de Maracay, Aragua*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Trabajo especial de grado, 121 p.

- Núñez A. 1976. *Geoquímica de los elementos mayoritarios de rocas del Complejo Migmatítico de Todasana (Distrito Federal)*. UCV, Instituto de Geoquímica, Trabajo especial de grado, 124 p.
- Orihuela N. y F. Urbani. 1993. Estudio magnetométrico del Complejo de Apa, Guatopo, estado Miranda. *II Jornadas Científicas 55 Aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica*, UCV, Caracas, Programa y Resúmenes, p. 49.
- Ostos M. 1981. *Geología de una zona ubicada entre la autopista Caracas - La Guaira y el estribo Galindo, Parque Nacional El Ávila, D. F.* UCV, Escuela de Geología, Trabajo de ascenso, 279 p.
- Ostos M. 1984. *Structural interpretation of the Tinaquillo Peridotite and its country rock, Cojedes state, Venezuela*. Rice University, USA, tesis de master inédita, 135 p.
- Ostos M. 1985. Peridotita de Tinaquillo: Ofiolita Paleozoica en el sistema montañoso del Caribe. *Mem. VI Congr. Geol. Venez.*, Caracas, 4: 2557-2602.
- Ostos M. 1987a. Texturas de cizalla en la Formación Peña de Mora, Cordillera de la Costa, Venezuela. *Mem. Iras. Jornadas Investg. Ingeniería*, UCV, Caracas, p. 102-105.
- Ostos M. 1987b. Transporte tectónico de la Formación Peña de Mora, parte central de la Cordillera de la Costa, D. F. *Mem. Iras. Jornadas Investg. Ingeniería*, UCV, Caracas, p. 106-109.
- Ostos M. 1990a. *Tectonic evolution of the south-central Caribbean based on geochemical data*. University of Rice, Houston, Texas, Tesis doctoral, 411 p.
- Ostos M. 1990b. Evolución tectónica del margen sur-central del Caribe basado en datos geoquímicos. *Geos*, Caracas, (30): 1-294.
- Ostos M. y E. Navarro. 1986. Faja de Villa de Cura. ¿Realmente un complejo de arco de isla alóctono?. *Mem. VI Congreso Geológico Venezolano*, Caracas, 10: 6615-6637.
- Ostos M., E. Navarro y F. Urbani. 1989. Edad Rb/Sr. del augengneis de Peña de Mora, Cordillera de la Costa. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 127 - 136.
- Ostos M., E. Navarro y F. Yoris. 1987. Revisión y redefinición de las formaciones Las Brisas y Las Mercedes del Grupo Caracas. Sistema Montañoso del Caribe. Definición de la Unidad Litodémica de Corrimiento la Costa. *Iras. Jornadas de Investigación en Ingeniería*, UCV, Caracas, memorias, p. 71-76.
- Oxburgh E. E. 1965. Geología de la región oriental del estado Carabobo, Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, 11: 113-208. Versión en inglés: Geology and metamorphism of Cretaceous rocks in Eastern carabobo state, Venezuelan Coast Ranges. *Geol. Soc. Amer. Mem.* 98: 241-309.
- Paradisi C. y C. Delgado Ontiveros. 1951. Amianto o asbesto en Venezuela. *Rev. Hidrocarburos y Minas*, 2(4): 59-66.
- Pasquali J. 1967. Níquel asociado a la peridotita de Tinaquillo. *Bol. Geol.*, Caracas, 8(16): 227-237.
- Philpotts J. A., C. C. Schenetzler y H. H. Thomas. 1972. Petrogenetic implications of some new geochemical data on eclogitic and ultrabasic inclusions. *Geoch. Et Cosmoch. Acta*, 36: 1131-1166.
- Piburn M. D. 1968. Metamorfismo y estructura del grupo Villa de Cura, norte de Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, 9(18): 183-290.
- Picard X. y N. Pimentel. 1968. Geología de la cuenca de Santa Lucía - Ocumare del Tuy. *Bol. Geol.*, Caracas, 10(19): 263-296.
- Pimentel de B. N., H. E. Gaudette y W. J. Olsewsky. 1985. Nuevas dataciones en el basamento de la cadena Caribe. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, Caracas, 3: 1979-1994.
- Quintero I. 1977. *Geología de la cuenca del río Caruao (Distrito Federal)*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, p. 198 p.
- Rangel A. 1987. *Estudio geoquímico de la mina de sulfuros de Santa Isabel, estado Guárico, Venezuela*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ciencias, Inst. Geoquímica, Trabajo especial de magister, 107 p.
- Rivero M. 1956. Valencia, Caliza de. *Léxico Estratigráfico de Venezuela*, 1ra. Ed., p. 598-599.
- Rodríguez C. E. 1984. *Geología de la zona situada al oeste de San Casimiro, estado Aragua*. UCV, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Trabajo especial de Grado, inédito, 133 p.
- Rodríguez G. D. 1972. Geología de la región de Choroni - Colonia Tovar y lago de Valencia (Resumen y mapa). *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 5, 3: 1783-1784.
- Rodríguez N., J. Pérez y V. Graterol. 1977. Estudios geofísicos en el complejo de Loma de Hierro, estado Aragua, Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, *Publ. esp.* 7, 4: 2883-2889.
- Rodríguez S. 1970. Estudio preliminar sobre depósitos de yeso, estado Yaracuy. *Bol. Infor. Asoc. Venez. Geol., Miner. Petrol.*, 13(3): 101-106.
- Rodríguez S. 1971. Lentes de barita en el Grupo Villa de Cura. *Bol. Soc. Venezolana Geol.*, 6(3): 59-69.
- Rodríguez S. 1972. Paragénesis del yacimiento de sulfuros complejos de la región de Cocuaima, estado Yaracuy. *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 5, 5: 2759-2772.
- Rodríguez S. 1977. Variación de TiO₂ y V₂O₅ en las secuencias magnéticas del complejo básico zonado de Chacao, Guárico, Cordillera de la Costa. *Mem. V Congr. Geol. Venez.*, Caracas, 11: 1067-1082.
- Rodríguez S. 1978. Anortositas titaníferas del Complejo de San Quintín, estado Yaracuy. *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 7, 5: 3821-3836.
- Rodríguez S. 1978. Baritización en el complejo de Villa de Cura, estado Aragua, Venezuela norte. *Geologie en Wijnbow*, 57(2): 305-309.
- Rodríguez S. 1986. Recursos Minerales de Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, 15(27): 1-228.
- Rodríguez S. y G. Añez. 1978. Los depósitos de mena titanífera de San Quintín central, estado Yaracuy. Génesis, caracteres geológicos y estimación de reservas. *Bol. Geol.*, Caracas, 12(24): 83-183.
- Rodríguez C. E. 1984. *Geología de la zona situada al oeste de San Casimiro, estado Aragua*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo Especial de Grado, inédito, 133 p.
- Rojas A. y M. Ostos. 1989. Geología del cinturón tectónico Caucaagua - El Tinaco, al sur de la Peridotita de Tinaquillo. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 137-162.
- Rutten L. 1940. Remarks on the geology of Colombia and Venezuela. I. The age of the non-fossiliferous slates and the metamorphic schists. *Koninklijke Nederlandsche Akademie van wetenschappen, Proceedings*, 43(3): 340-344.
- Sabino I. y F. Urbani. 1995. Geología del flanco sur del pico Naguayá, Parque nacional El Ávila, estado Miranda, Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 10, p. 287-296.
- Sagna I. 1990. *Etude K-Ar et 40Ar-39Ar de roches métamorphiques de la Chaîne Caraïbe Vénézuélienne. Consequences géodynamiques*. Université Louis Pasteur, Strasbourg. Tesis doctoral.
- Sagna I., R. Montigny, F. Urbani y M. Loubet. 1988. K-Ar ages of igneous rocks from the Caribbean chain of Venezuela (Resumen). *Chemical Geology*, 70(1-2): 15.
- Santamaría F. 1972. *Geochemistry and geochronology of the igneous rocks of the Venezuelan Coast Ranges and Southern Caribbean islands and their tectonic evolution*. University of Rice, Houston, Texas, Tesis doctoral inédita, 112 p.
- Santamaría F. y C. Schubert. 1974. Geochemistry and geochronology of the Southern Caribbean - Northern Venezuela plate boundary. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 85(7): 1085-1098. Versión en español: *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol. Min. Petrol.*, 18(1): 1-38, 1975.
- Schurmann H. M. E. 1950. Glaukophangesteine aus Venezuela. *Neues Jahrb. Min. Monatshefte*, 7: 145-156.
- Seiders, V. M. 1965. Geología de Miranda central, Venezuela. *Bol. Geol.*, Caracas, 6(12):298-461.
- Seyler, M. 1992. Donnees sur le metasomatisme dans la peridotite de Tinaquillo (Resumen). *14e reunion des sciences de la terre; macro et micro regards sur la terre. Reunion Annuelle des Sciences de la Terre*, 14: 141.
- Seyler, M. y P. H. Mattson. 1989. Petrology and thermal evolution of the Tinaquillo Peridotite (Venezuela). *Journal of Geophysical Research, B, Solid Earth and Planets*, 94(6): 7629-7660.
- Seyler, M. y P. H. Mattson. 1993. Gabbroic and pyroxenite layers in the Tinaquillo, Venezuela, peridotite; succession of melt intrusions in a rising mantle diapir. *Journal of Geology*, 101(4): 501-511.
- Shagam R. 1960. Geología de Aragua central (Venezuela). *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 3, 2: 574-675. Versión en inglés: Geology of central Aragua, Venezuela. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 71(3): 249-302.
- Silva J. y R. Sánchez. 1986. *Geología de la zona de Oritapo - Cabo Codera - Capaya, Miranda y Distrito Federal*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado, 252 p.
- Silva J., R. Sánchez y F. Urbani. 1987. Cartografía geológica del área de Oritapo - Cabo Codera - Capaya, Distrito Federal y Miranda. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, (9): 1-2, incluye 10 mapas geológicos a escala 1:25.000.
- Skerlec G. M. 1976. The western termination of the Caribbean mountains; a progress report. *Trans. 7th. Caribbean Geol. Conf.*, Queens College Press, NY, p. 493.
- Skerlec G. M. 1979. *Geology of the Acarigua area, Venezuela*. University of Princeton, Dept. Geology, Ph. D. dissertation, 301 p.
- Skerlec G. M. y R. B. Hargraves. 1980. Tectonic significance of paleomagnetic data from Northern Venezuela. *Journ. Geophys. Res.*, 85(B10): 5303-5314.
- Smith R. J. 1948. Geology and economic possibilities of limestone deposits in the Caracas area. *Ministerio de Minas e Hidrocarburos*, informe inédito.
- Smith R. J. 1952. Geología de la región de Los Teques - Cúa, Bol. Geol., Caracas, 2(6): 333-406. Versión en inglés: Geology of the Los Teques - Cúa region, Venezuela. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 64(1): 41-64.

- Stainforth R. M. 1968. El desarrollo de la terminología estratigráfica en el estado Lara. *Bol. Inf. Asoc. Geol. Min. Petrol.*, 11(9): 243-253.
- Stephan F., C. Beck, A. Bellizzia y R. Blanchet. 1980. La chaîne Caraïbe du Pacifique à l'Atlantique. *XXVIIe Congr. Geol. Int.*, París, c-5: 38-59.
- Talukdar S. y D. Loureiro. 1982. Geología de una zona ubicada en el segmento norcentral de la Cordillera de la Costa, Venezuela: metamorfismo y deformación. Evolución del margen septentrional de Suramérica en el marco de la tectónica de placas. *Geos*, Caracas, (27): 15-76.
- Teggin D. E. 1981. Recopilación de datos radimétricos en Venezuela. UCV, Instituto de Geoquímica, Trabajo de ascenso, 178 p.
- Teggin D. E., F. Urbani y J. Guzmán, 1985. Geocronología del Granito de Guaremal. *Acta Científica Venezolana*, 36(1): 71-74.
- Teggin D. E., J. B. Maynard, M. Benhayon y E. Jiménez. 1985. Estudio geoquímico de las lateritas niquelíferas de Loma de Hierro, estado Aragua, Venezuela. *Mem. VI Congr. Geol. Venezolano*, p. 4248-4275.
- Tello M. 1942. Nota minera sobre la explotación de asbesto o amianto en Venezuela. *Rev. Fomento*, Caracas, 4(48): 9-13.
- Thayer T. P. 1980. Syncrystallization and subsolidus deformation in ophiolitic peridotite and gabbro. *American Journal of Science*, 280A(1): 269-283.
- Thayer T. P. 1972. Gabbro and epidiorite versus granulite and amphibolite: a problem of the ophiolite assemblage. *Mem. 6ta. Caribb. Geol. Conf.*, Margarita, p. 315-320.
- Thayer T. P. y C. E. Brown. 1961. Is the Tinaquillo, Venezuela "pseudogabbro" metamorphic or magmatic?. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 72: 1565-1607. Con réplica de D. B. MacKenzie, p. 1571-1573.
- Urbani F. 1968. *Composición química y origen probable del Granito de Guaremal, Carabobo*. Universidad Central de Venezuela, Fac. Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y geofísica, Trabajo especial de grado, 225 p.
- Urbani F. 1969a. Notas sobre el hallazgo de fósiles en rocas metamórficas de la parte central de la Cordillera de la Costa. *Circular Soc. Venez. Geol.*, (39): 5-15.
- Urbani F. 1969b. Mineralogía de algunas calizas de la parte central de la Cordillera de la Costa. *Bol. Inf. Asoc. Venezolana Geol., Min. y Petrol.*, 12(11): 417-423.
- Urbani F. 1969c. Primera localidad fosilífera del Miembro Zenda de la Formación Las Brisas: Cueva del Indio, La Guairita, estado Miranda. *Bol. Inf. Asoc. Venezolana Geol., Min. y Petrol.*, 12(11): 417-423.
- Urbani F. 1972. Geología del Granito de Guaremal y rocas asociadas, estado Carabobo. *Bol. Geol., Caracas, Public. esp. 5*, 4: 2340-2374.
- Urbani F. 1973a. Notas sobre el hallazgo de fósiles en rocas metamórficas de la parte central de la Cordillera de la Costa. *Bol. Inf. Asoc. Venez. Geol., Min. y Petrol.*, 16(4-6): 41-54.
- Urbani F. 1973b. Carsos de Venezuela. parte 2, Calizas metamórficas de la Cordillera de la Costa. *Bol. Soc. Venezolana Espeleología*, 4(1): 15-37.
- Urbani F. 1977. Geología del área de Oritapo - Cabo Codera - Capaya, D. F. y estado Miranda. Parte I, Rocas sedimentarias de la vertiente norte de la Cordillera. Parte II, Rocas sedimentarias de la parte norte de Barlovento. Parte III, Recursos minerales. *Universidad Central de Venezuela, Escuela de Geología, Laboratorio de Petrografía y geoquímica, Informe*, (77-1): 1-191.
- Urbani F. 1982. Comentarios sobre algunas edades de las rocas de la parte central de la Cordillera de la Costa. *Geos*, UCV, Caracas, (27): 77 - 85.
- Urbani F. 1983. Las rocas graníticas del área de Las Trincheras - Mariara, estado Carabobo (Resumen). *Acta Científica Venezolana*, 34(supl. 1): 93.
- Urbani F. 1983. Las rocas graníticas del área de Las Trincheras - Mariara, Carabobo (Resumen). *Acta Científica Venezolana*, 34(Supl. 1): 93.
- Urbani F. 1985. Notas sobre la edad del Granito de Guaremal. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, 1: 48-49.
- Urbani F. 1986. Geología del Granito de Guaremal. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, 3: 1-114, 4: 115-252, 5: 253-359.
- Urbani F. 1987. El Granito de Guaremal, estado Carabobo (Resumen). *37a. Convención Anual de AsoVAC*, Maracaibo, *Resúmenes*, p. 79.
- Urbani F. 1988a. Algunos complejos de rocas metaígneas en la Cordillera de la Costa. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, UCV, Caracas, 3(2): 22-31.
- Urbani F. 1988b. El Gneis de Cabriales, Carabobo (Resumen). *Acta Científica Venezolana*, 30(sup. 1): 41.
- Urbani F. 1989. Observaciones sobre la edad del Gneis de Sebastopol y el Para-gneis de La Mariposa, Distrito Federal. *GEOS*, UCV, Caracas, (29): 278-280.
- Urbani F. 1996. El escintilómetro en la cartografía geológica: ejemplos de los Parques Nacionales Guatopo y El Ávila. *Bol. Soc. Venezolana Geólogos*, 21(1): 37-44.
- Urbani F. y A. López. 1994. Observaciones sobre dolomitización y desarrollo kárstico en los mármoles de los morros de La Guairita, sureste de Caracas. *Bol. Soc. Venezolana Espeleología*, (28): 10-12.
- Urbani F. y A. Quesada. 1969. Migmatitas y rocas asociadas del área de La Sabana. Cordillera de la Costa (Resumen). *IV Congr. Geol. Venez.*, Caracas, *Resúmenes*, p. 49-50.
- Urbani F. y A. Quesada. 1972. Migmatitas y rocas asociadas del área de La Sabana. Cordillera de la Costa. *Bol. Geol.*, Caracas, *Publ. esp. 5*, 4: 2375-2400.
- Urbani F. y M. Furrer. 1977. Radiolarios en mármoles de la quebrada Yaguapa, suroeste de Capaya, estado Miranda. *Bol. Asoc. Venezolana Geol. Min. Petrol.*, 19(1976)(4): 177-182. Las figuras correctas deben verse en la errata publicada en *B. A. V. G. M. P.*, 20(1-2-3): 90-96, 1978.
- Urbani F. y M. Ostos. 1989. El Complejo Ávila, Cordillera de La Costa, Venezuela. *Geos*, UCV, Caracas, (29): 205-217.
- Urbani F., A. Chirinos y M. Marquina. 1986. El contacto volcánico - sedimentario en la zona de Guatopo, Miranda y Guárico. *Acta Científica Venezolana*, 37(supl. 1): 127.
- Urbani F., A. Chirinos y M. Marquina. 1990. Geología del área de Guatopo - El Guapo. Estado Miranda y Guárico. Parte 1: Grupo Villa de Cura. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, UCV, Caracas, 5(1): 96-124.
- Urbani F., A. Chirinos y M. Marquina. 1991. Geología del área de Guatopo - El Guapo, estados Miranda y Guárico. Parte 2. Formación Las Hermanas y Complejo de Apa. *Revista Facultad de Ingeniería*, UCV, Caracas, 6(1): 5-52.
- Urbani F., F. Yoris, E. Szczerban, O. Renz y P. Jung. 1989. Una localidad fosilífera en la fase Tacagua, Cordillera de la Costa. *Geos*, UCV, Caracas, (29): 274-275.
- Urbani F., J. Silva y R. Sánchez. 1988. Geología de dos geotransversales de la Cordillera de la Costa. Parte 1: Geología del área de Oritapo - Cabo Codera - Capaya, Distrito Federal y Miranda. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, (12): 1-122.
- Urbani F., J. Silva y R. Sánchez. 1989b. Reconocimiento geológico de la región de La Sabana - Cabo Codera - Capaya, D. F. y Miranda. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 223-244.
- Urbani F., J. Silva, R. Sánchez, M. Marquina y A. Chirinos. 1987a. Cartografía geológica del área de La Sabana - Guatopo, Distrito Federal y estados Miranda y Guárico. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, (11): 1-2, incluye 8 mapas geológicos a escala 1:50. 000.
- Urbani F., J. Silva, R. Sánchez, M. Marquina y A. Chirinos. 1987b. Cartografía geológica de las hojas Higuero y Caucagua, Distrito Federal y estados Miranda y Guárico. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, (12): 8-10, incluye 2 mapas geológicos a escala 1:100. 000.
- Urbani F., L. García, I. Sabino y P. Romero. 1994. Reconocimiento geológico del flanco sur de los picos Silla de Caracas y Naiguatá, P. N. El Ávila (Resumen). *44 Convención Anual de AsoVAC*, Coro, nov. 1994. *Acta Científica Venezolana*, 45(supl. 1): 40.
- Urbani F., O. Contreras y F. Barrios. 1989. Reconocimiento geológico de la región de El Palito - Valencia - Mariara - Carabobo. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 175-198.
- Urbani F., O. Contreras y G. Ugueto. 1988. Geología de la región de Mariara - Maracay, Carabobo y Aragua (Resumen). *Acta Científica Venezolana*, 39(sup. 1): 41.
- Urbani F., O. Contreras, L. García de los Salmones, I. Sabino, A. Aranguren y R. Uzcátegui. 1997. Cartografía geológica de flanco sur del macizo de El Ávila desde Maripérez hasta Izcaragua, Cordillera de la Costa, D. F. y estado Miranda, Venezuela. *Mem. VIII Congr. Geol. Venezolano*, 2: 463-468.
- Urbani F., P. Vizcarret y A. Pérez. 1986. El Complejo Apa, Miranda (Resumen). *Acta Científica Venezolana*, 37(supl. 1): 127.
- Urbani F., R. Alezones, G. Arostegui, J. A. Chaparro, H. del Castillo, A. López, G. López, C. Machillanda, A. Manrique, C. Milian, M. Núñez, E. Ochoa, J. Quintero, D. Rivas, R. Uzcátegui, C. Villalta. 1997. Variación del contenido de dolomita en los mármoles de la parte central de la Cordillera de la Costa, D. F. y estado Miranda, Venezuela. *Mem. VIII Congr. Geol. Venezolano*, 2: 455-461.
- Urbani F., J. A. Rodríguez y V. Vivas. 2000. Geología del estado Vargas: 1.- Nomenclatura actualizada de las unidades ígneo - metamórficas de la parte central de la Cordillera de la Costa. *Resúmenes, Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería*, UCV. Noviembre. En prensa.
- Urbani F., R. Sánchez y J. Silva. 1988. Geología de dos geotransversales de la Cordillera de Costa. Parte 1: Geología de la región de La Sabana - Cabo Codera - Capaya, D. F. y Miranda. *Bol. Geociencias*, UCV, Caracas, (12): 1 - 122.
- Urbani F., R. Sánchez y J. Silva. 1989. Reconocimiento geológico de la región de La Sabana - cabo Codera - Capaya, D. F. y Miranda. *Mem. VII Congr. Geol. Venezolano*, Barquisimeto, 1: 223-243.

Uzcátegui R. 1997. *Geología del flanco sur de la Silla de Caracas, Parque Nacional El Ávila*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo especial de grado.

Van Berkel D. 1988. *Estudio geológico del área de Táchata - Altigracia de la Montaña, estado Miranda*. UCV, Escuela de Geología, Trabajo Especial de Grado, inédito, 152 p.

Van Berkel D., M. Ostos y F. Yoris. 1989. Geología del área ubicada entre las poblaciones de Táchata y Altigracia de la Montaña, edo. Miranda. *Geos*, UCV, Caracas, (29): 97-107.

Vignali M. 1979. Estratigrafía y estructura de las cordilleras metamórficas de Venezuela oriental (Península de Araya - Paria e isla de Margarita). *Geos*, Caracas, (25): 19-66.

Von der Osten E. y D. Zozaya. 1957. Geología de la parte suroeste del estado Lara. Región de Quíbor (Carta 2308). *Bol. Geol.*, Caracas, 4(9): 3-52.

Wall G. P. 1860. On the geology of a part of Venezuela and of Trinidad. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, 16: 460-470.

Wall G. P. y J. G. Sawkins. 1860. Report on the geology of Trinidad. *Memoir Geological Survey*, Londres, 211 p.

Wehrmann M. 1972. Geología de la región de Caracas - Colonia Tovar. *Bol. Geol.*, Caracas, *Public. esp.* 5, 4: 2093-2121.

Wolcott P. P. 1943. Fossils from metamorphic rocks of the Coast Range of Venezuela. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 27: 1632.

Yates M. T. 1968. *Elastic anisotropy in rocks from the Stillwater Igneous Complex (Precambrian), Montana and the Tinaquillo Peridotite (Precambrian), Venezuela*. University of Princeton. Tesis doctoral.

Yates M. T. 1969. Elastic anisotropy in rocks from the Stillwater igneous complex, Montana and the Tinaquillo peridotite, Venezuela (Resumen). *Diss. Abstr.*, 29(8): 2948B 2949B.

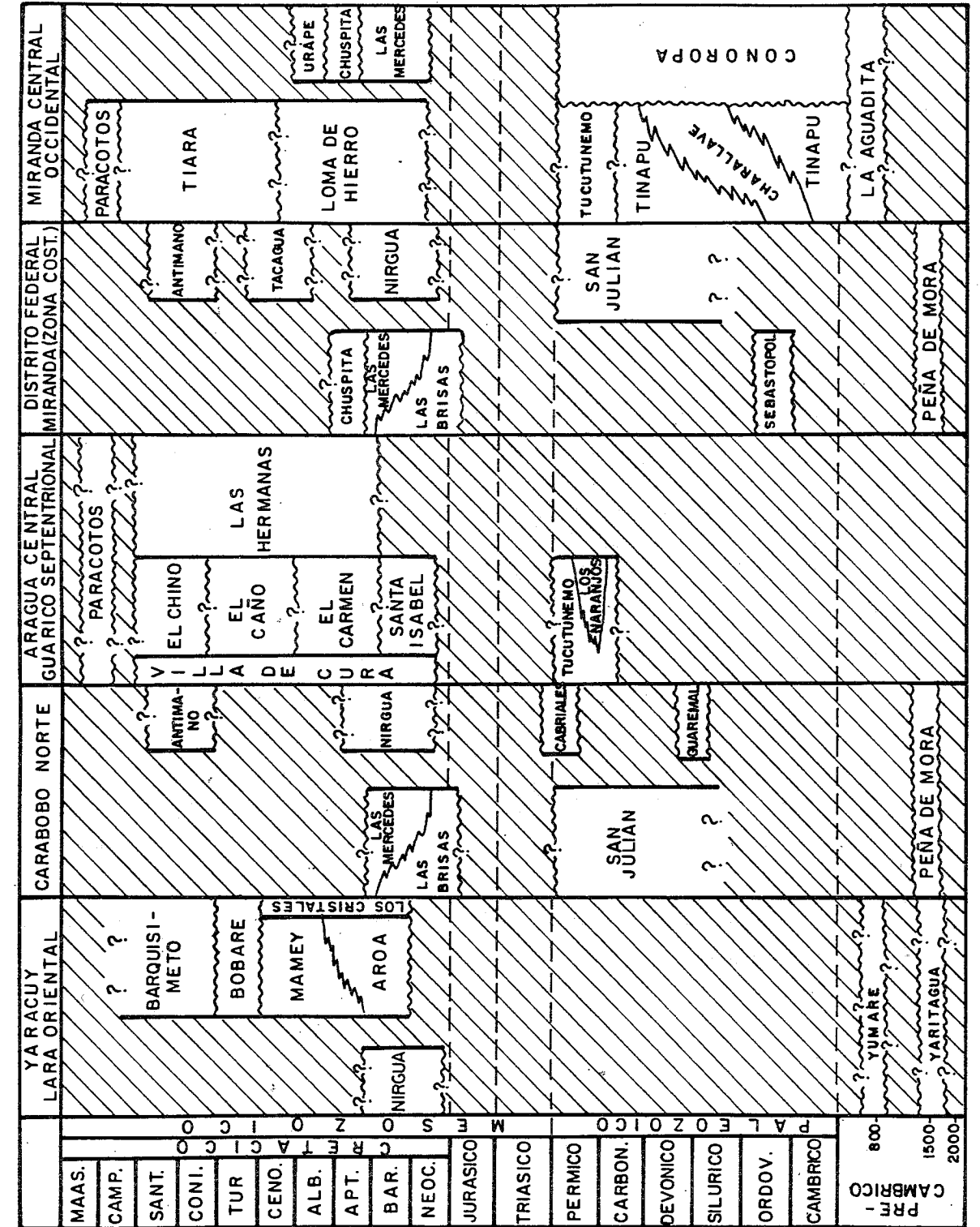
Yates M. T. y R. Phinney. 1968. Elastic anisotropy in rocks from the Stillwater Igneous Complex, Montana, and the Tinaquillo Peridotite, Venezuela. *Am. Geophys. Union Trans.*, 49(1): 295.

Yoris F. y M. Ostos. 1997. Petroleum Geology of Venezuela. En: *Venezuela 1997 Well Evaluation Conference*. Schlumberger Surencó C. A., Caracas. Printed by Jolley Printing Inc., Houston, p. 1-44.

PARTE 3. MAPAS GEOLÓGICOS

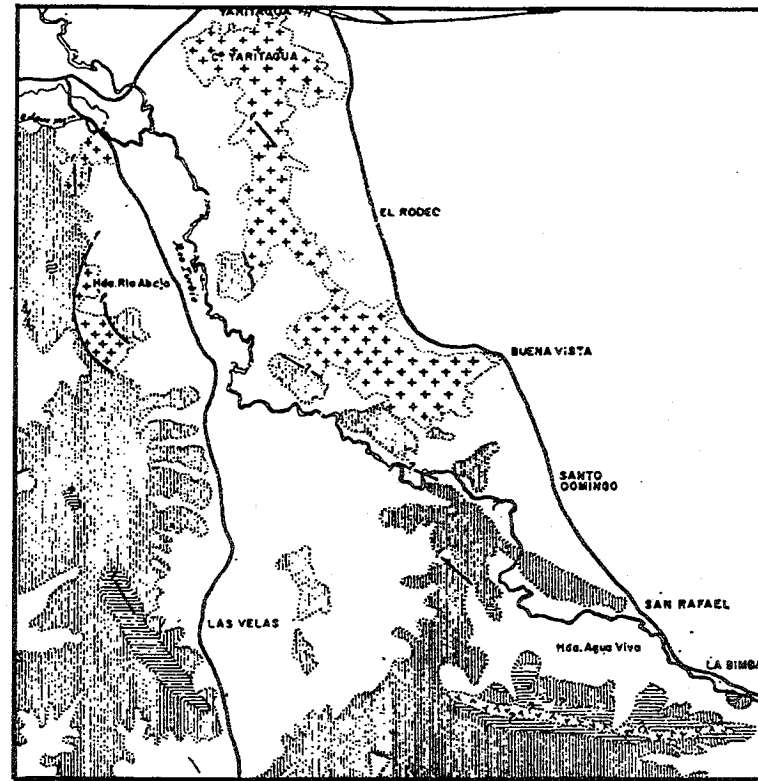
(Se agradece la diagramación de las figuras al Prof. Miguel Castillejo)

TABLA DE CORRELACION DE LA CORDILLERA DE LA COSTA

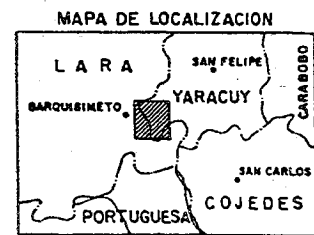
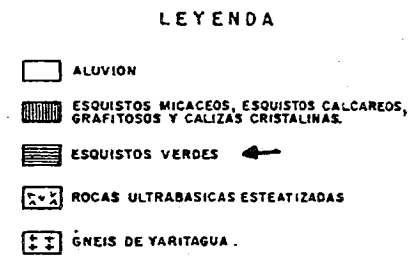


Dibujo: Marina Peña. FUNVISIS

AGUA VIVA, Esquisto verde de.
[INFORMAL. MESOZOICO]

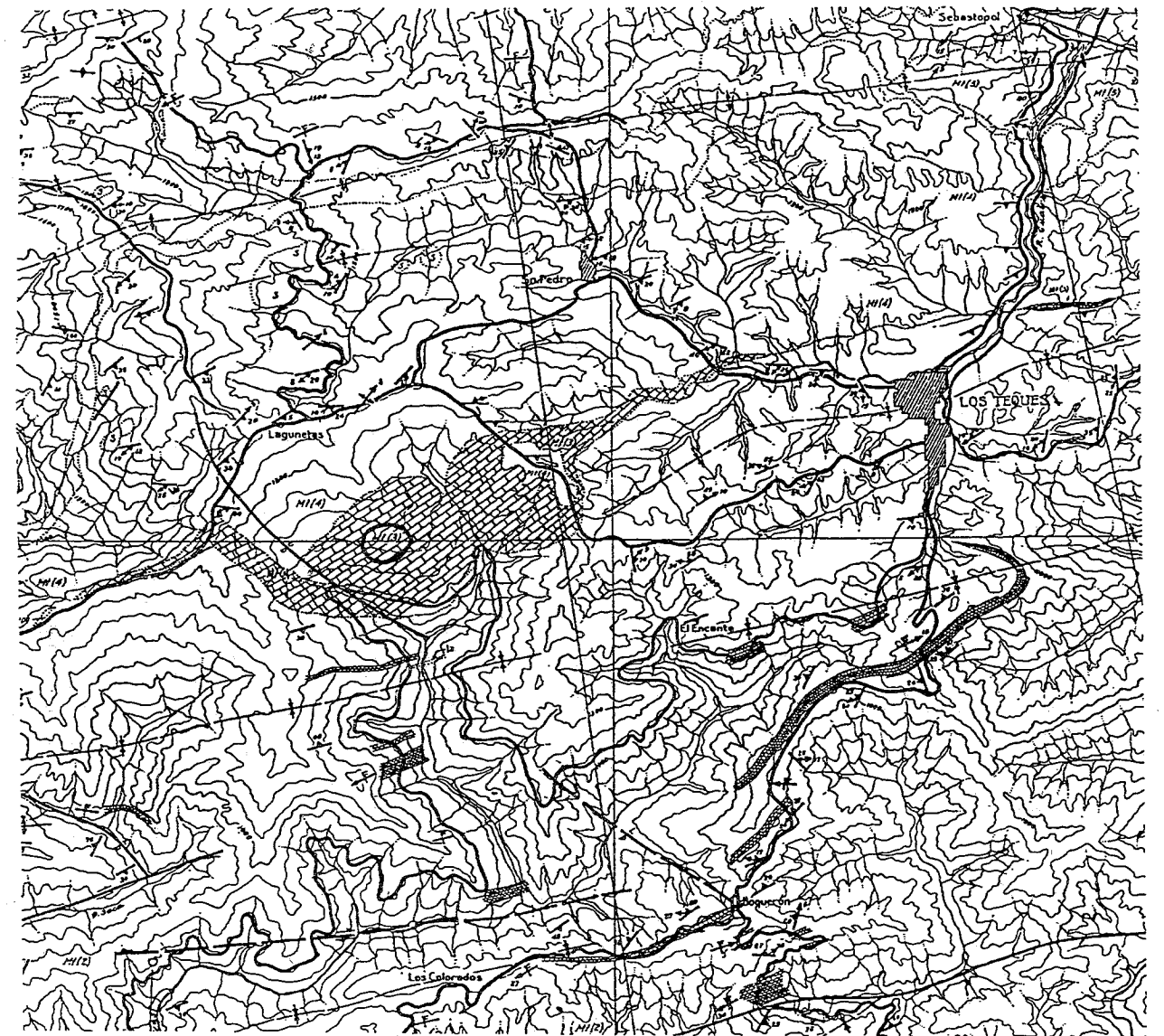


REGION LA BIMBA-YARITAGUA
(BUSHMAN 1965)
ESCALA
5 Km



Mapa tomado de Martín & Bellizzia (1967, p. 279), quienes a su vez lo simplificaron de Bushman (1965)

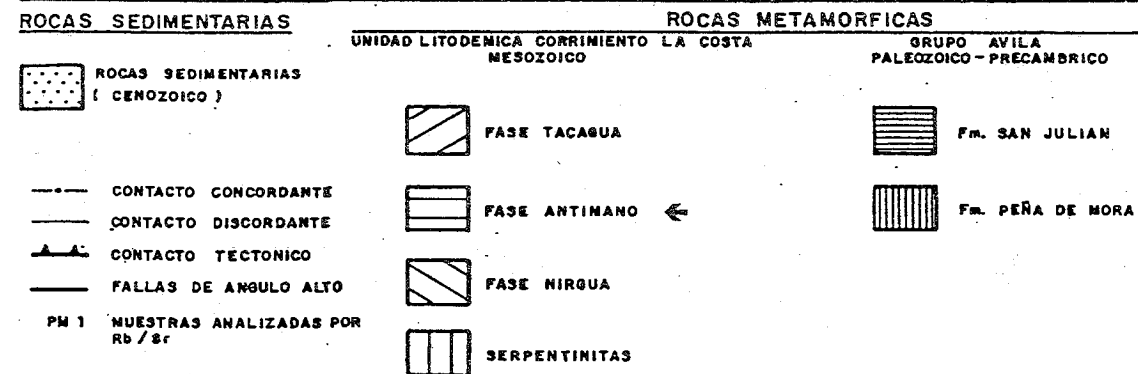
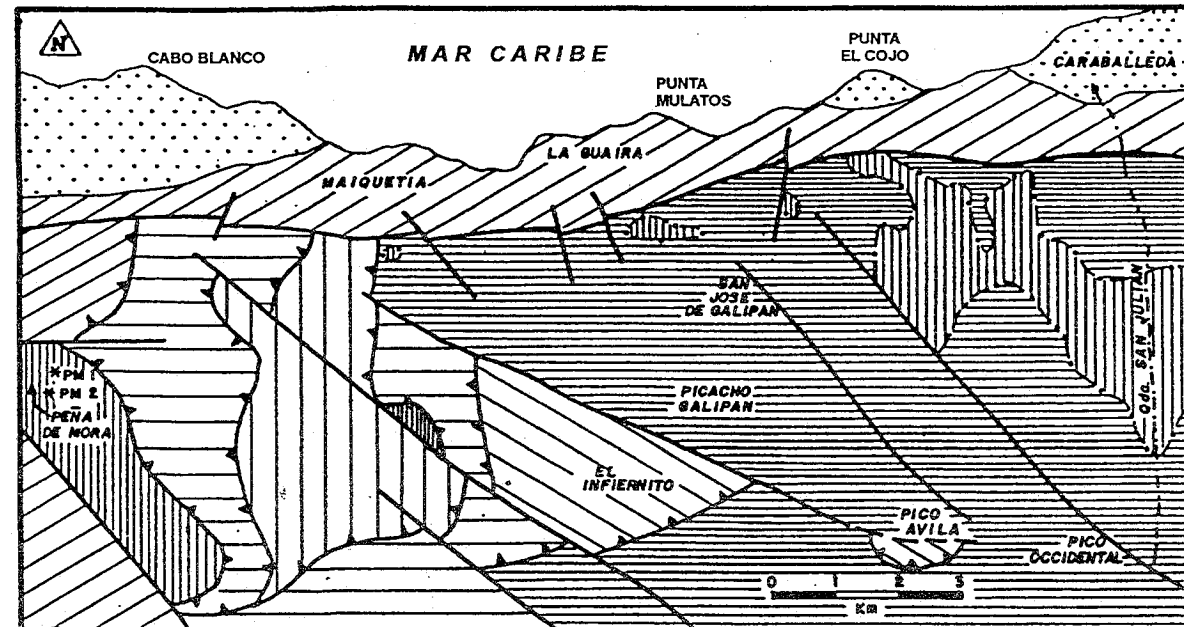
ANTÍMANO, Mármol de.
[VÁLIDO. CRETÁCICO?]



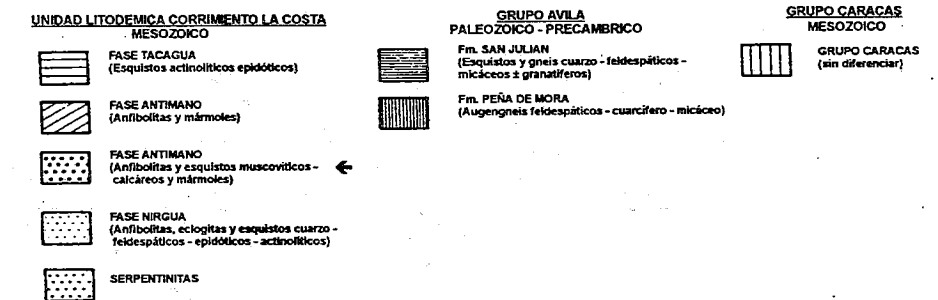
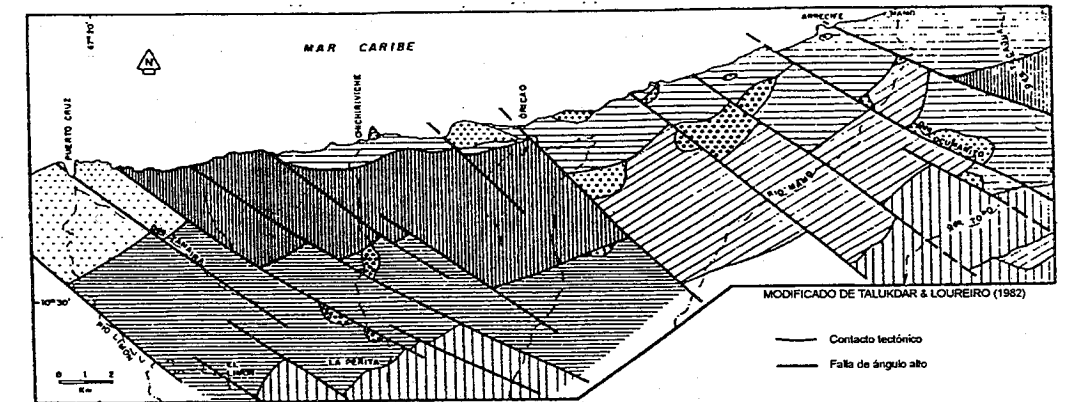
2 Km

Mapas tomados de Smith (1952)

MAPA GEOLOGICO DEL MACIZO DE EL AVILA, D.F.



MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DE LA ZONA DE PUERTO CRUZ - TACAGUA, D.F.

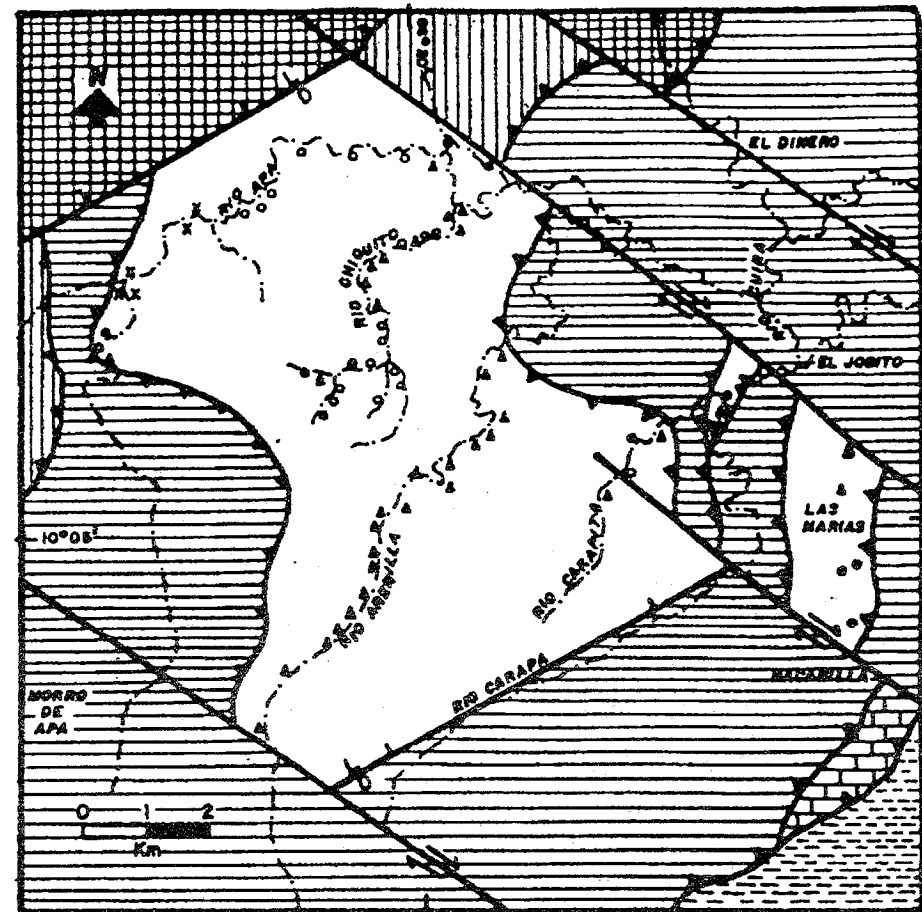


Mapa tomado Urbani y Ostos (1989)

Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

APA, Ultramáficas de.
[VÁLIDO. CRETÁCICO]

GEOLOGIA DEL AREA DE EL JOBITO, GUATOPO, MIRANDA

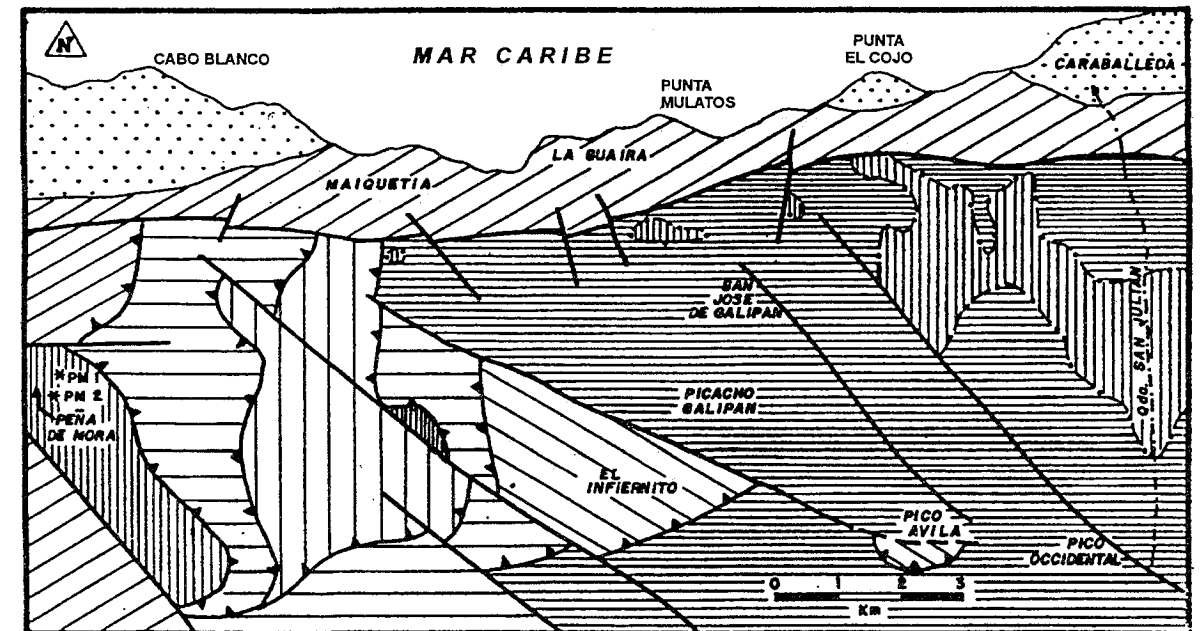


- | | | | |
|--|--|--|--|
| | "FLYSCH DE GUATOPO"
PALEOCENO | | Fm. LAS HERMANAS
(METATOSA PIREXENICA) |
| | CALIZA DE LAS COLONIAS
CRETACICO TARDIO | | Fm. LAS HERMANAS
(METALAVA, METATOSA Y
METABRECHÁ) |
| | CORRIMIENTO | | COMPLEJO DE APA
(DUNITA, WHERLITA,
& CLINOPIROXENITA, GABRO) |
| | FALLA INVERSA | | GRUPO VILLA DE CURA
(SIN DIFERENCIAR) |
| | FALLA TRANSCURRENTE | | |

Mapa tomado de Urbani, Chirinos y Marquina (1991)

ÁVILA, Asociación metamórfica.
[VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]

MAPA GEOLOGICO DEL MACIZO DE EL AVILA, D.F.

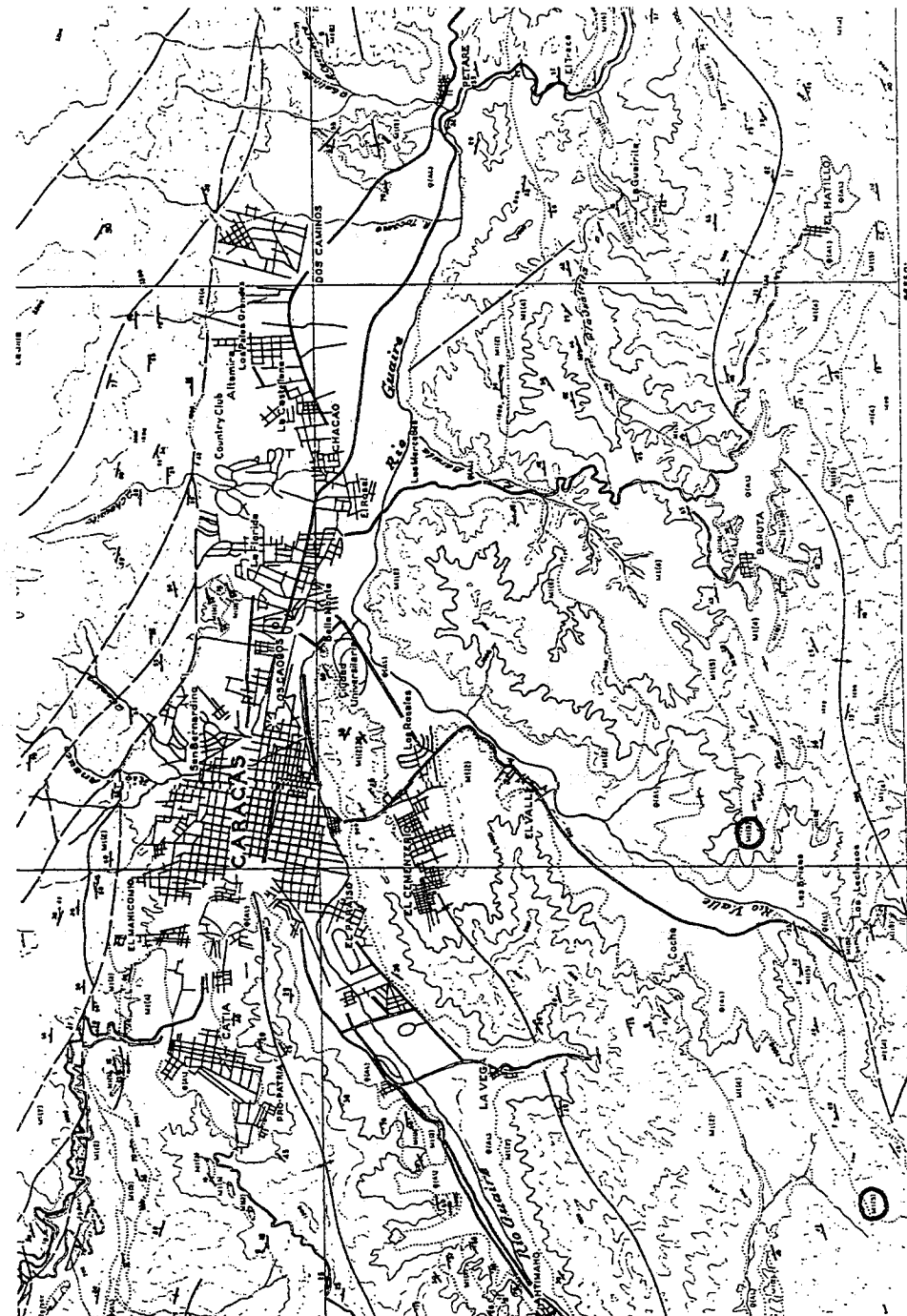


- | ROCAS SEDIMENTARIAS | | ROCAS METAMORFICAS | |
|---------------------|---|---|------------------|
| | ROCAS SEDIMENTARIAS
(CENOZOICO) | UNIDAD LITODENICA CORRIMIENTO LA COSTA
MESOZOICO | |
| | CONTACTO CONCORDANTE | | FASE TACAUA |
| | CONTACTO DISCORDANTE | | FASE ANTIMANO |
| | CONTACTO TECTONICO | | FASE NIRGUA |
| | FALLAS DE ANGULO ALTO | | SERPENTINITAS |
| | PM 1 MUESTRAS ANALIZADAS POR
Rb / Sr | GRUPO AVILA
PALEOZOICO - PRECAMBRICO | |
| | | | Fm. SAN JULIAN |
| | | | Fm. PERA DE MORA |

Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

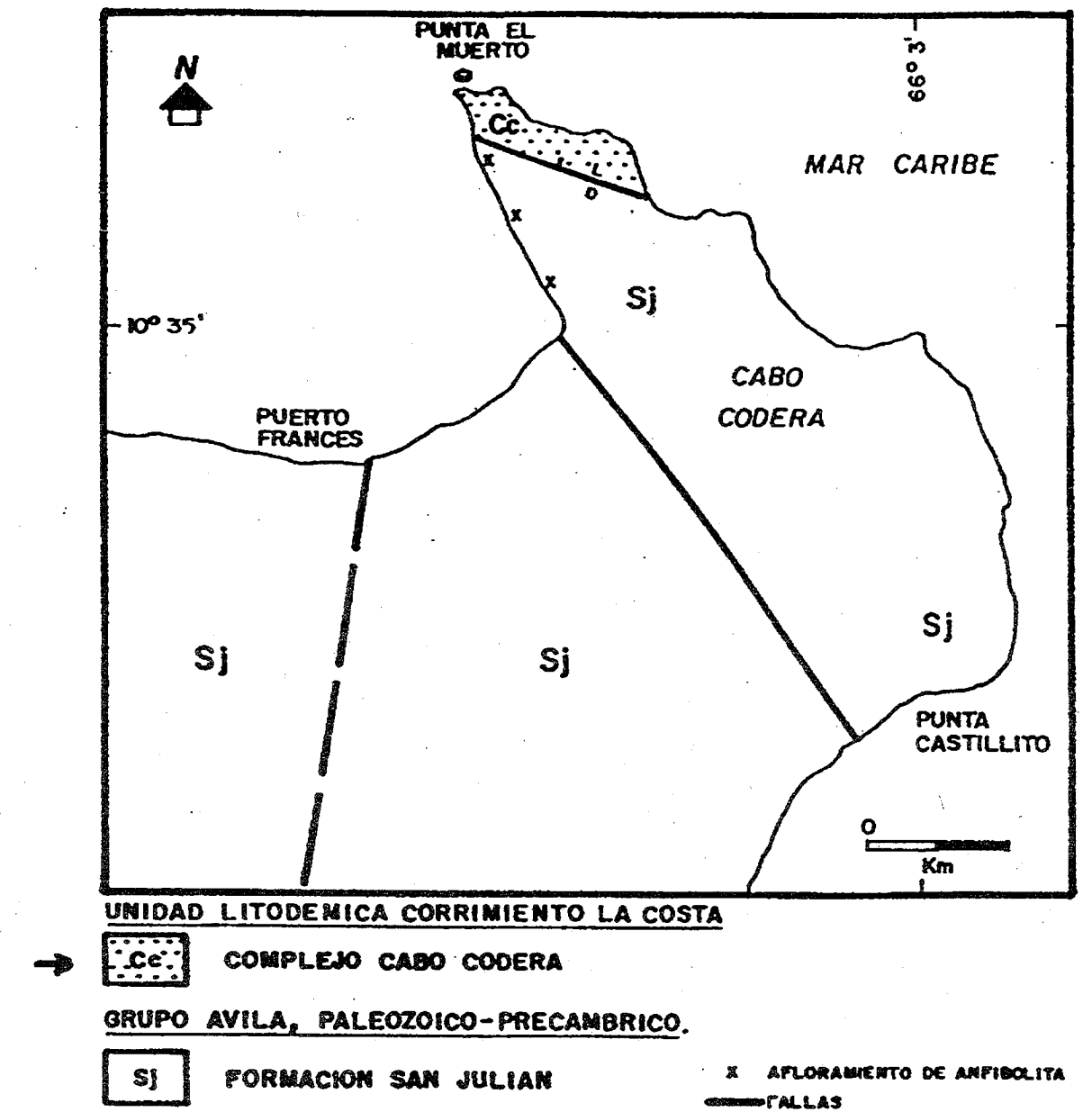
BARUTA, Metaconglomerado de.
[INFORMAL. JURÁSICO - CRETÁCICO]

Informal



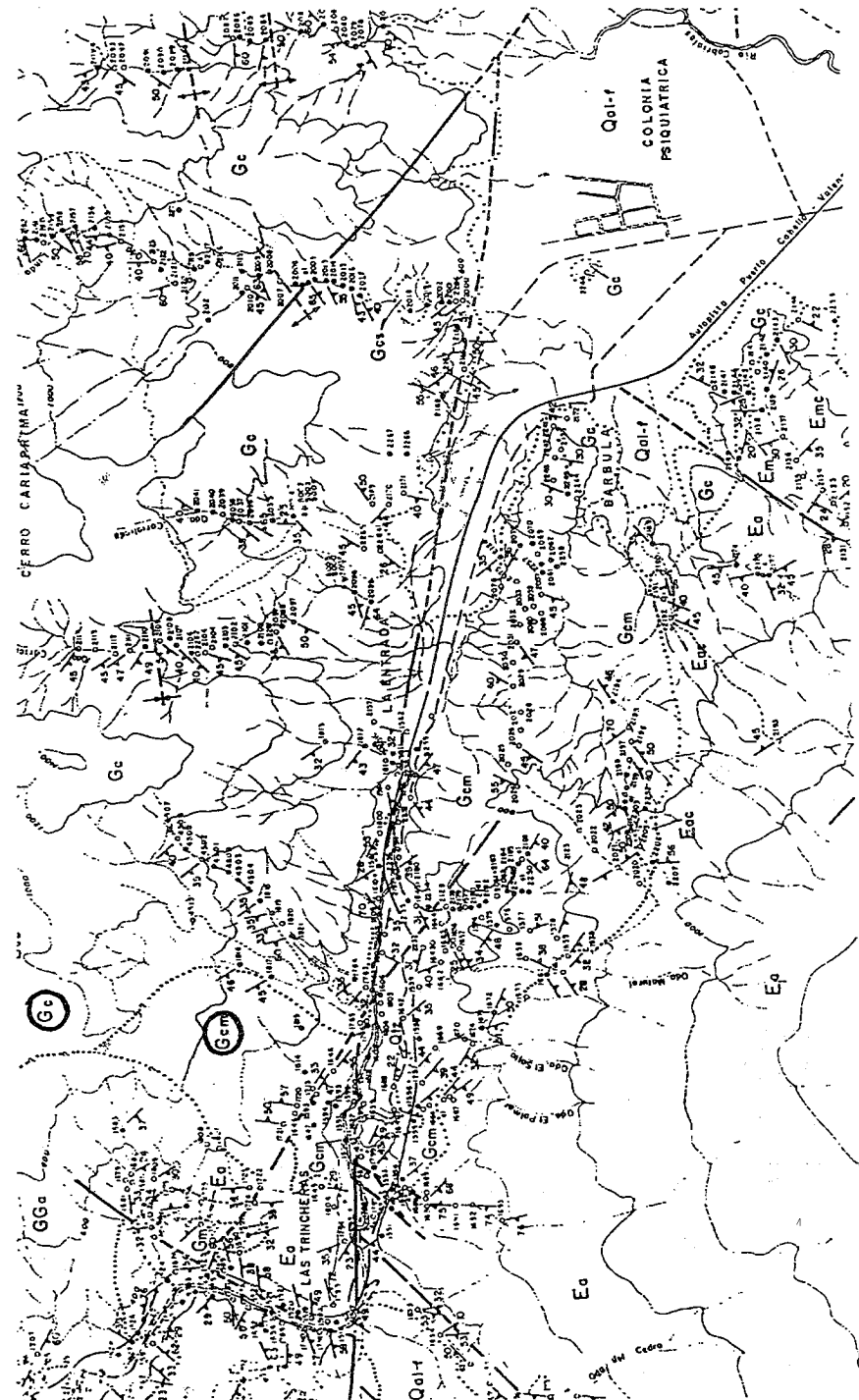
Mapa tomado de Dengo (1951)

CABO CODERA, Anfibolita de.
[VÁLIDO. MESOZOICO ?]



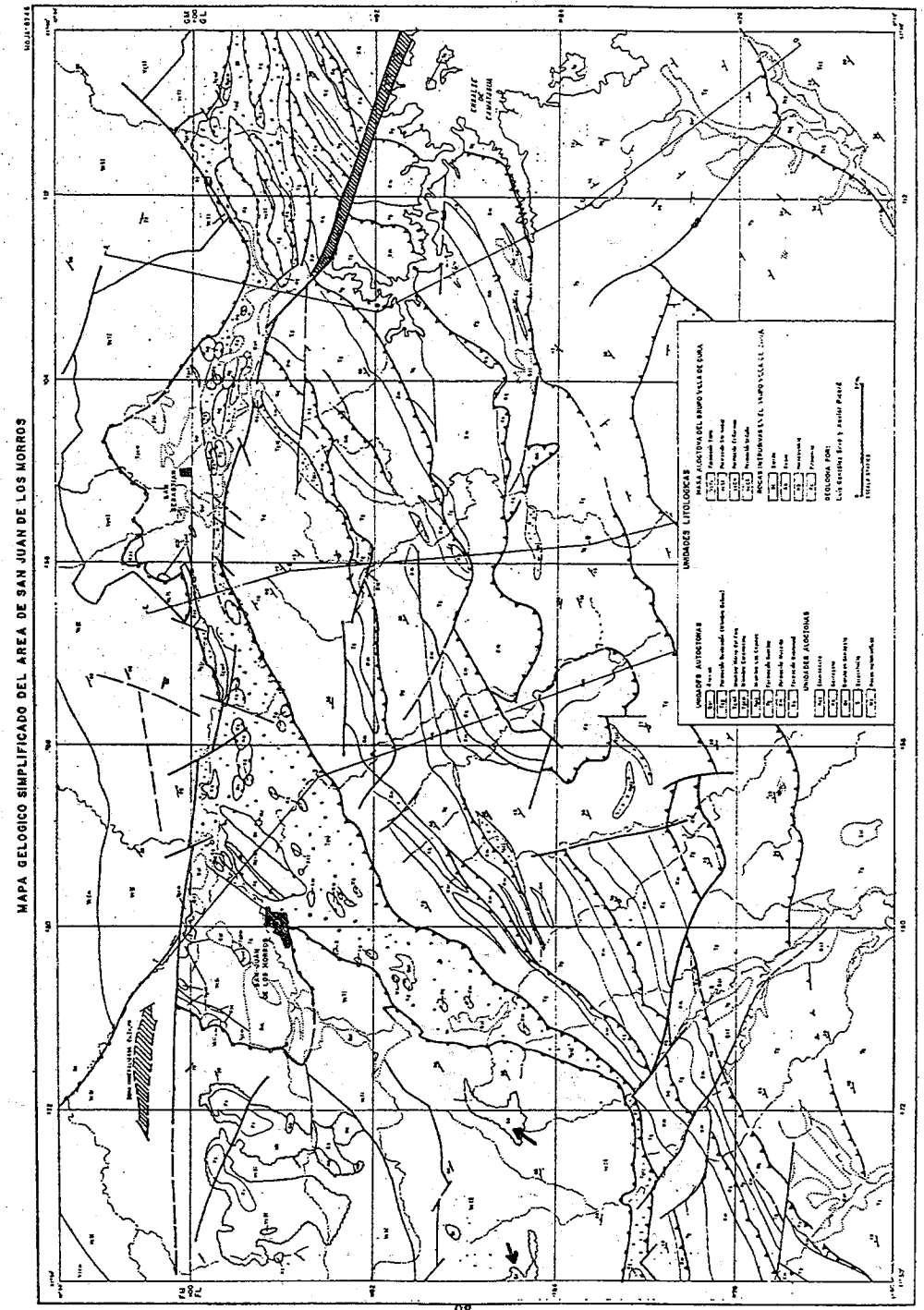
Mapa tomado de Urbani (1988)

**CABRIALES, Gneis.
[VÁLIDO. PRE-MESOZOICO]**



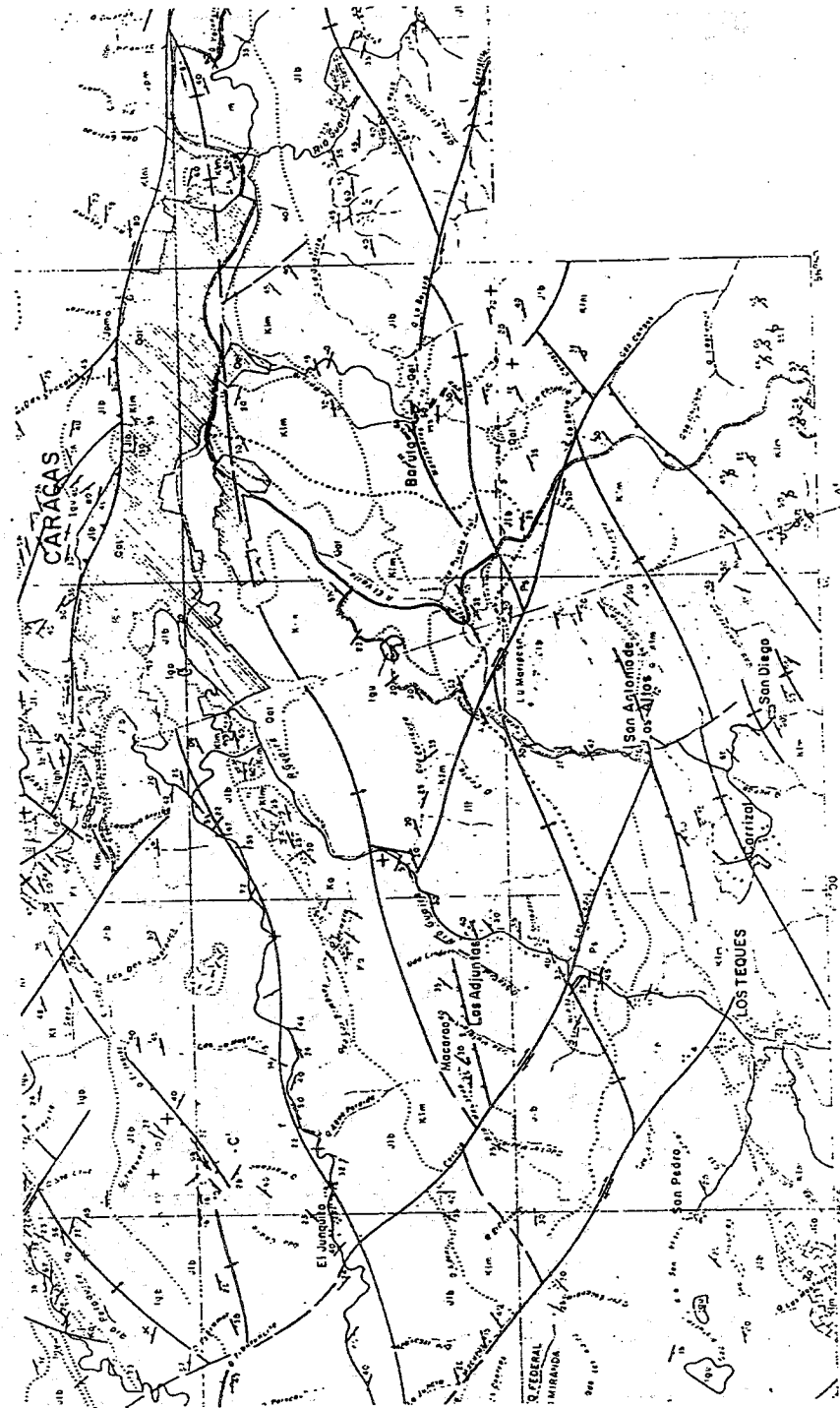
Mapa tomado de Urbani, Contreras y Barrios (1989)

**CANTAGALLO, Metagabro de.
[INFORMAL. CRETÁCICO]**



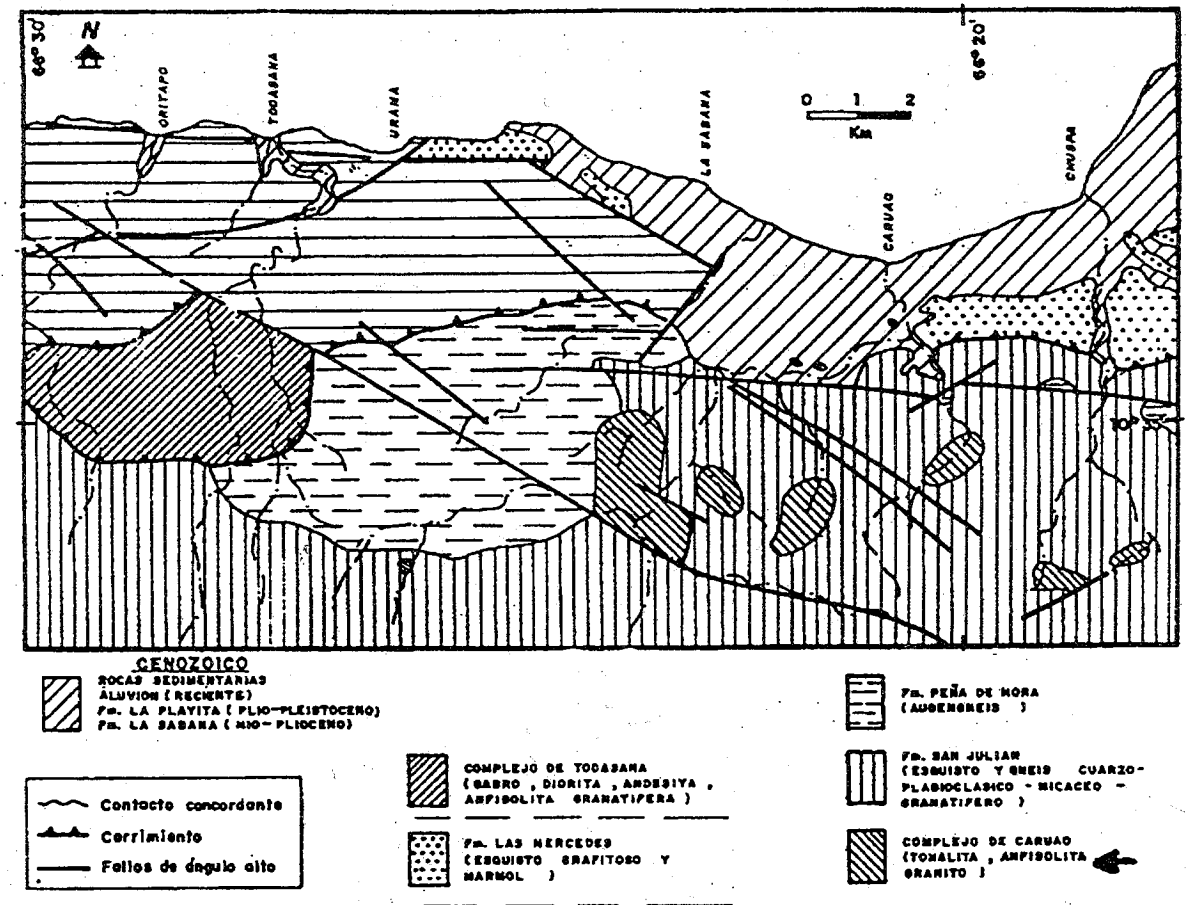
Mapa tomado de González y Picard (1972)

CARACAS, Asociación Metasedimentaria.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]



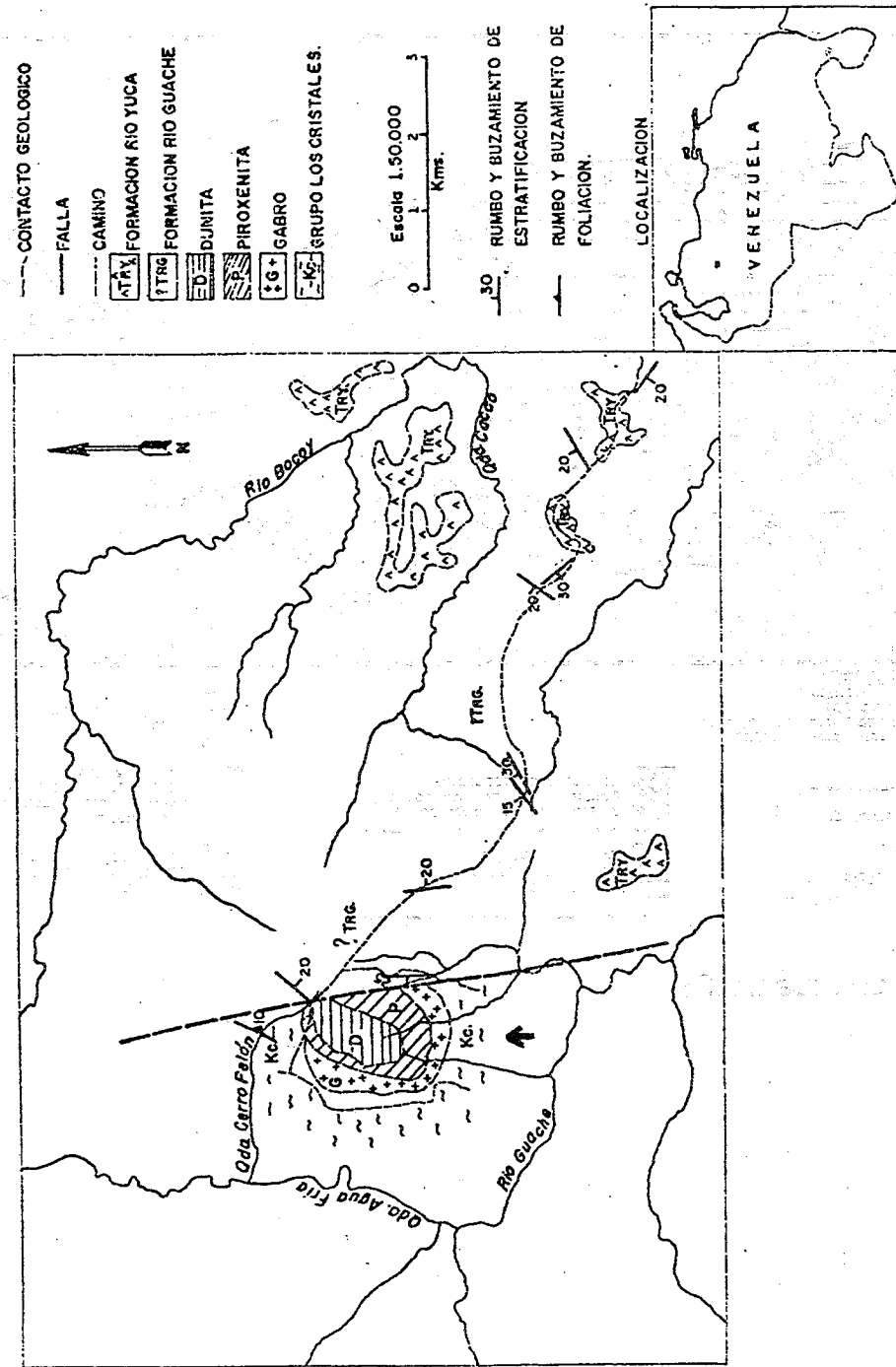
Mapa tomado de Wehrmann (1972)

CARUAO, Metatonalita de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO]

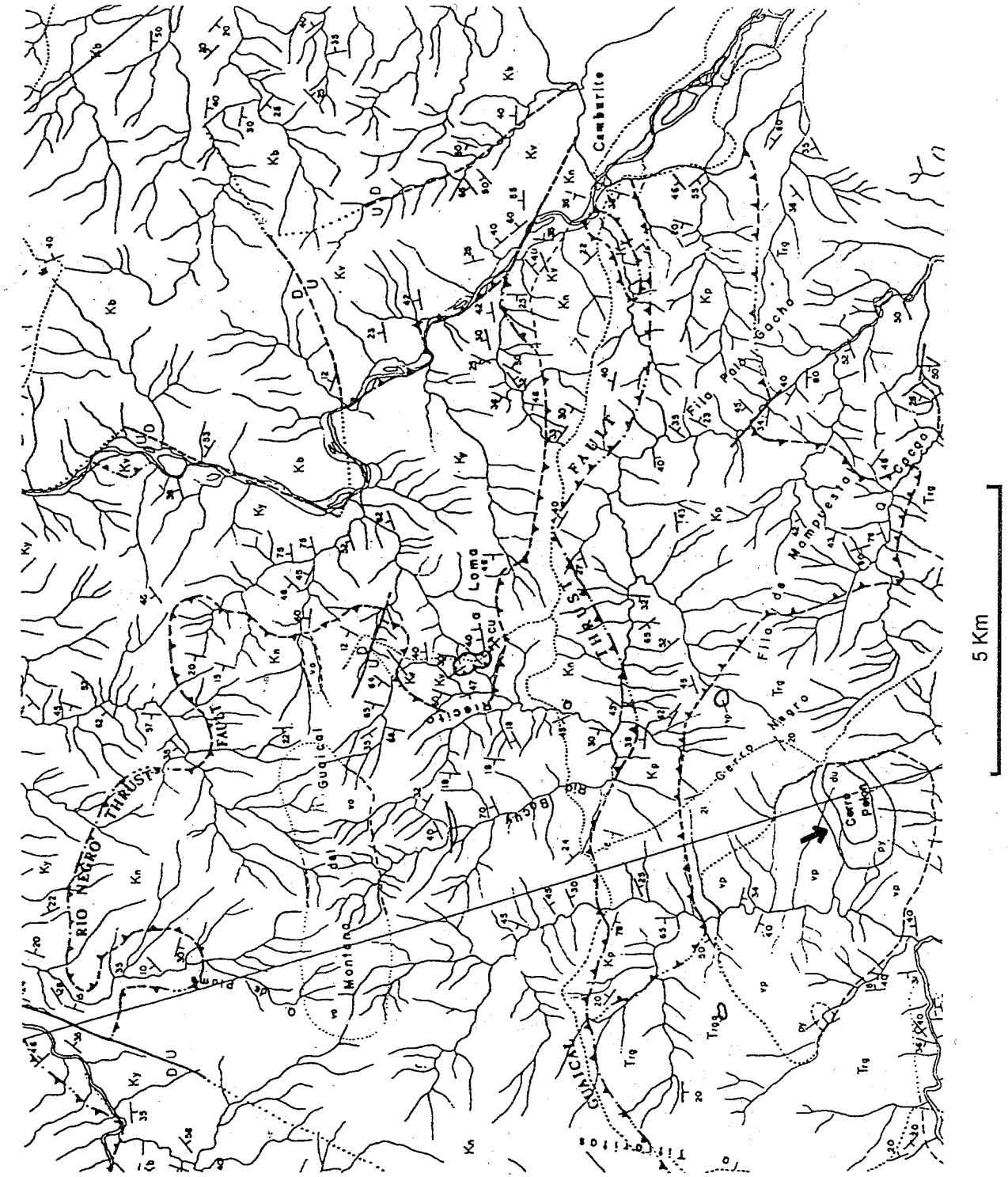


Mapa Tomado de Urbani (1988)

**CERRO PELÓN, Ultramáficas de.
[VALIDO. CRETÁCICO ?]**

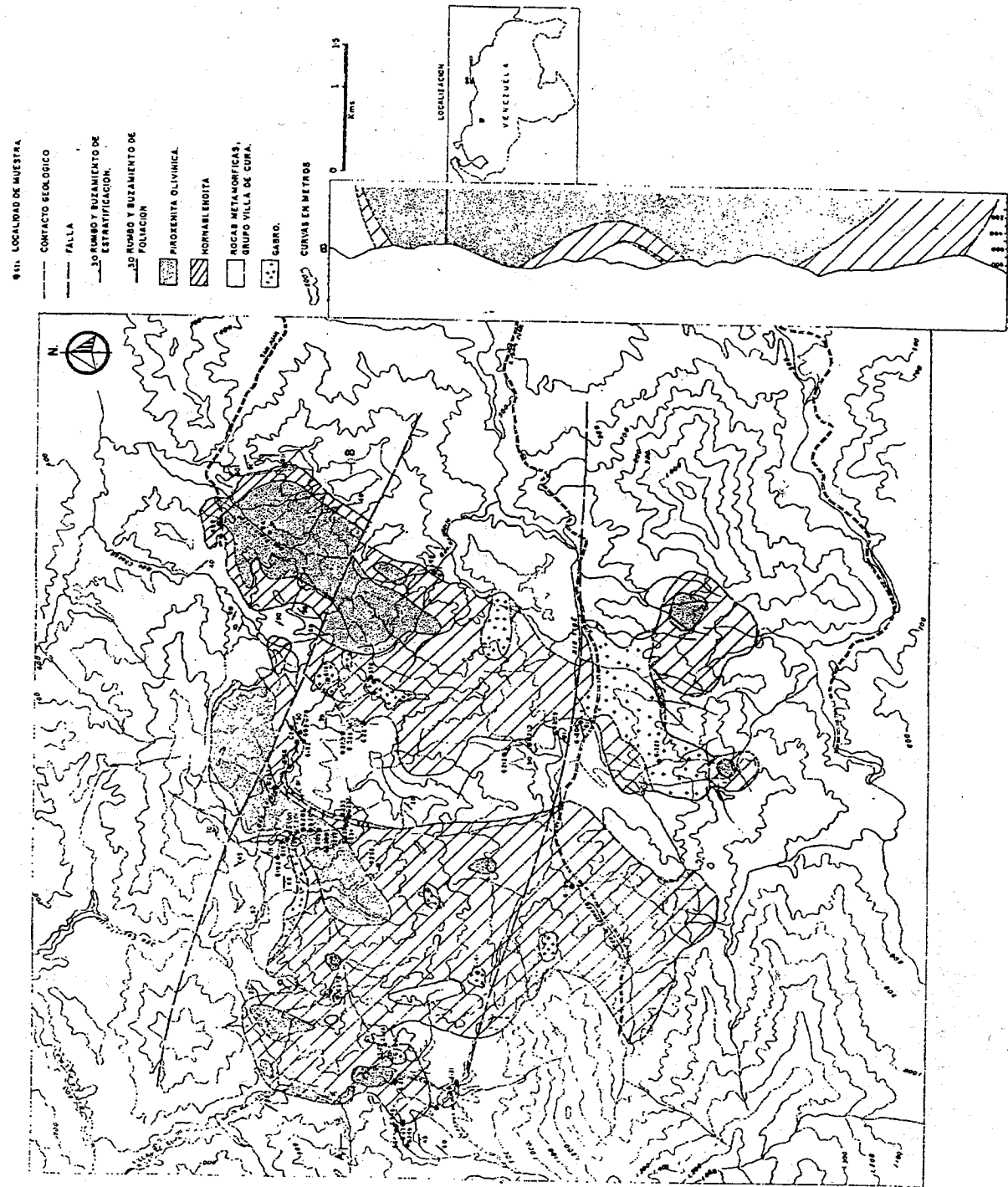


Mapa Tomado de Murray (1973)

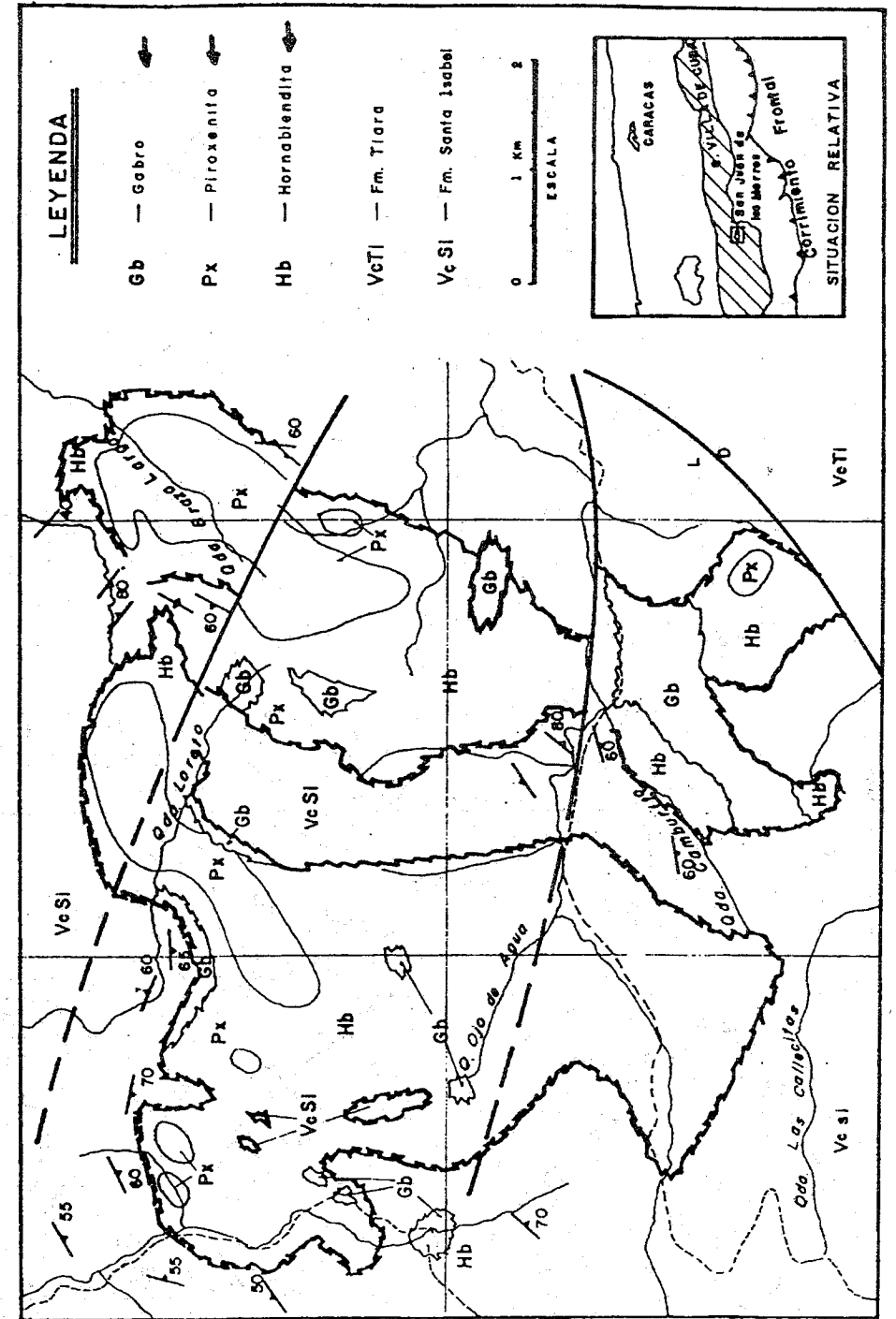


Mapa Tomado de Skerlec (1979)

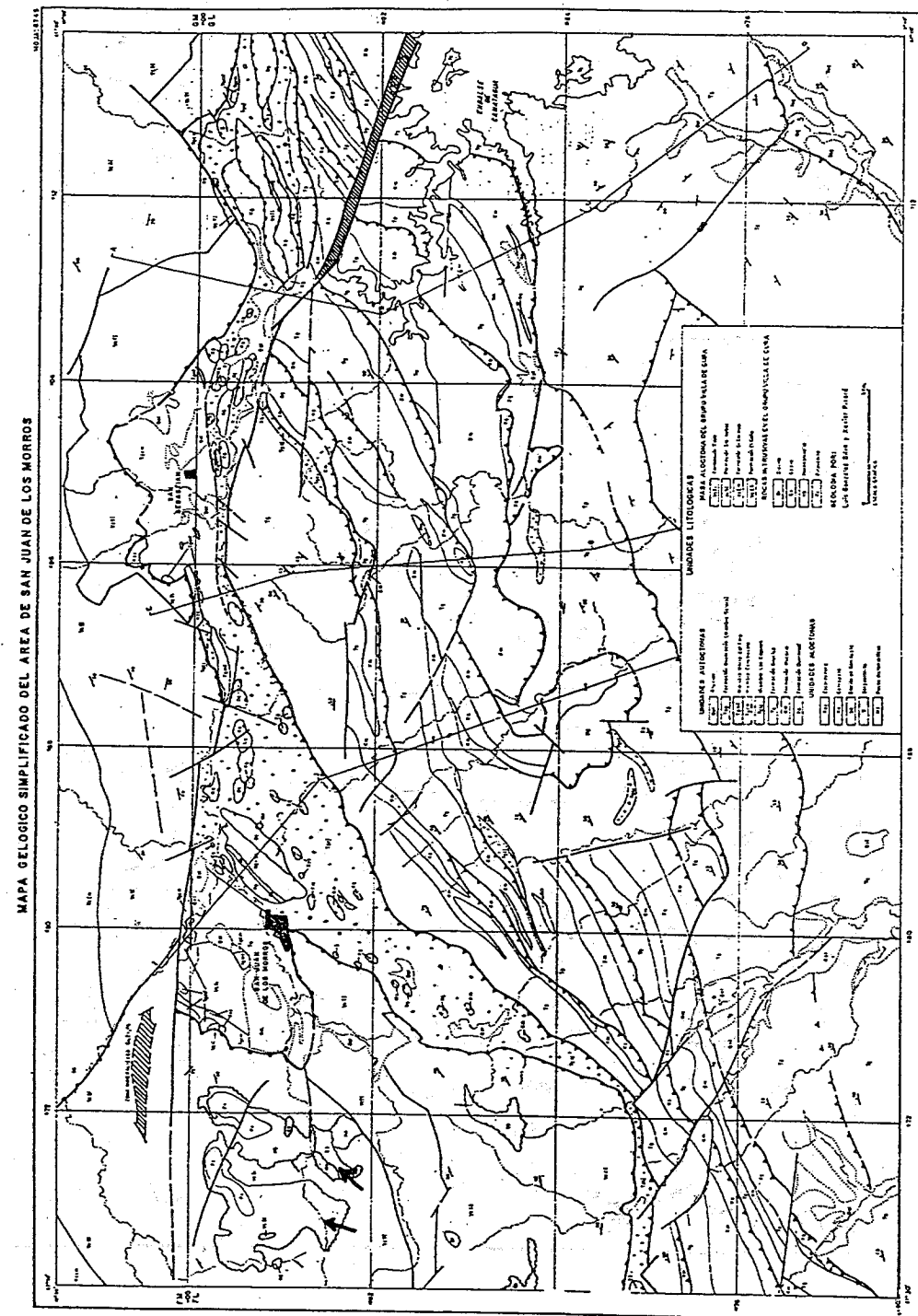
**CHACAO, Ultramáficas de.
[VALIDO. CRETÁCICO]**



Mapa tomado de Murray (1973)

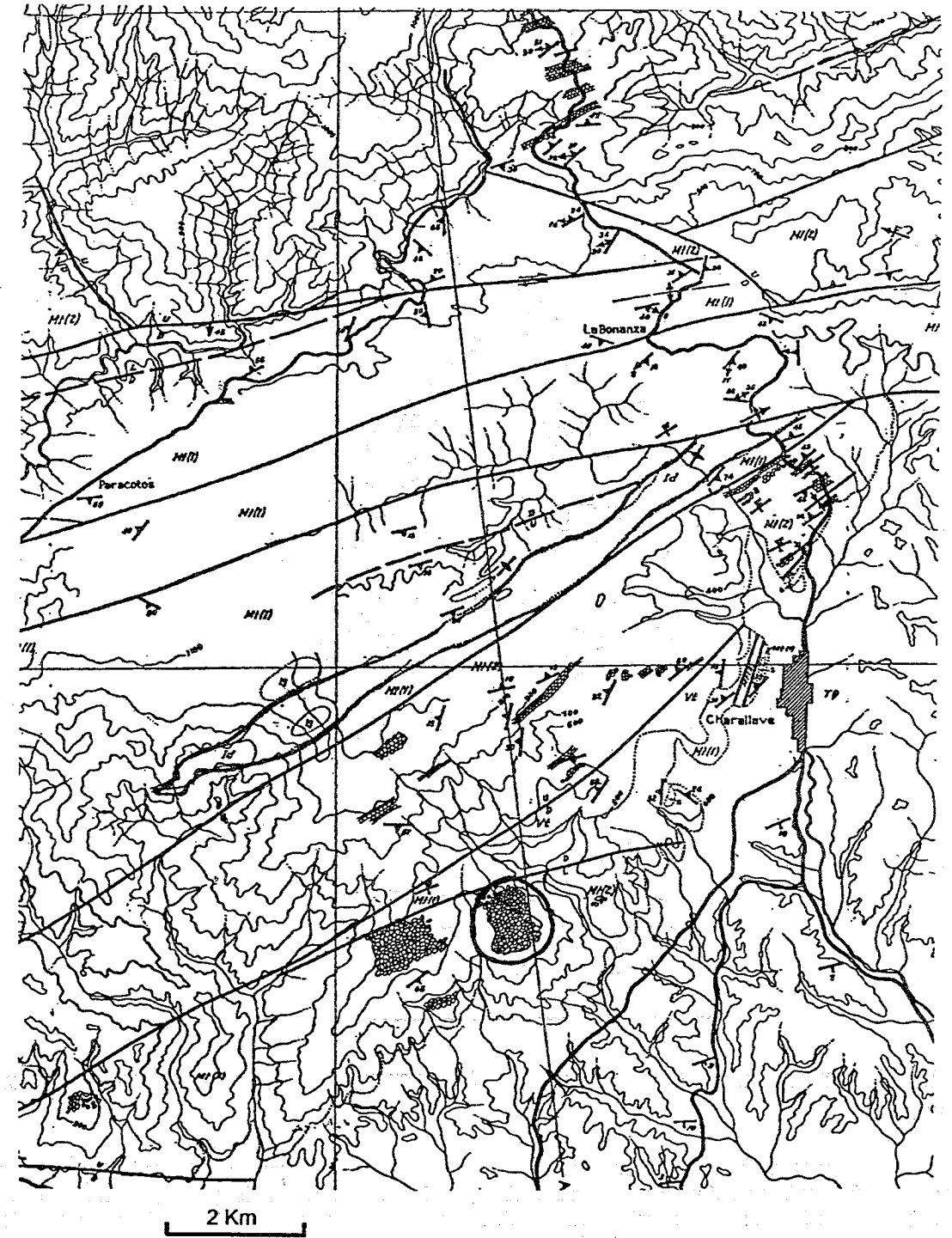


González de Juana et al. (1980, p. 358)

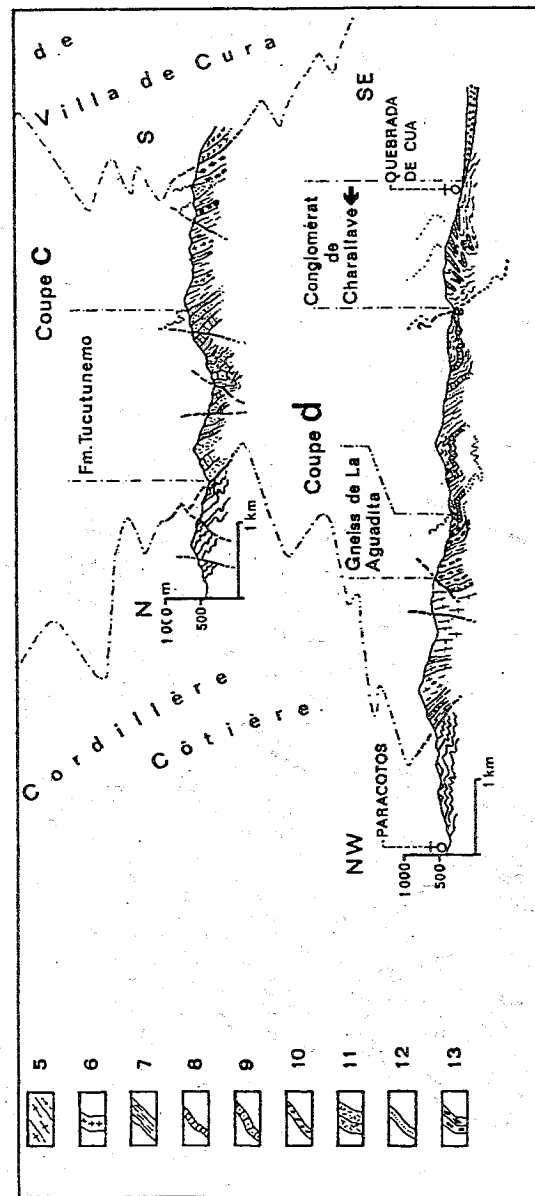


Mapa tomado de González y Picard (1972, p.85)

CHARALLAVE, Metaconglomerado de.
[INFORMAL. MESOZOICO ?]



Mapa tomado de Smith (1952)

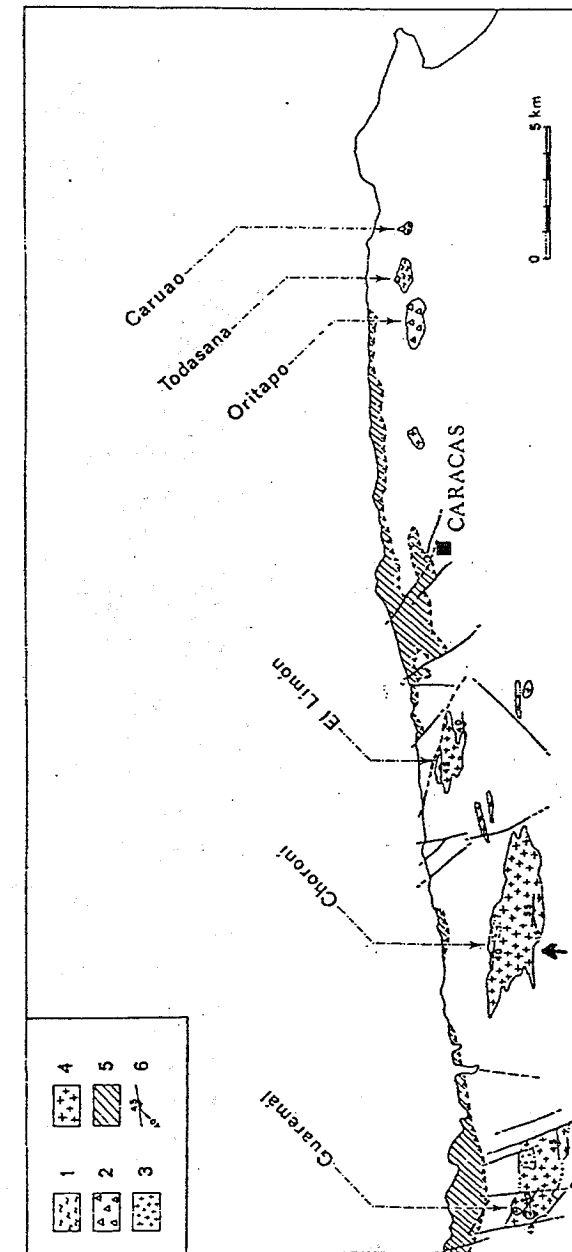


Cortes transversales de la Napa de Cauagua - El Tinaco entre La Victoria y Charallave.

Leyenda: 1. Plio-Cuatemario; 2. Cuarcitas, esquistos, filitas (Fm. Chuspita); 3. Peridotita, serpentina; 4. Piroxenolita; 5. Diorita cuarcífera hornablendica, foliada; 6. Tonalita foliada; 7. Esquistos, micaesquistos, filitas; 8. Marmol; 9. Marmol cuarzo o conglomerático; 10. Esquistos cloríticos; 11. Meta-basalto y meta-andesita; 12. Cuarcitas, conglomerados de cuarzo; 13. Micaesquistos, gneis albitico, anfibólita.

Mapa tomado de Beck (1985, p187; 1986)

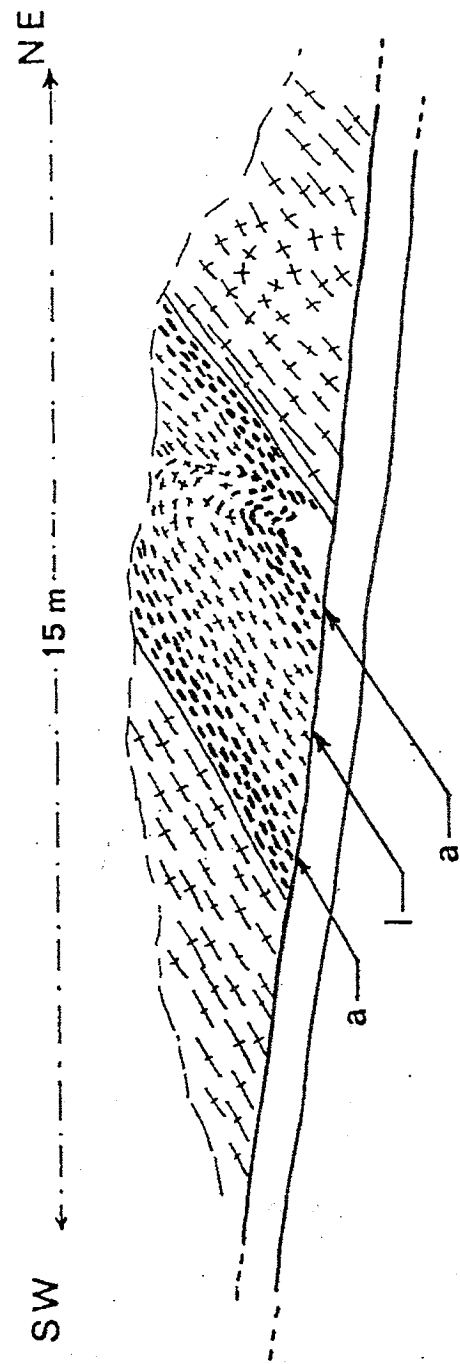
CHORONÍ, Gneis Granítico de.
[INFORMAL. PRE - MESOZOICO ?]



Los granitoides de la Cordillera de la Costa en el área de Valencia - Cabo Codera; según los trabajos de GONZÁLEZ SILVA (1972).

Leyenda: 1. Complejo migmatítico y volcánico; 2. Diorita; 3. Granito claro y sin deformación; 4. Granito foliado; 5. Zona de la Franja Costanera - Margarita; 6. Rumbo y buzamiento de la foliación y pitch de alineación.

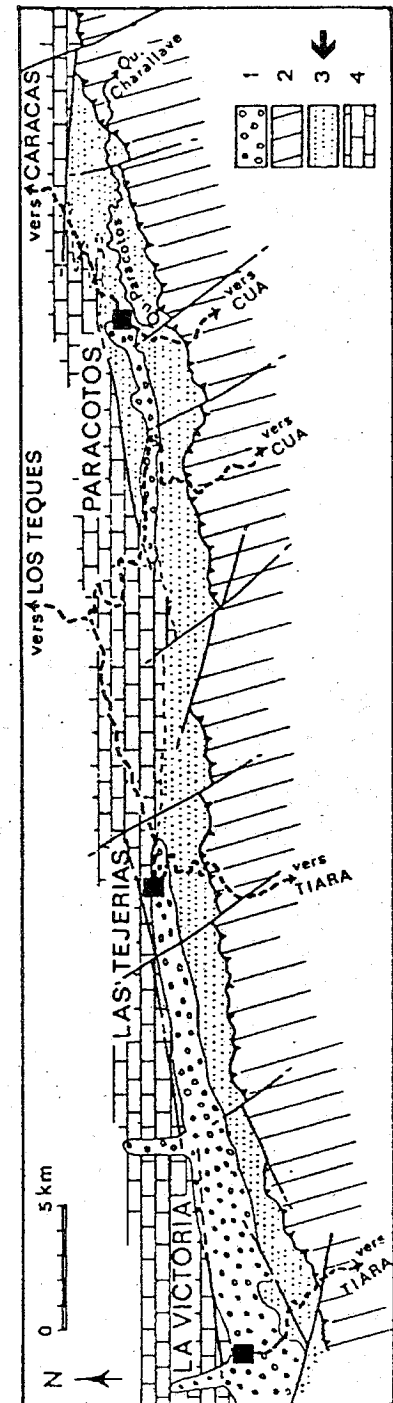
Ilustración tomada de Beck (1985, p. 308, 310; 1986)



Detalle del corte del granito de Choroni

Ilustración tomada de Beck (1985, p. 308, 310; 1986)

CHUSPITA, Esquisto de.
[VALIDO. CRETÁCICO TEMPRANO]



Afloramientos de la Fm. Chuspita en el área de La Victoria - Paracotos

Ilustración tomada de Beck (1985, p. 306; 1986)

CHUSPITA

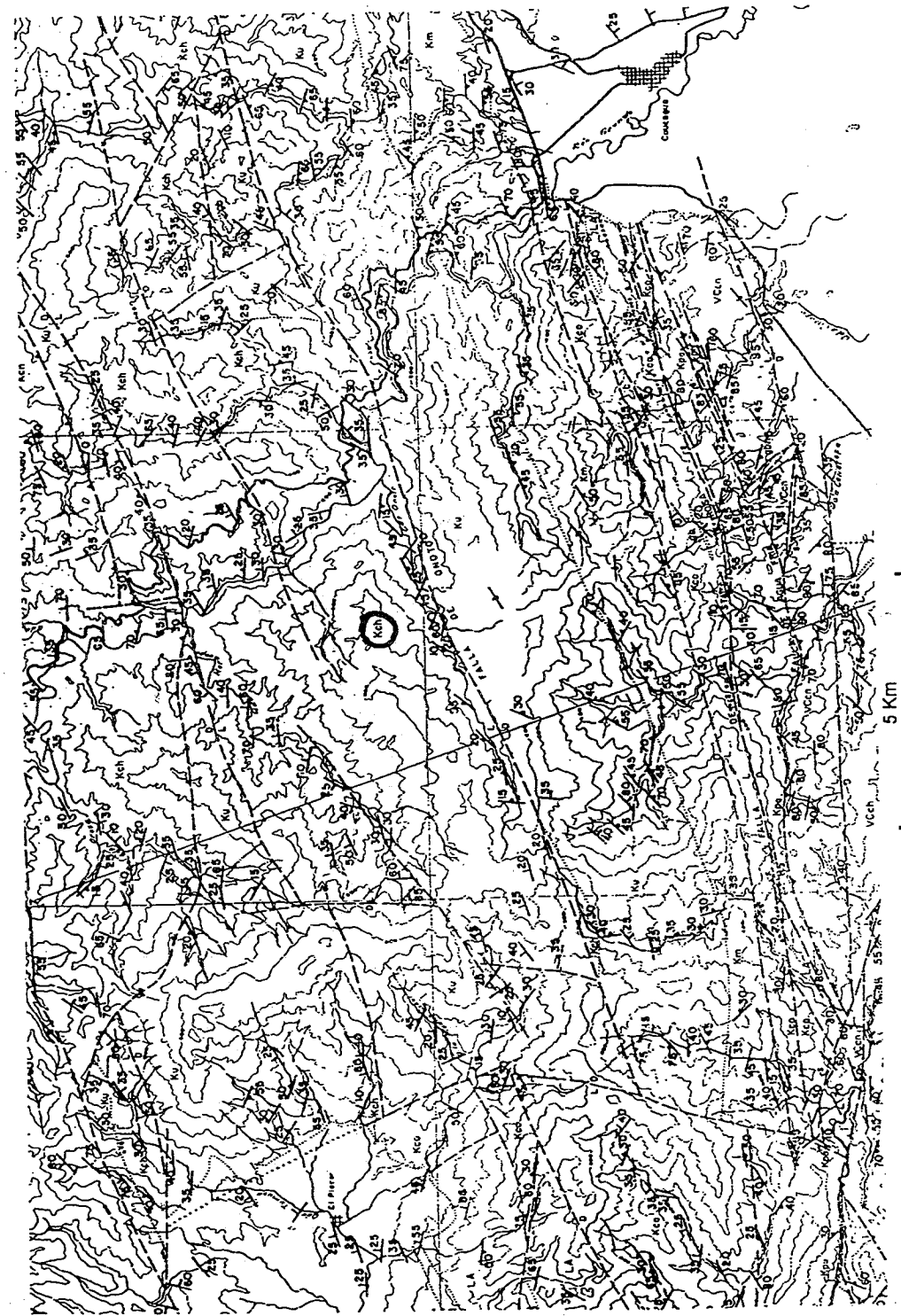


Ilustración tomada de Seiders (1965)

COLONIA TOVAR, Gneis de.
[INFORMAL. PRE-MESOZOICO]

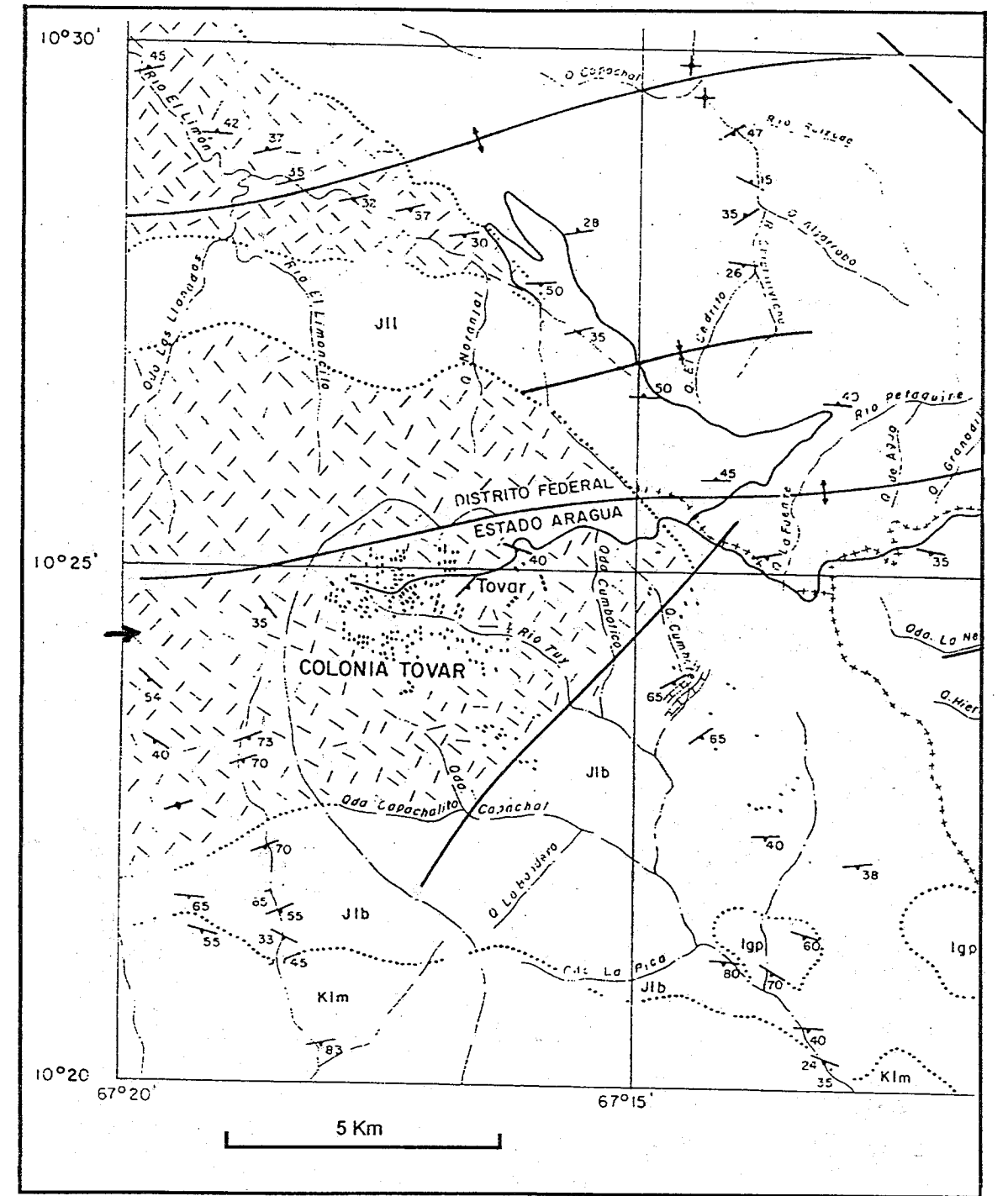
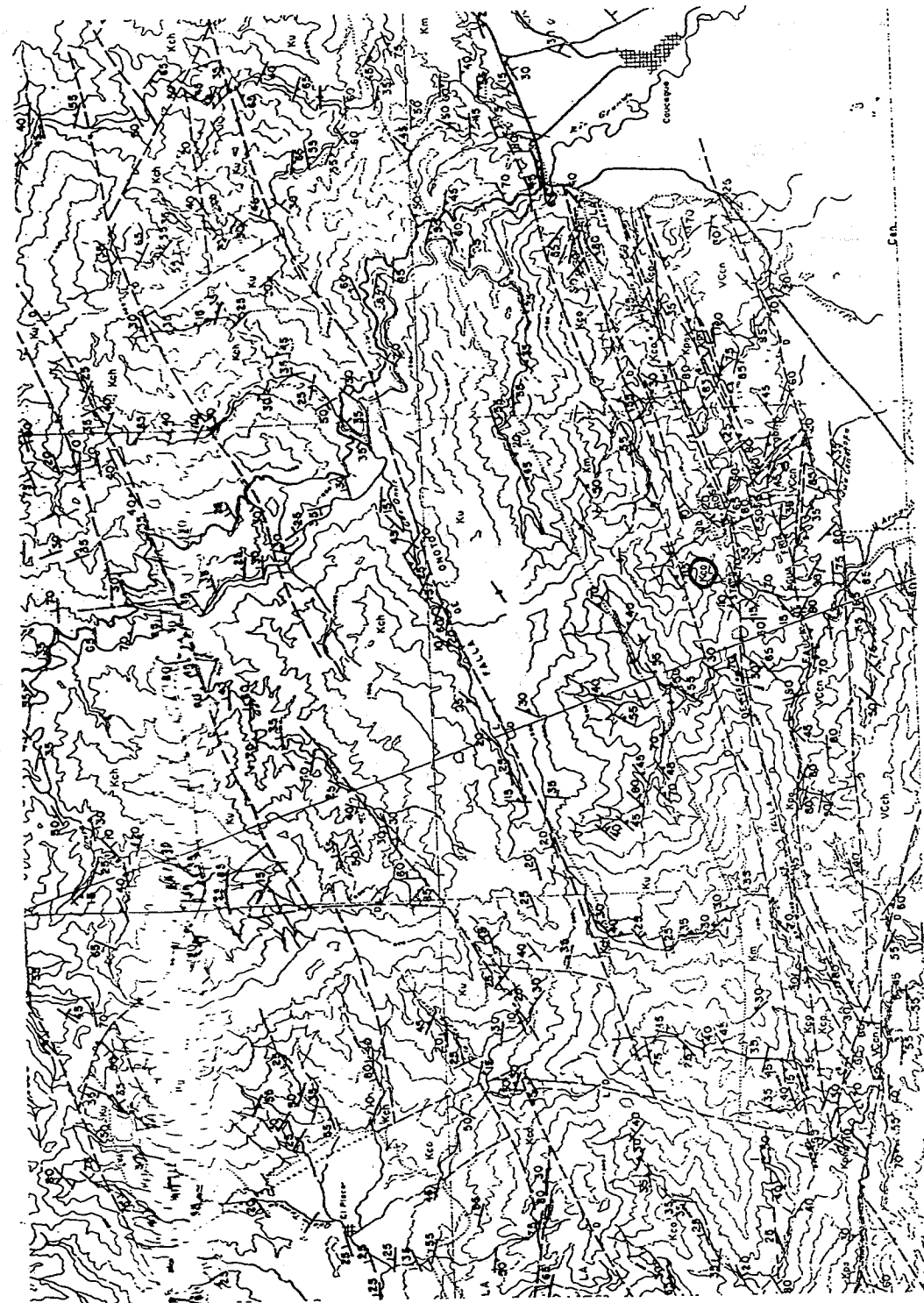


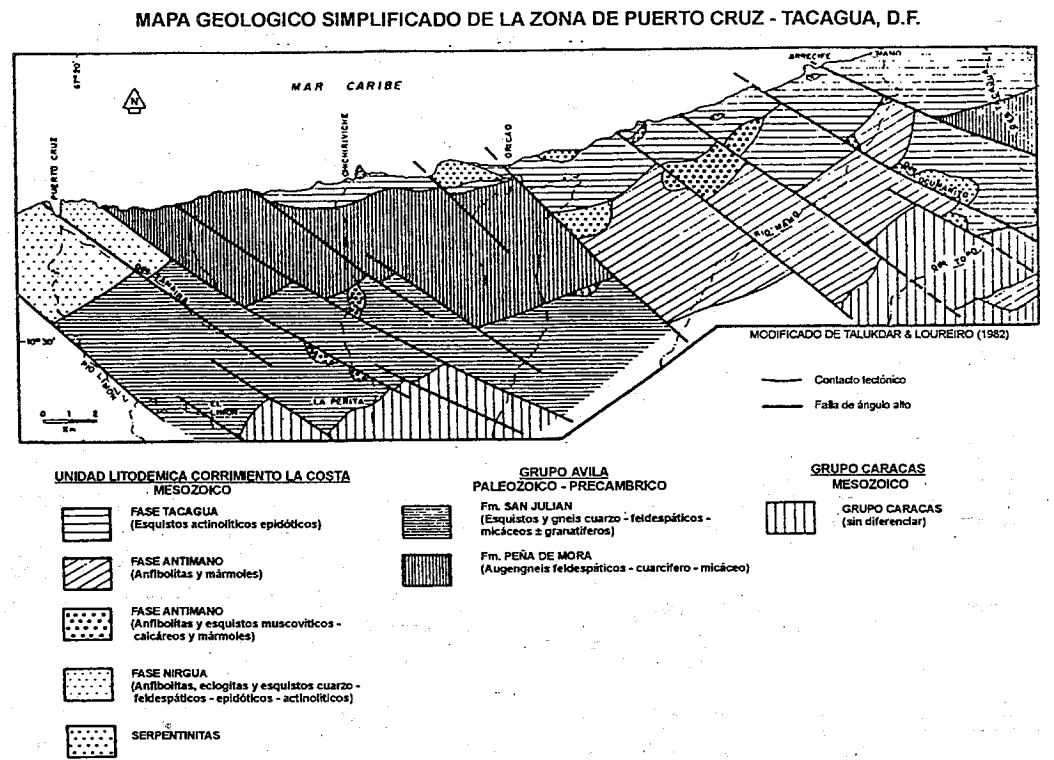
Ilustración tomada de Wehrmann (1972)

**CONOROPA, Complejo de.
[INFORMAL. PRE-MESOZOICO ?]**



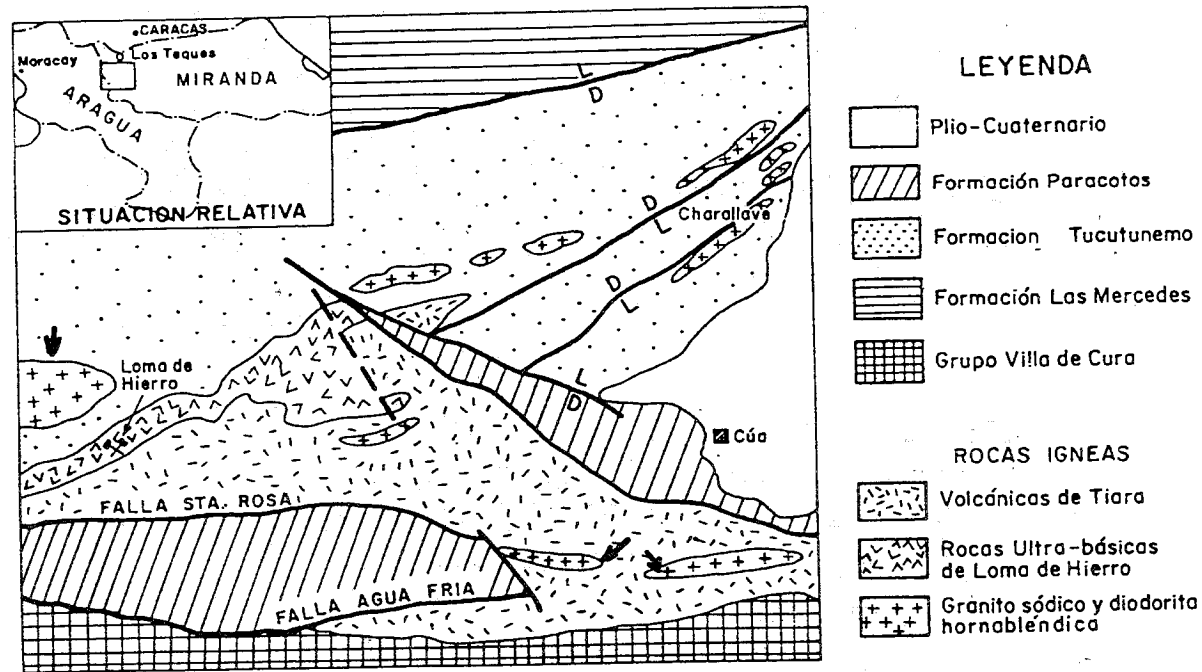
Mapa Tomado de Seiders (1965)

**COSTA, Asociación Metamórfica la.
[VALIDO. MESOZOICO]**



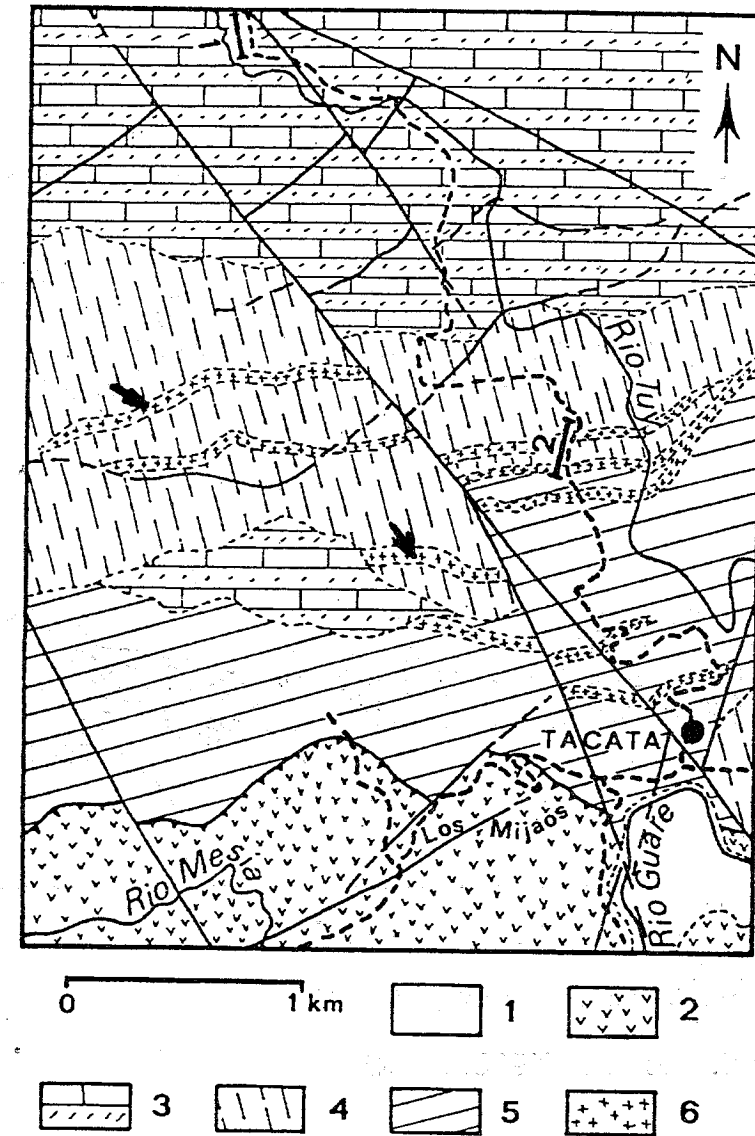
Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

**CURIEPE, Gneis Tonalítico de.
[VALIDO. MESOZOICO ?]**



Mapa geológico simplificado de la parte occidental del Estado Miranda, indicando el área de afloramientos de las ultramáficas de Loma de Hierro. Simplificado de Bellizzia (1967, Fig. 2)

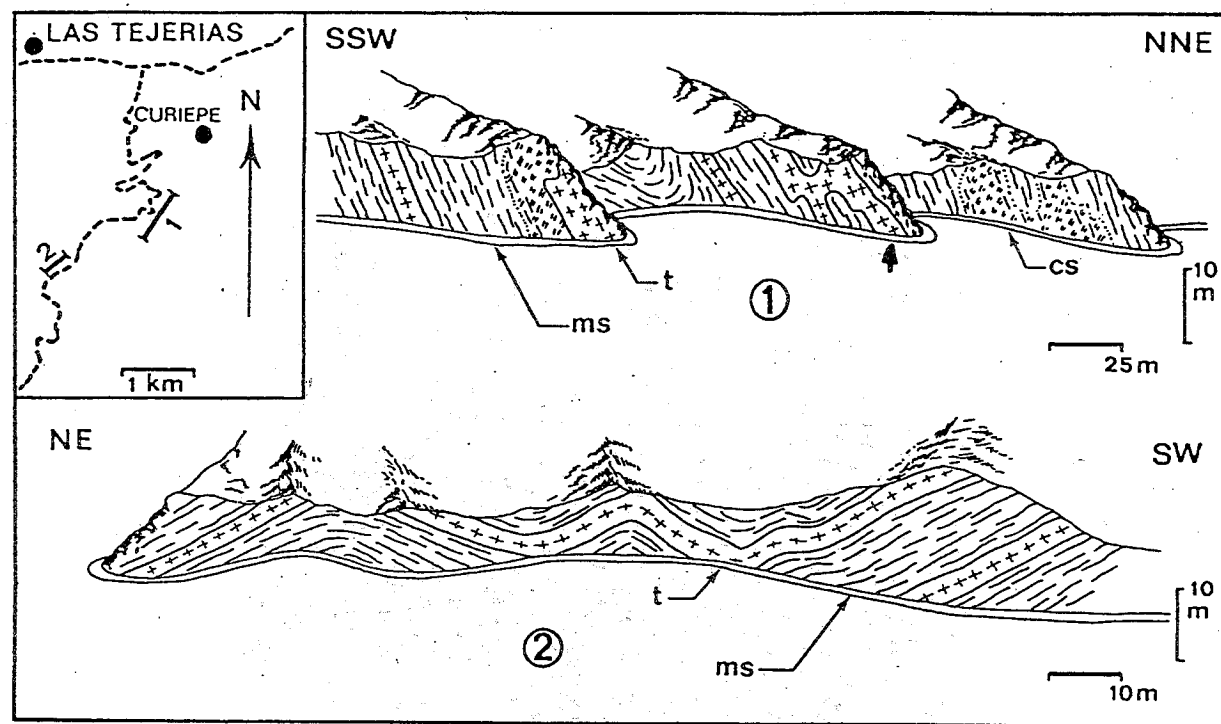
Ilustraciones tomadas de González de Juana *et al.* (1980, p. 355)



Mapa geológico del área de TÁCATA; Napa de Caucahua - El Tinaco

Leyenda: 1. Cuaternario; 2. Napa de Loma de Hierro; 3. Esquistos calcáreos, mármol y rocas metavolcánicas (Fm. Tucutunemo); 4. Filita, micaesquistos, esquistos cloríticos (serie de la Quebrada Curujujúl); 5. Micaesquisto. Gneis y anfibolita (Gneis de la Aguadita); 6. Tonalita foliada (gneis de Curiepe).

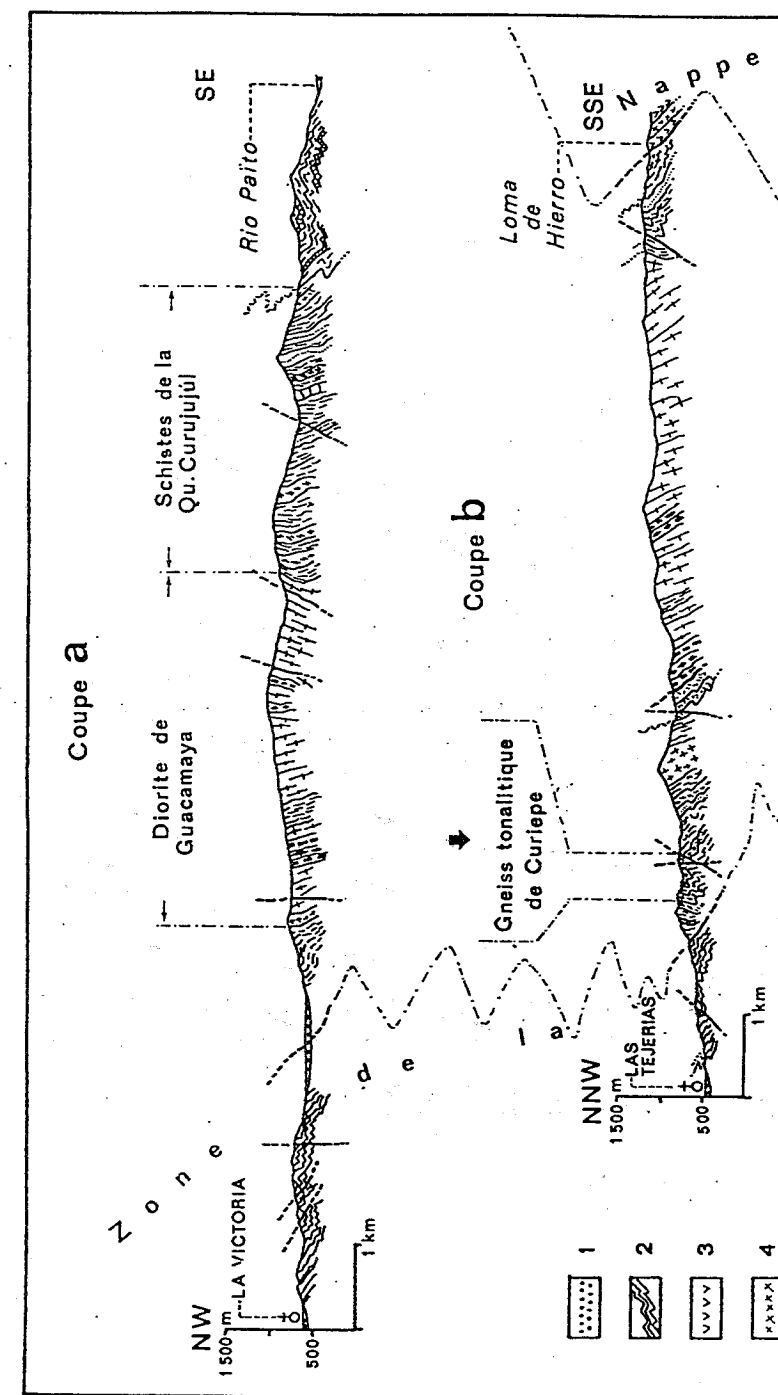
Ilustraciones tomadas de Beck (1985, p. 184)



Detalles del corte b; Napa de Caucagua - El Tinaco.

Leyenda: cs. Esquisto clorítico; ms. Micaesquisto; t. Tonalita foliada

Ilustraciones tomadas de Beck (1985, p. 182)

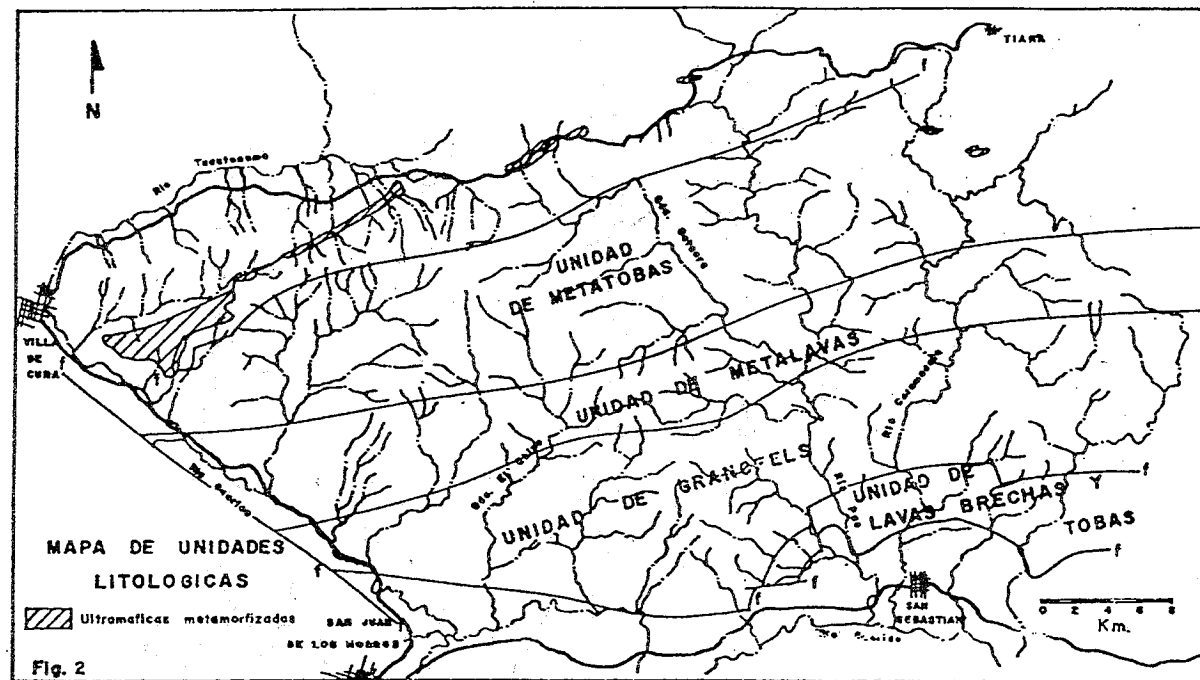


Ilustraciones tomadas de Beck (1985, p. 176)

EL CAÑO, Matatoba de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]

EL CARMEN, Metalava de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]

EL CHINO, Matatoba de.
[VÁLIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]



Mapa tomado de Navarro (1983, p. 183)

EL OCUMO, Complejo.
[INFORMAL. PALEOCENO - EOCENO]

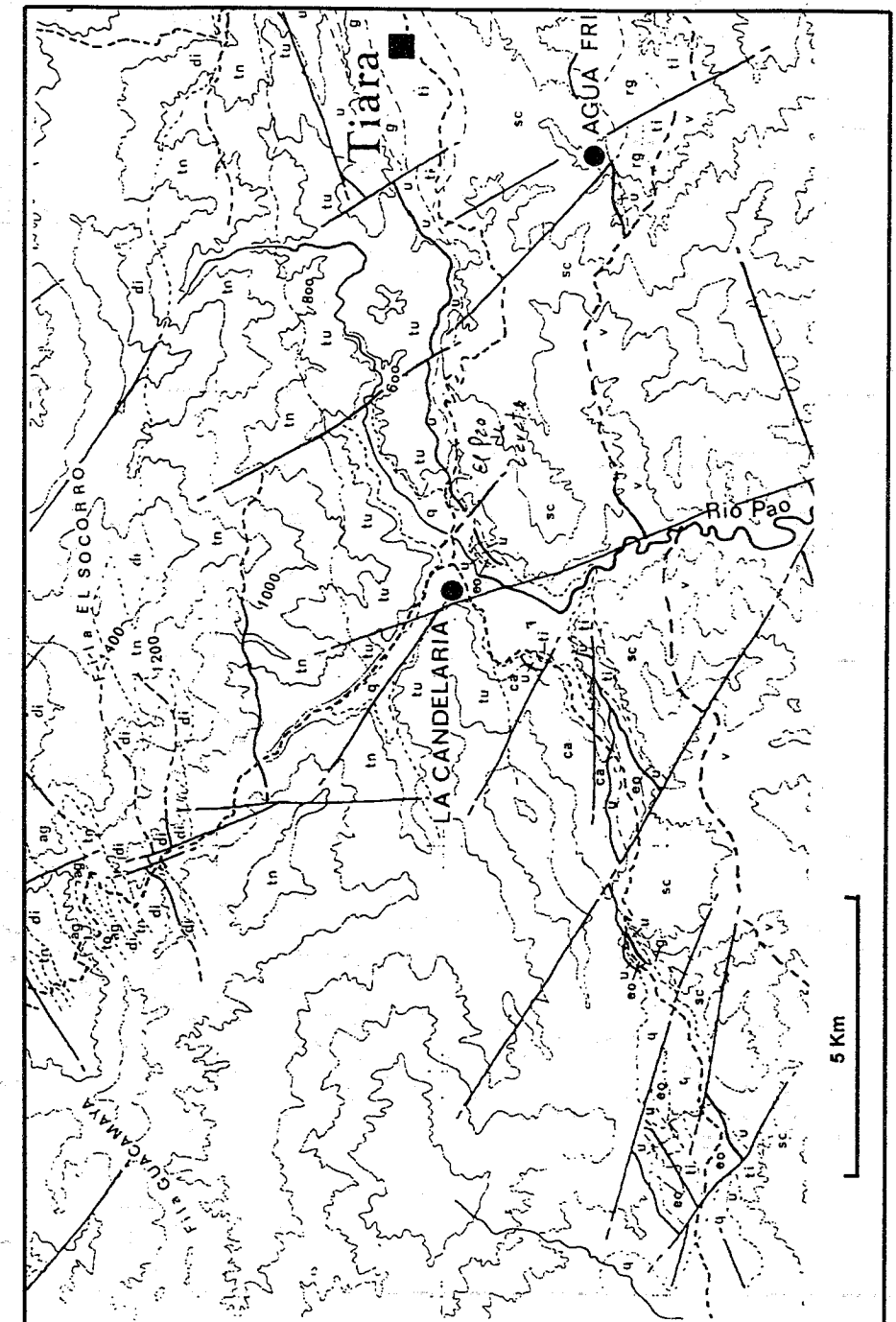
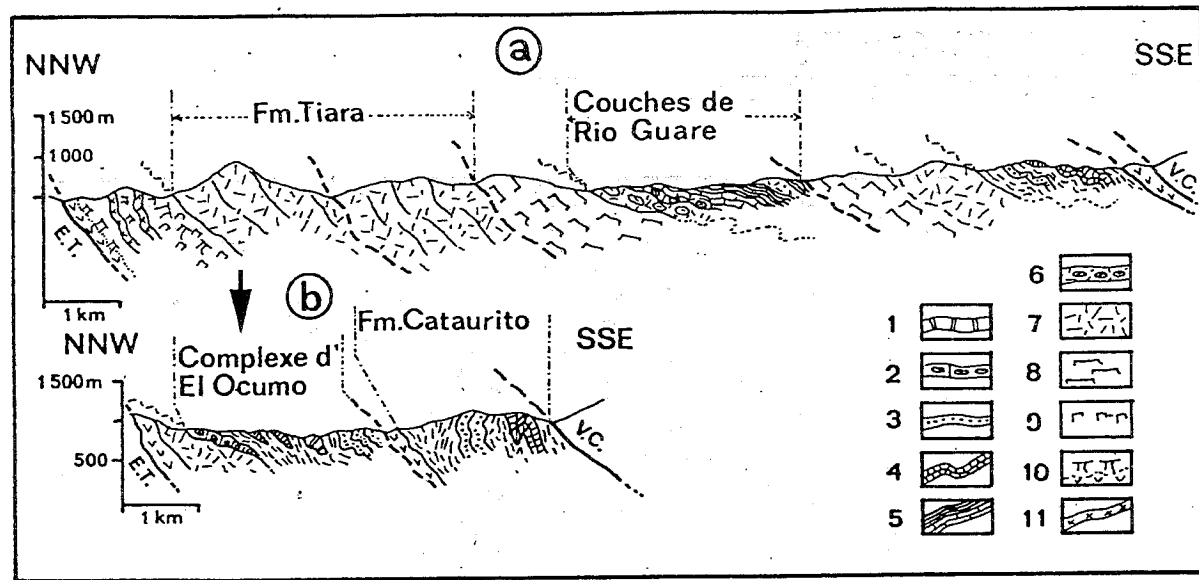
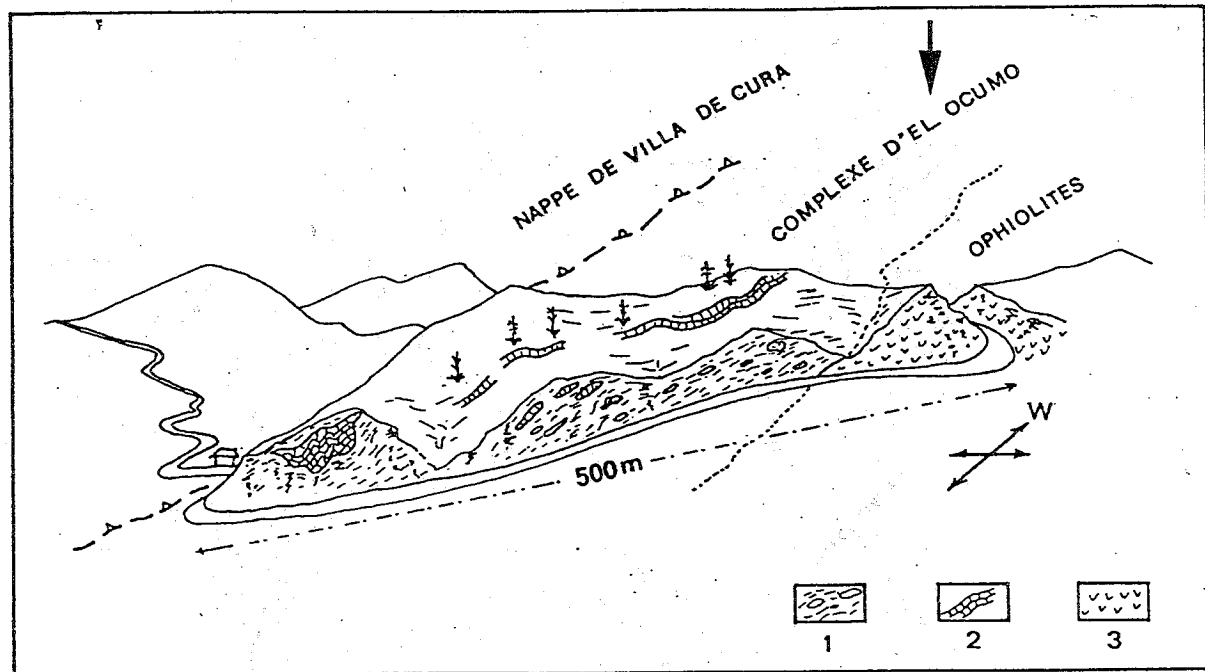


Ilustración tomada de Beck (1986)



Cortes transversales sintéticos de la Napa de Loma de Hierro

Leyenda: 1. Calizas neríticas maciza; 2. Conglomerado de rocas volcánicas; 3. Artenisca, graywacka; 4. Caliza pelágica en capas delgadas; 5. Caliza piritosa, silita y radiolarias; 6. Brecha volcánica; 7. Lava básica maciza; 8. Gabros cumalados anfibolitizados y foliados (flasergabros); 9. Gabros cumalados; 10. Peridotita, serpentina; 11. Pirroxenolita.

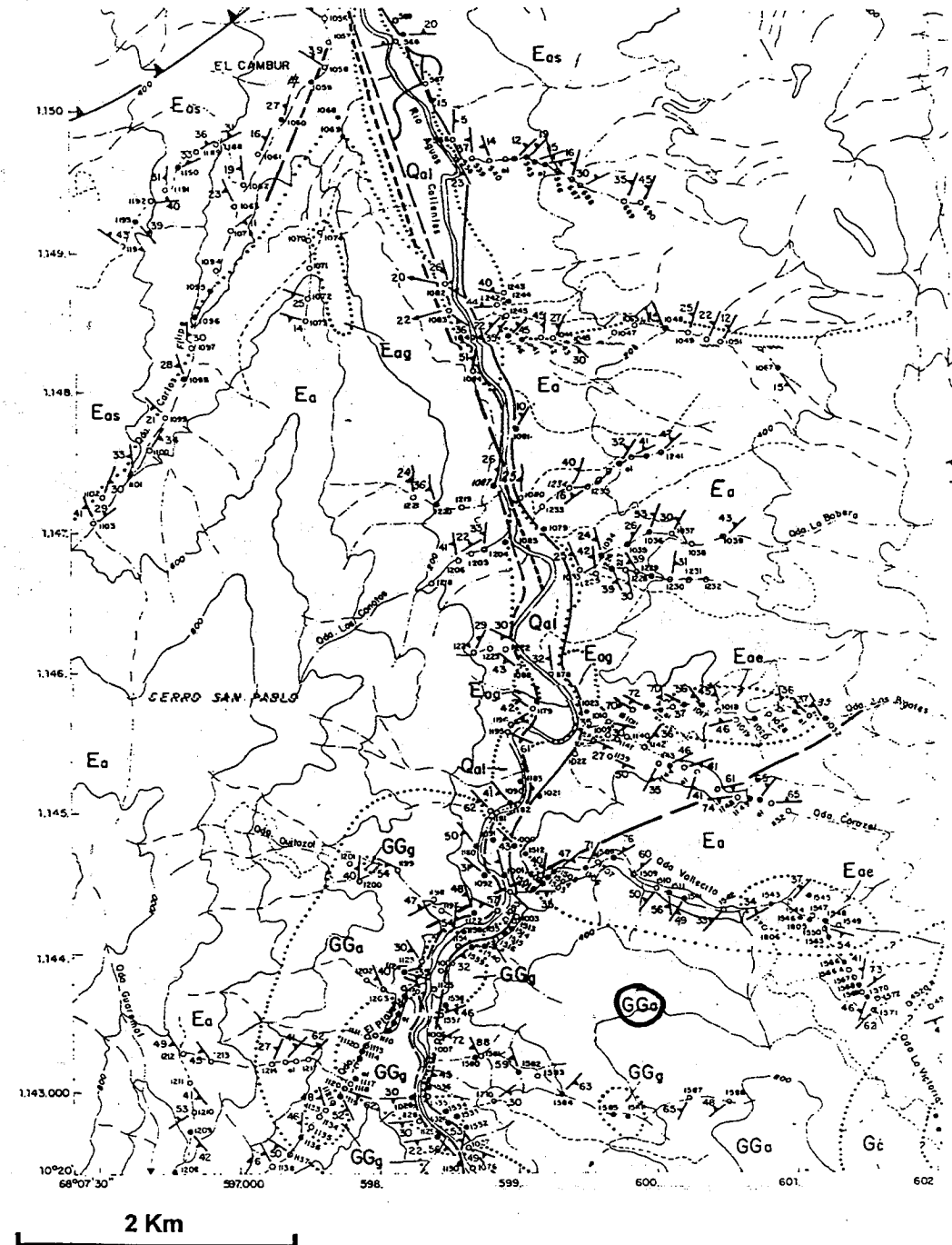


El Complexe El Ocumo; afloramiento al este de Villa de Cura

Leyenda: 1. Lutitas con bloques de caliza y lava básica; 2. Caliza en capas delgadas; 3. Serpentinita, peridotita serpentinizada.

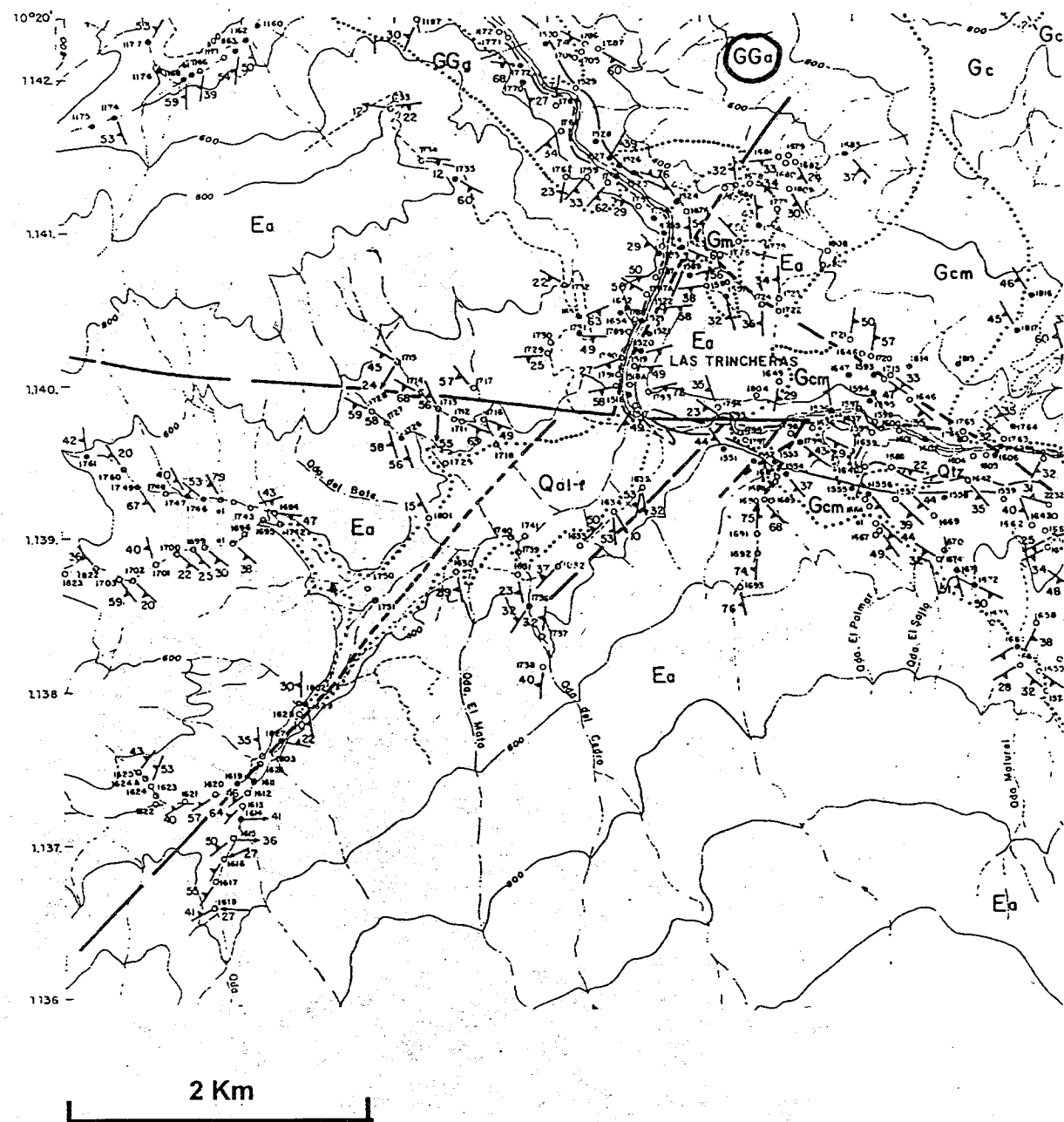
Ilustración tomada de Beck (1985, p. 247)

GUAREMAL, Metagranito de.
[VALIDO. PALEOZOICO (Silúrico-Devónico)]

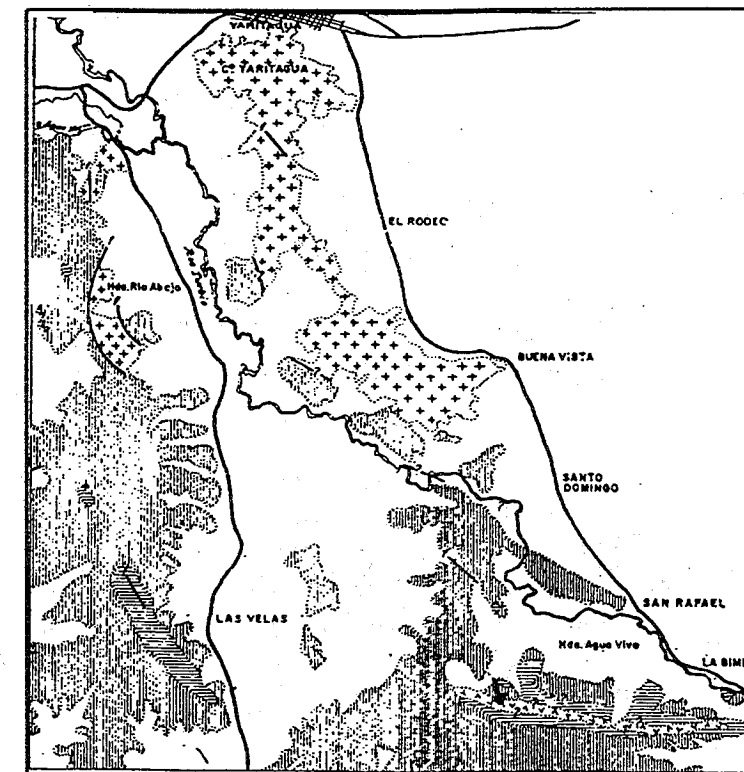


Mapa tomado de Urbani, Contreras y Barrios (1989)

**LA BIMBA, Peridotita Serpentinizada de.
[VÁLIDO. MESOZOICO]**



Mapa tomado de Urbani, Contreras y Barrios (1989)



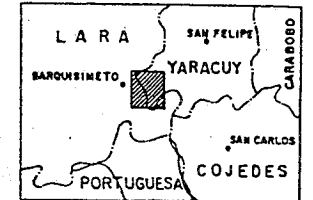
Mapa Geológico
REGION LA BIMBA - YARITAGUA
(BUSHMAN 1965)
ESCALA

4 Km

LEYENDA

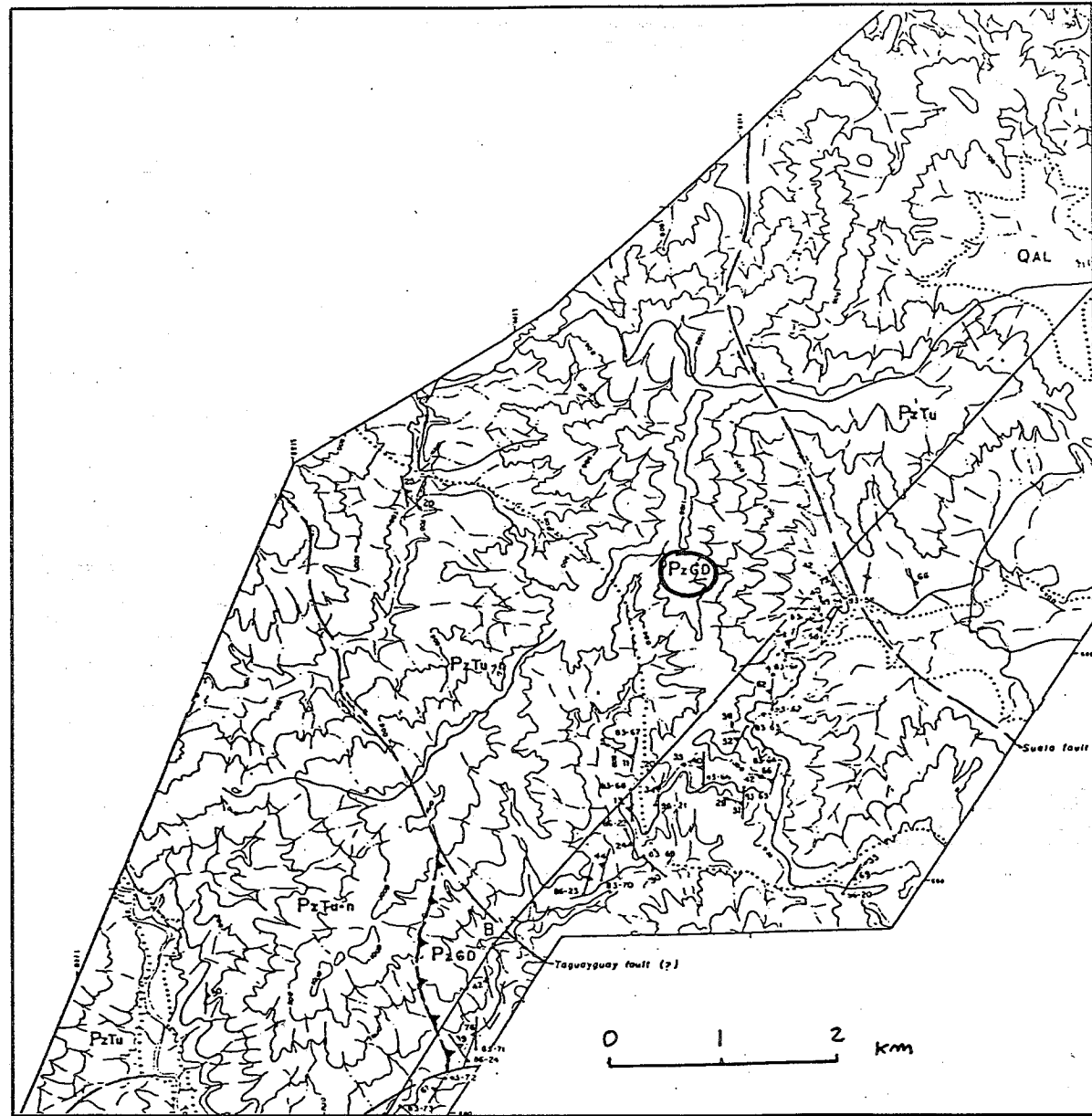
- ALUVION
- ESQUISTOS MICACEOS, ESQUISTOS CALCAREOS, GRAFITOSOS Y CALIZAS CRISTALINAS.
- ESQUISTOS VERDES
- ROCAS ULTRABASICAS ESTEATIZADAS
- GNEIS DE YARITAGUA.

MAPA DE LOCALIZACION



Mapa de Martín y Bellizzia (1967, p. 279) quienes a su vez lo simplificaron de Bushman (1965)

LA GUACAMAYA, Metadiorita de.
[VALIDO. PRE - MESOZOICO]



Ostos (1990, pl. 2)

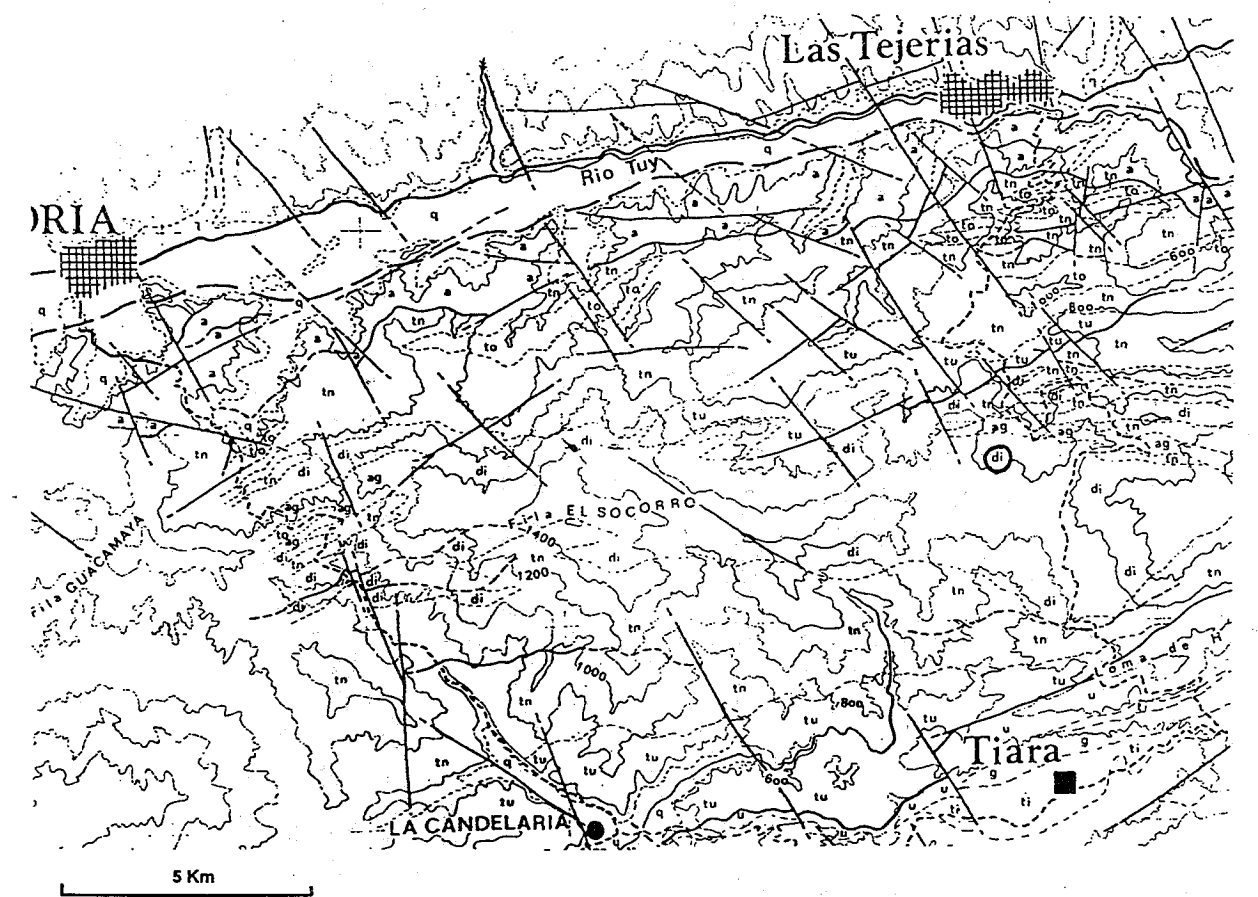


Ilustración tomada de Beck (1985, mapa; 1986)

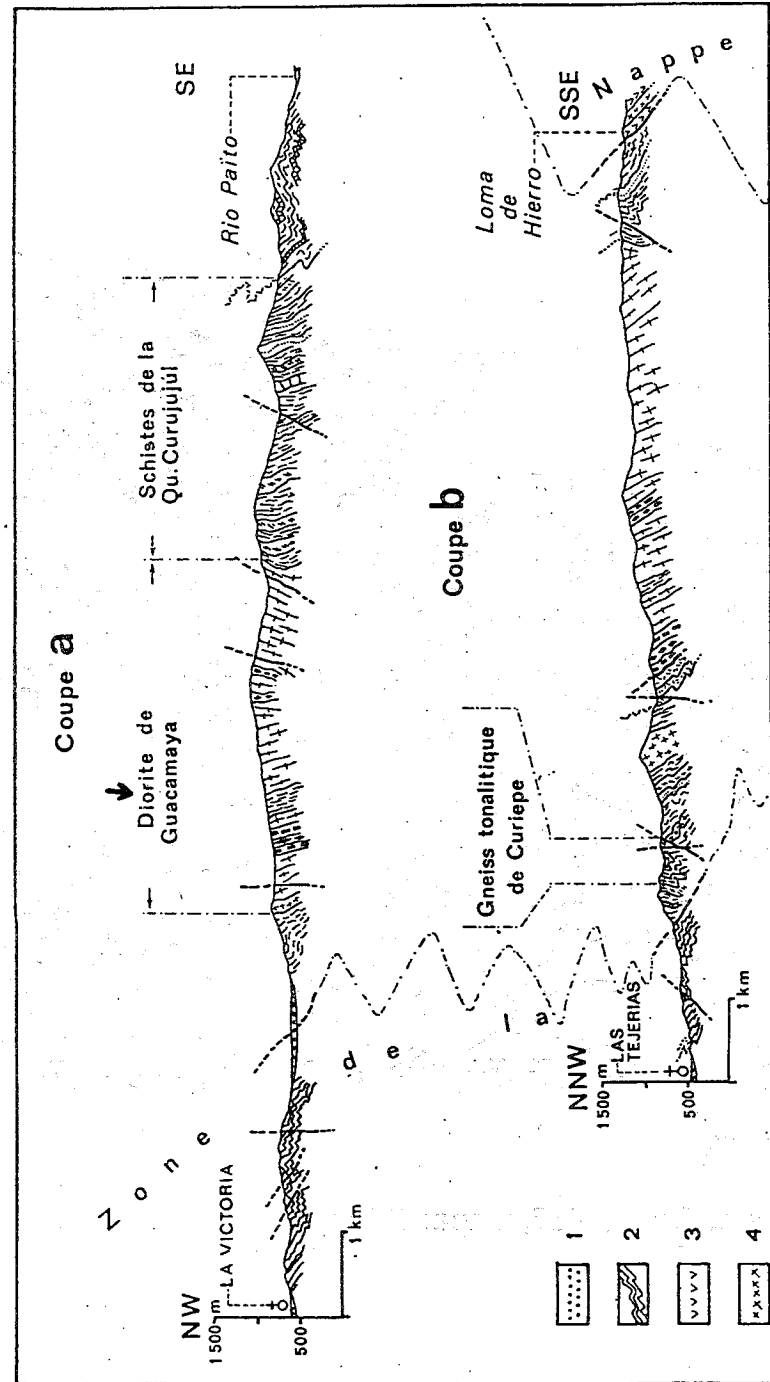
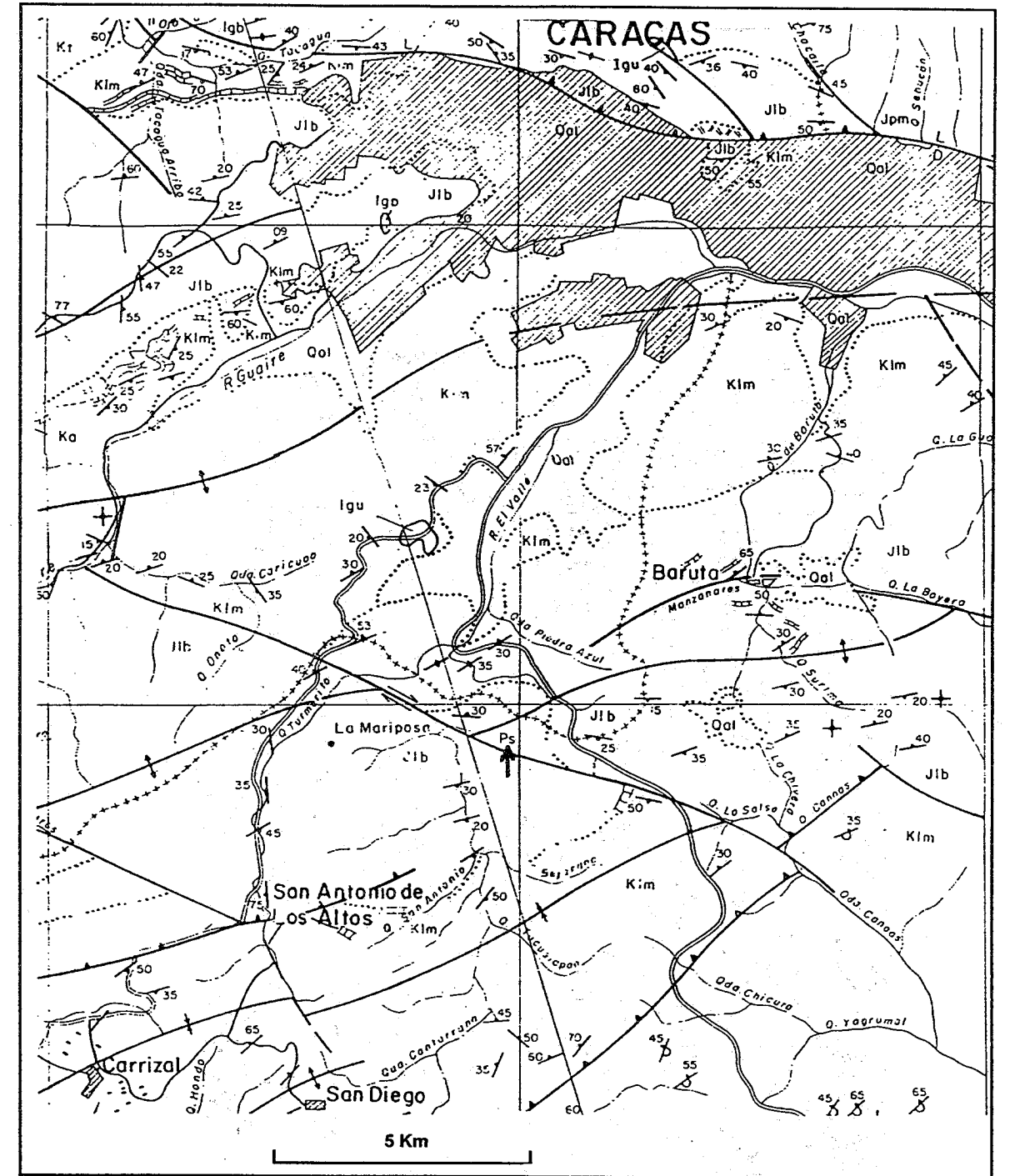


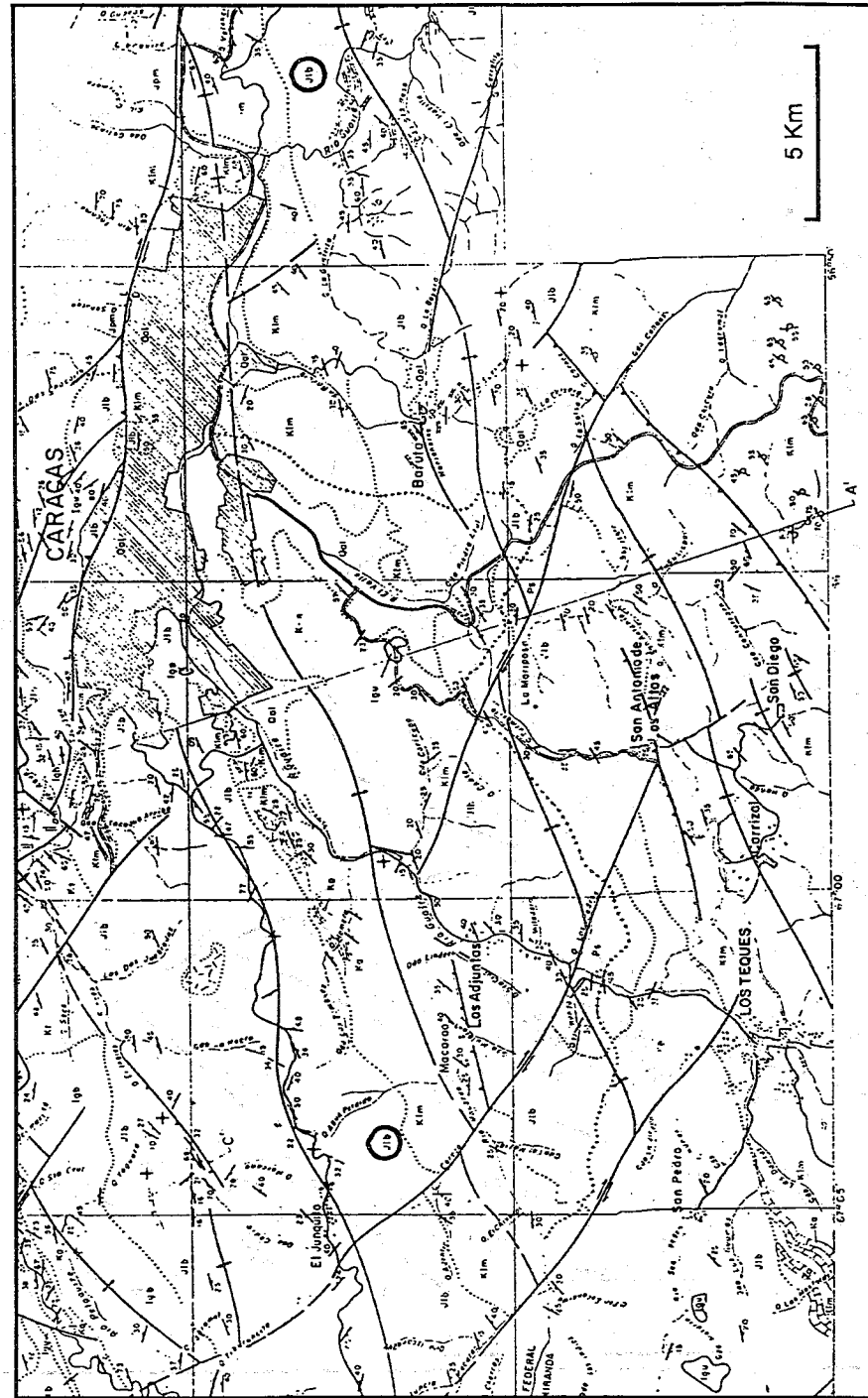
Ilustración tomada de Beck (1985, p. 176; 1986)

LA MARIPOSA, Para-gneis de.
[INFORMAL. MESOZOICO ?]



Mapa tomado de Wehrmann (1972)

LAS BRISAS, Esquisto de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]



Mapa tomado de Wehrmann (1972)

LAS COLONIAS, Caliza de

Informal

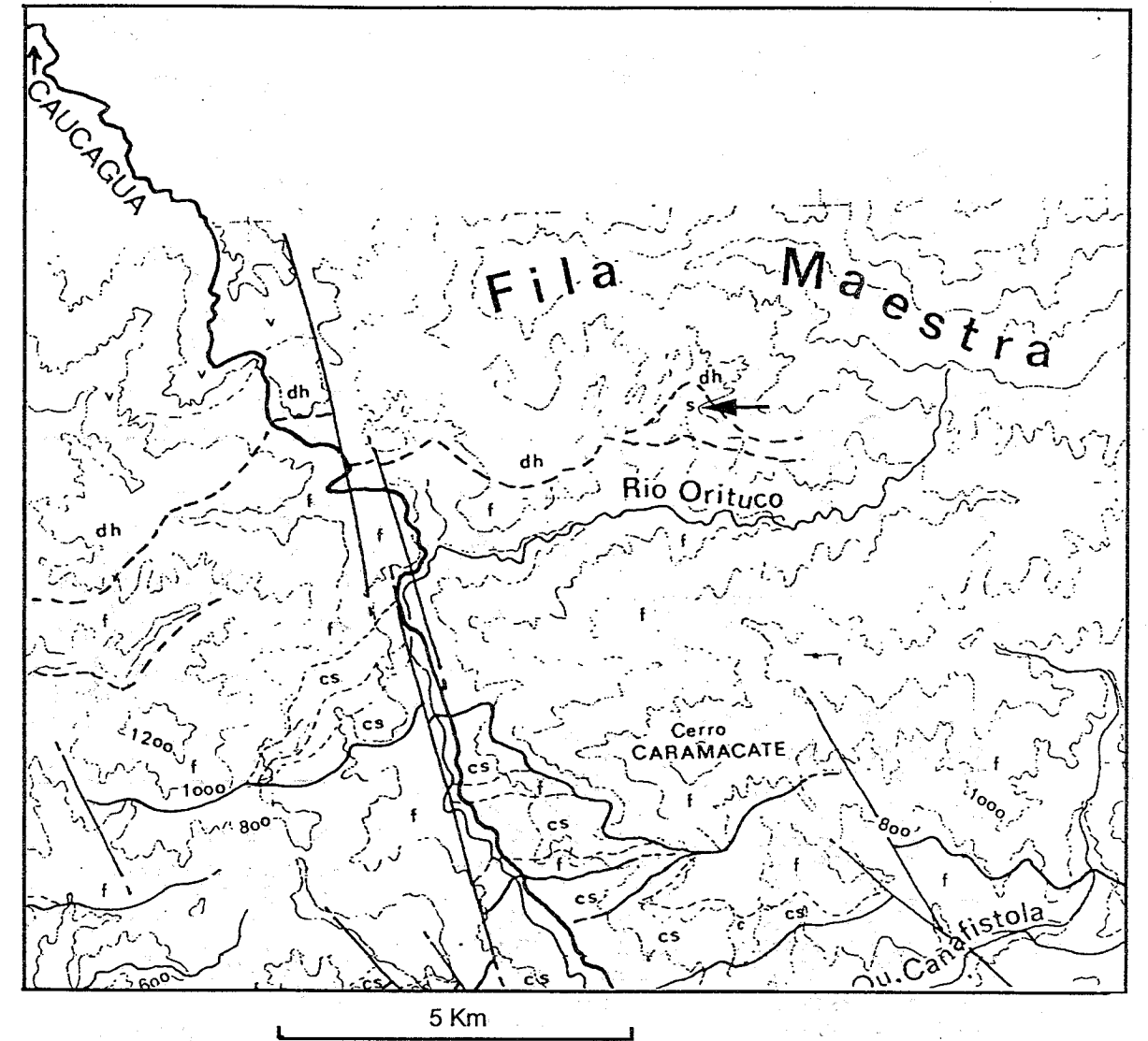


Ilustración tomada de Beck (1985, mapa; 1986)

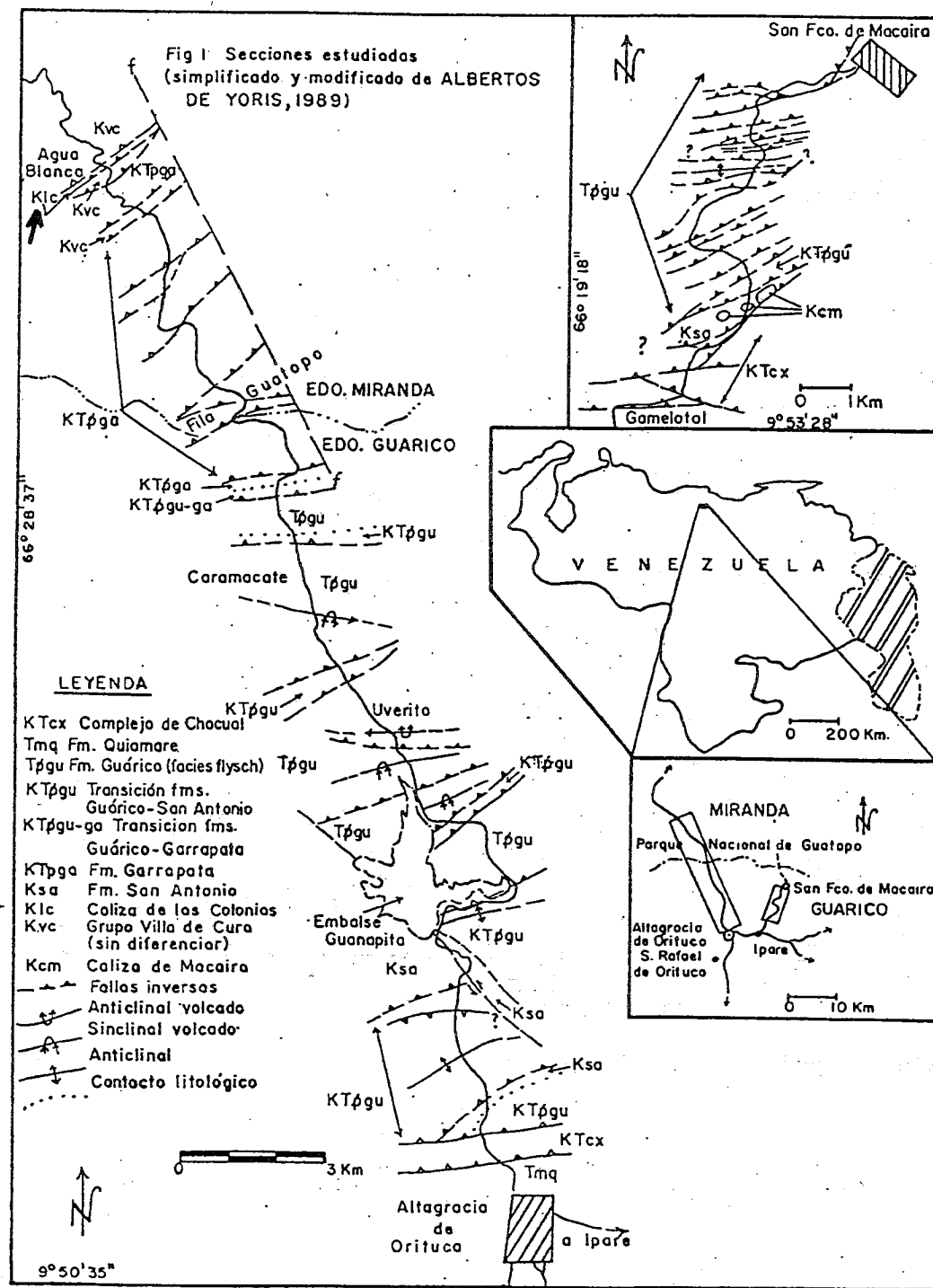
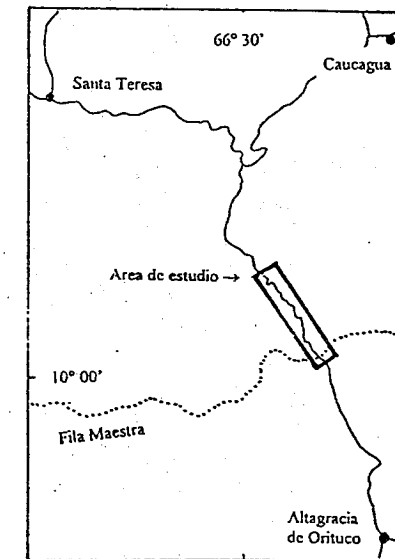
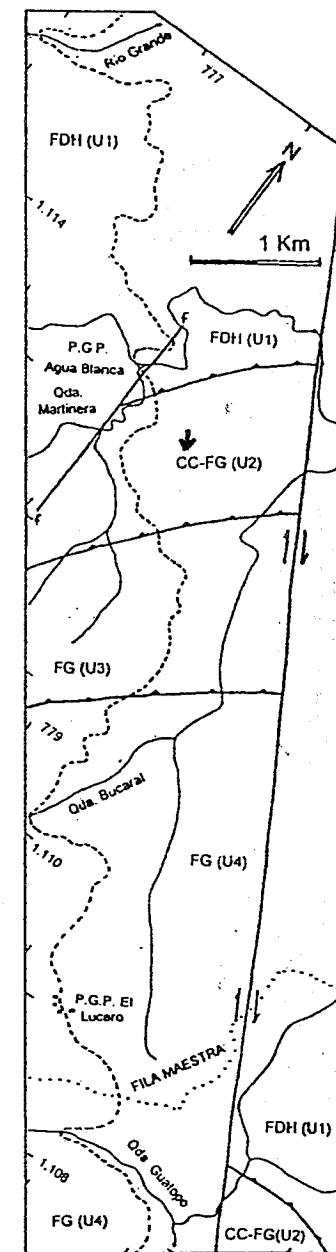


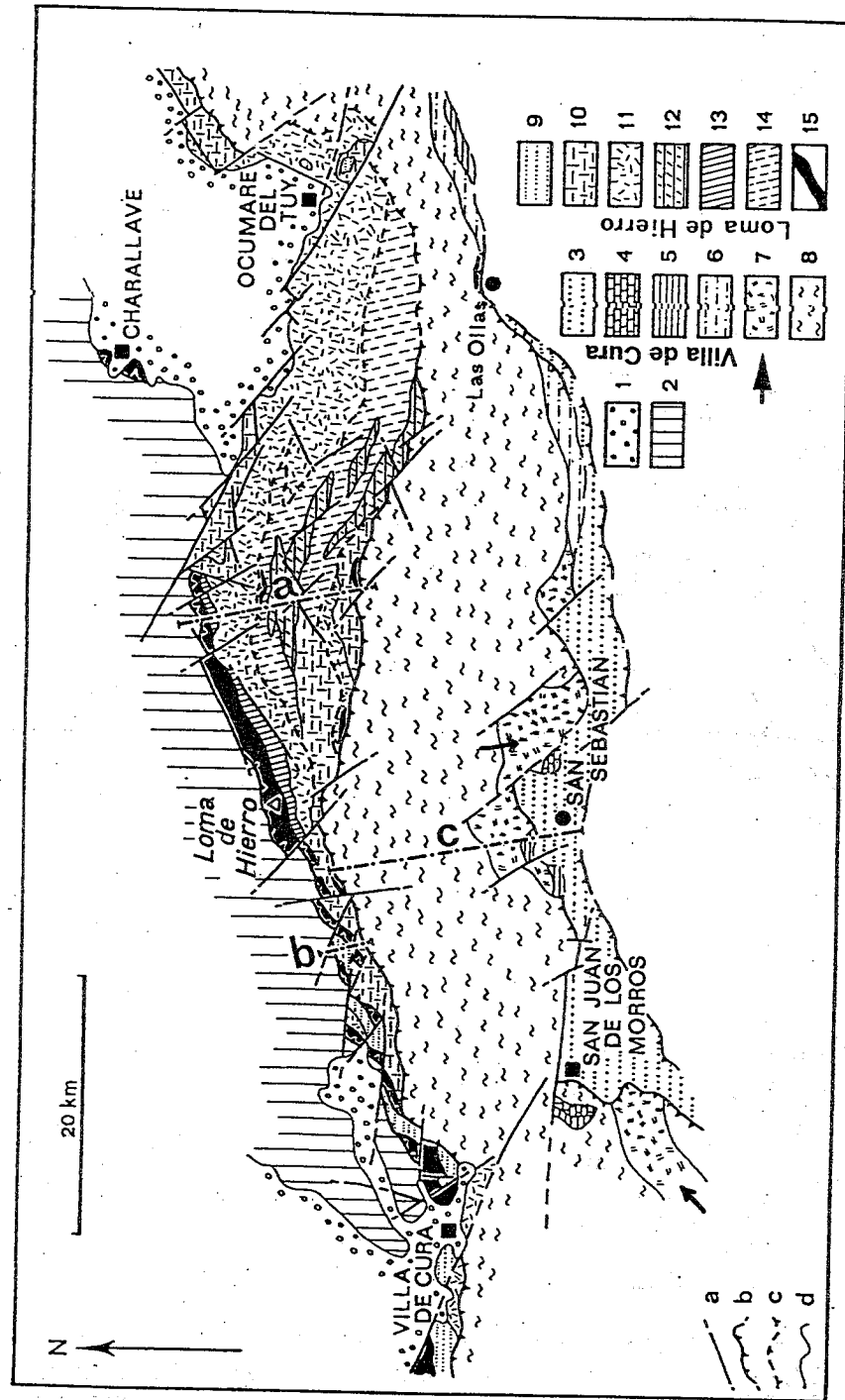
Ilustración tomada de Albertos et al. (1989)



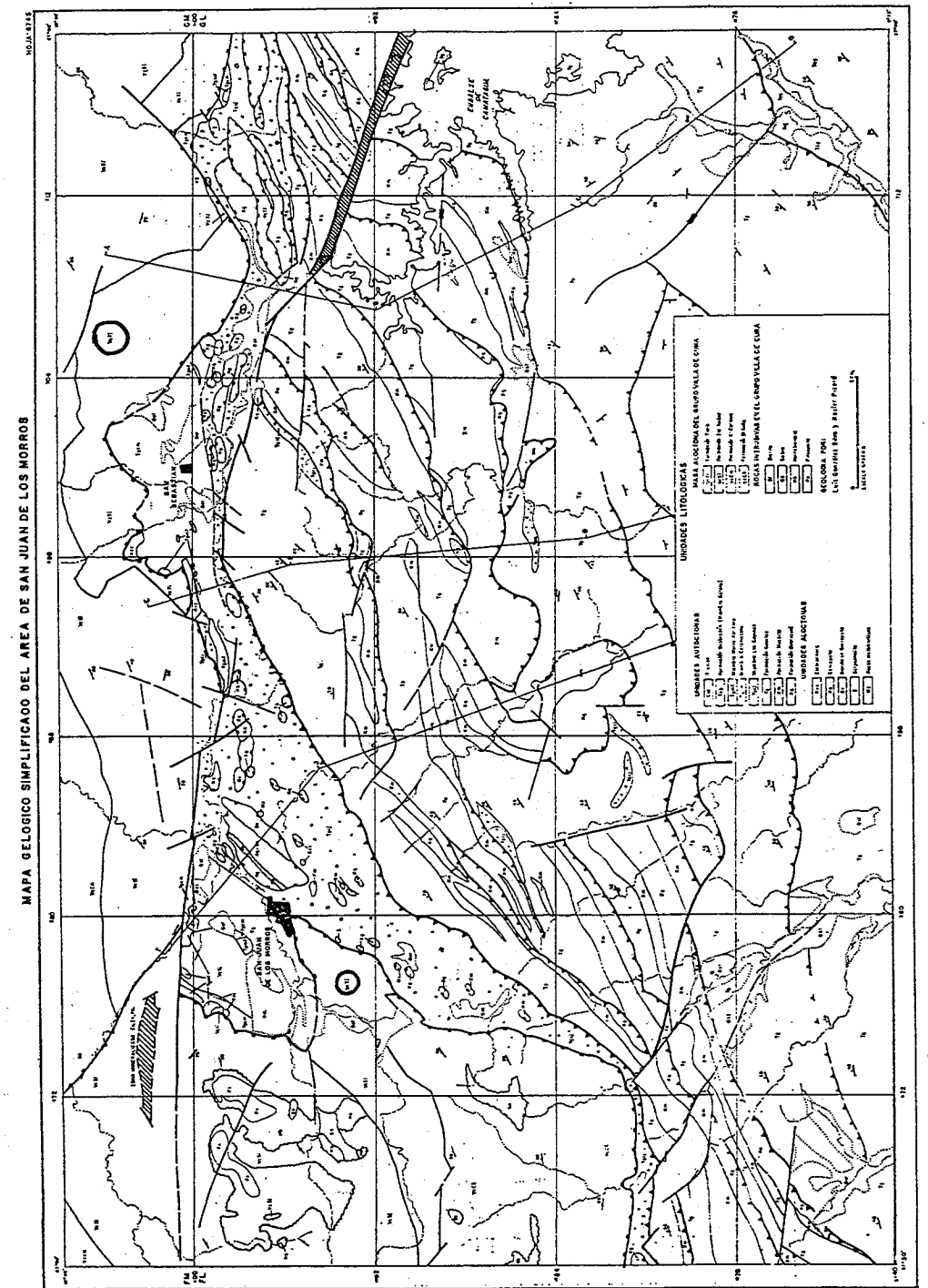
Mapa geológico de la sección de Río Grande - Fila Maestra, P.N. Guatopo. Abreviaturas de las unidades "radiométricas": FDH (U1) = Unidad 1: Formación Dos Hermanas. CC-FG(U2) = Unidad 2: Caliza de Las Colonias y Formación Garrapata. FG (U3) = Unidad 3: Formación Garrapata. FG (U4) = Unidad 4: Formación Garrapata.

Ilustraciones tomadas de Urbani (1996)

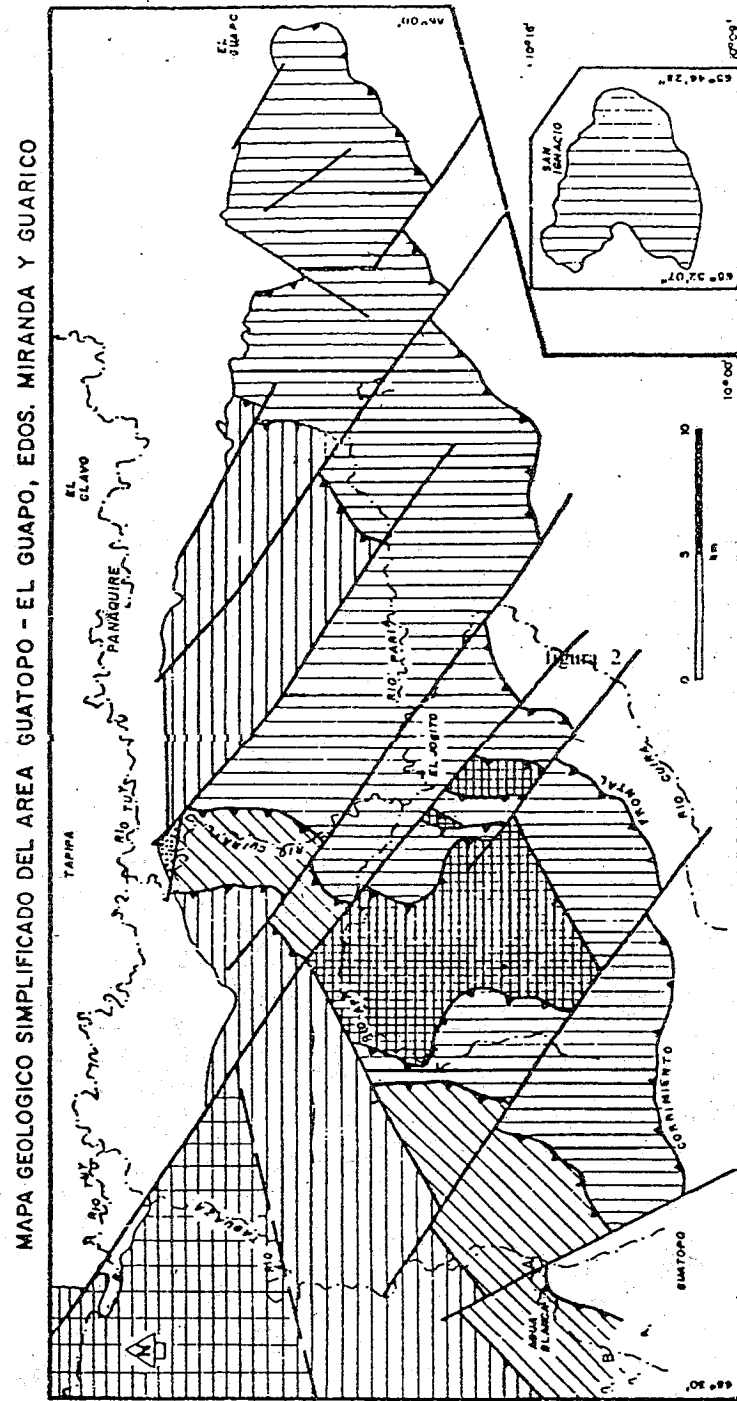
**LAS HERMANAS, Metalava de.
[VALIDO. CRETÁCICO]**



Mapa tomado de Beck (1985, p. 230; 1986)

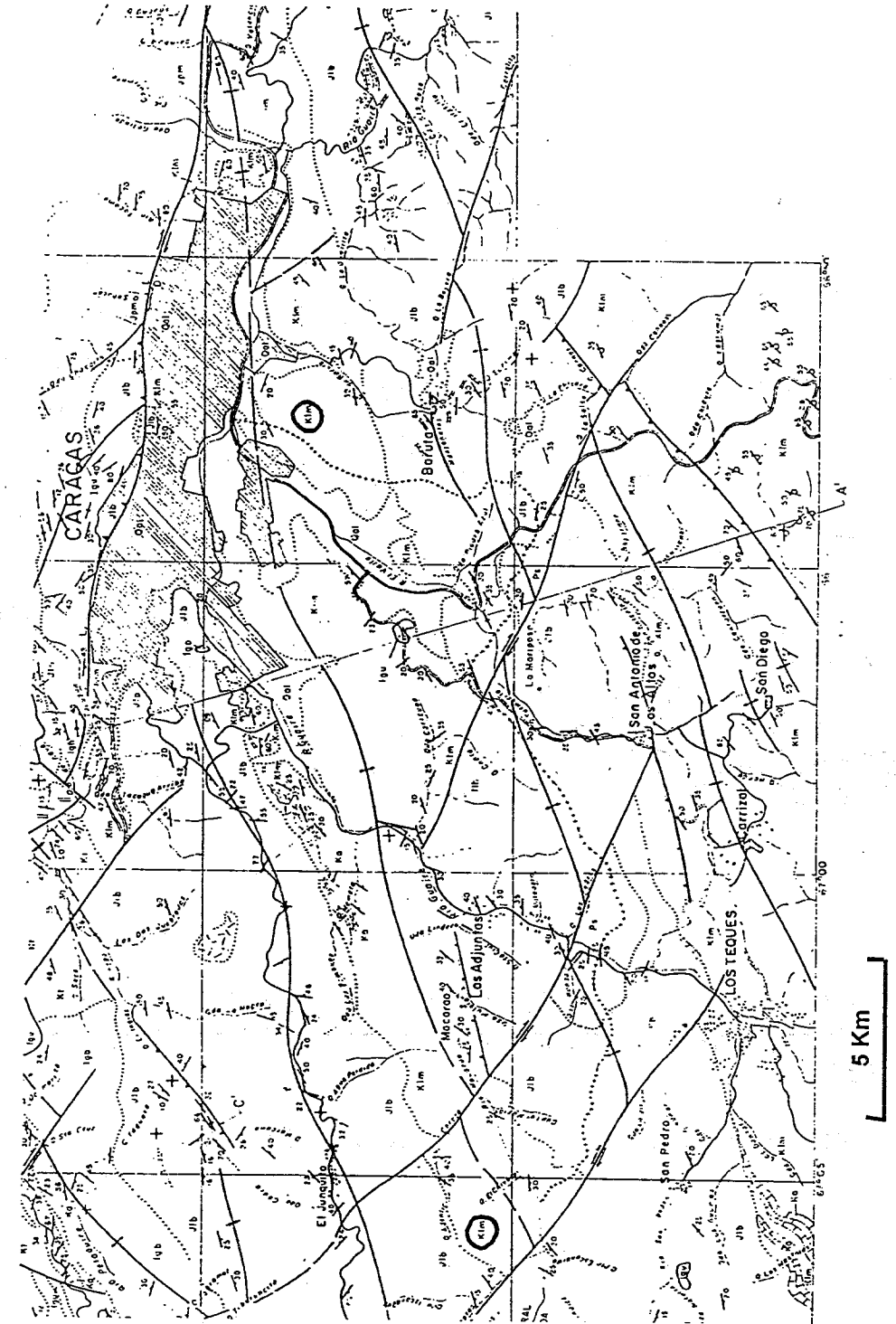


Mapa tomado de González y Picard (1972)



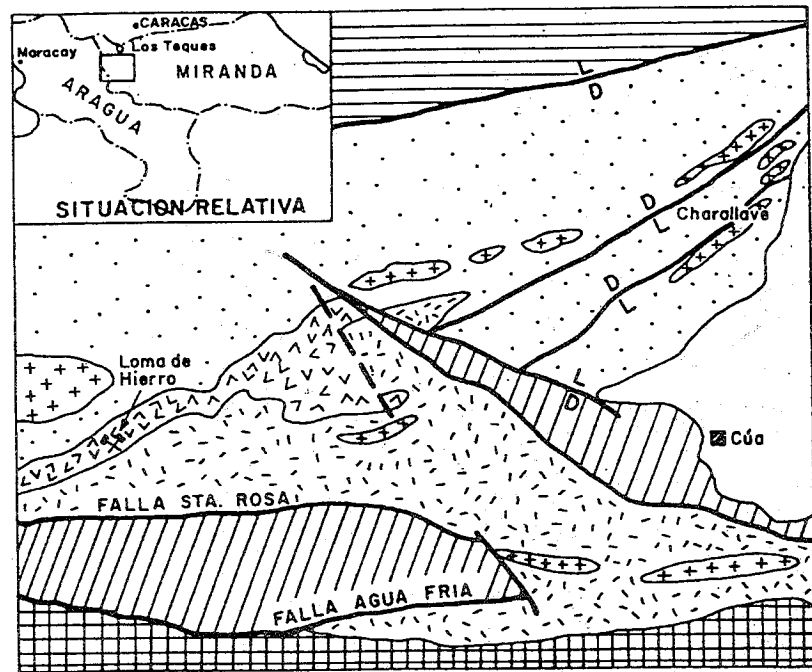
Mapa tomado de Urbani, Chirino y Marquina (1990)

LAS MERCEDES, Esquisto de.
 [VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]



Mapa tomado de Wehrmann (1972)

LOMA DE HIERRO, Complejo Ofiolítico de.
[VALIDO. CRETÁCICO]



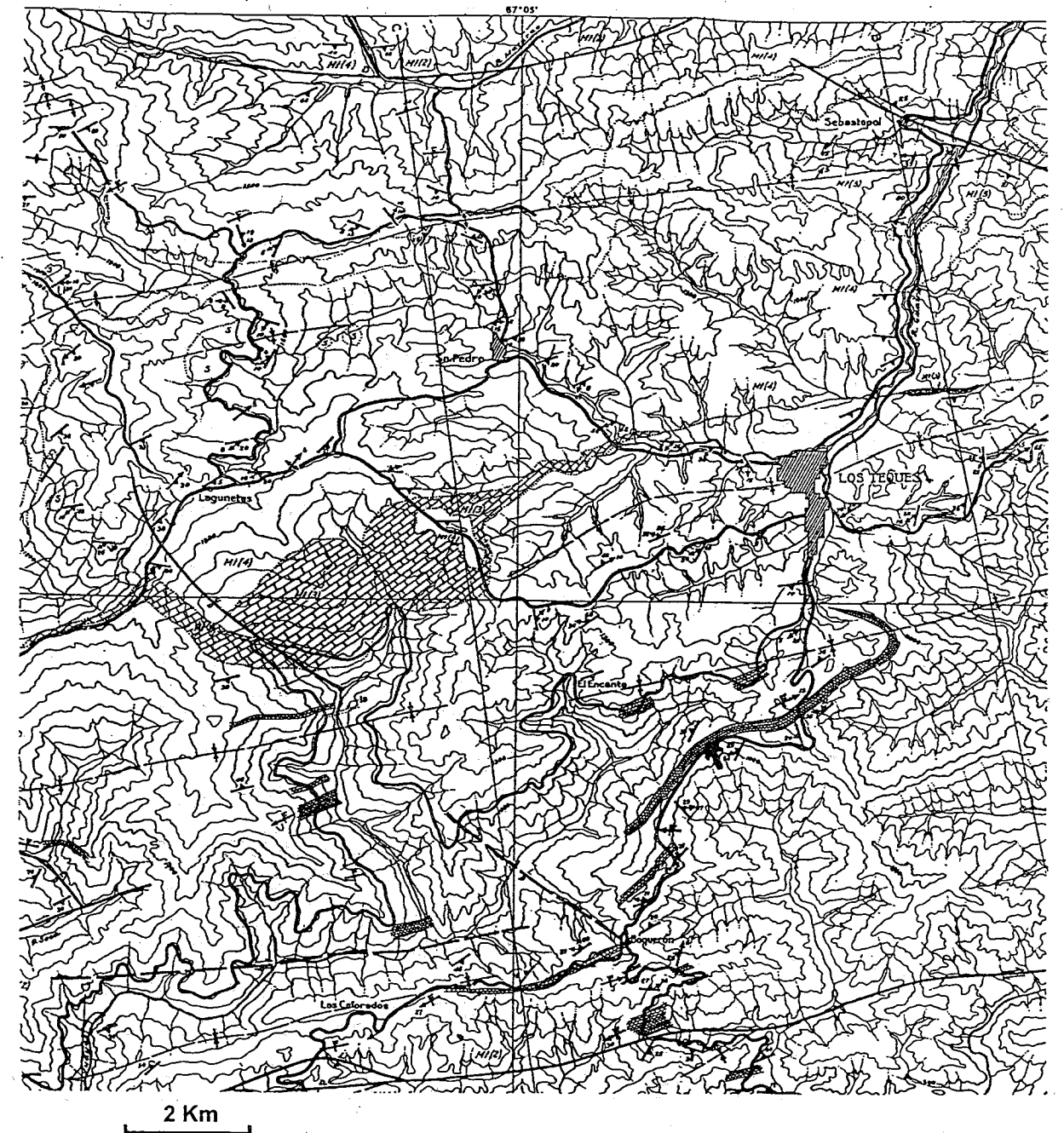
LEYENDA

- Plio-Cuaternario
- Formación Paracotos
- Formación Tucutunemo
- Formación Las Mercedes
- Grupo Villa de Cura
- ROCAS IGNEAS**
- Volcánicas de Tiara
- Rocas Ultra-básicas de Loma de Hierro
- Granito sódico y diorita hornabléndica

Mapa Geológico simplificado de la parte occidental del Estado Miranda, indicando el área de afloramientos de las ultramáficas de Loma de Hierro, Simplificado de Bellizzia (1967, Fig 2).

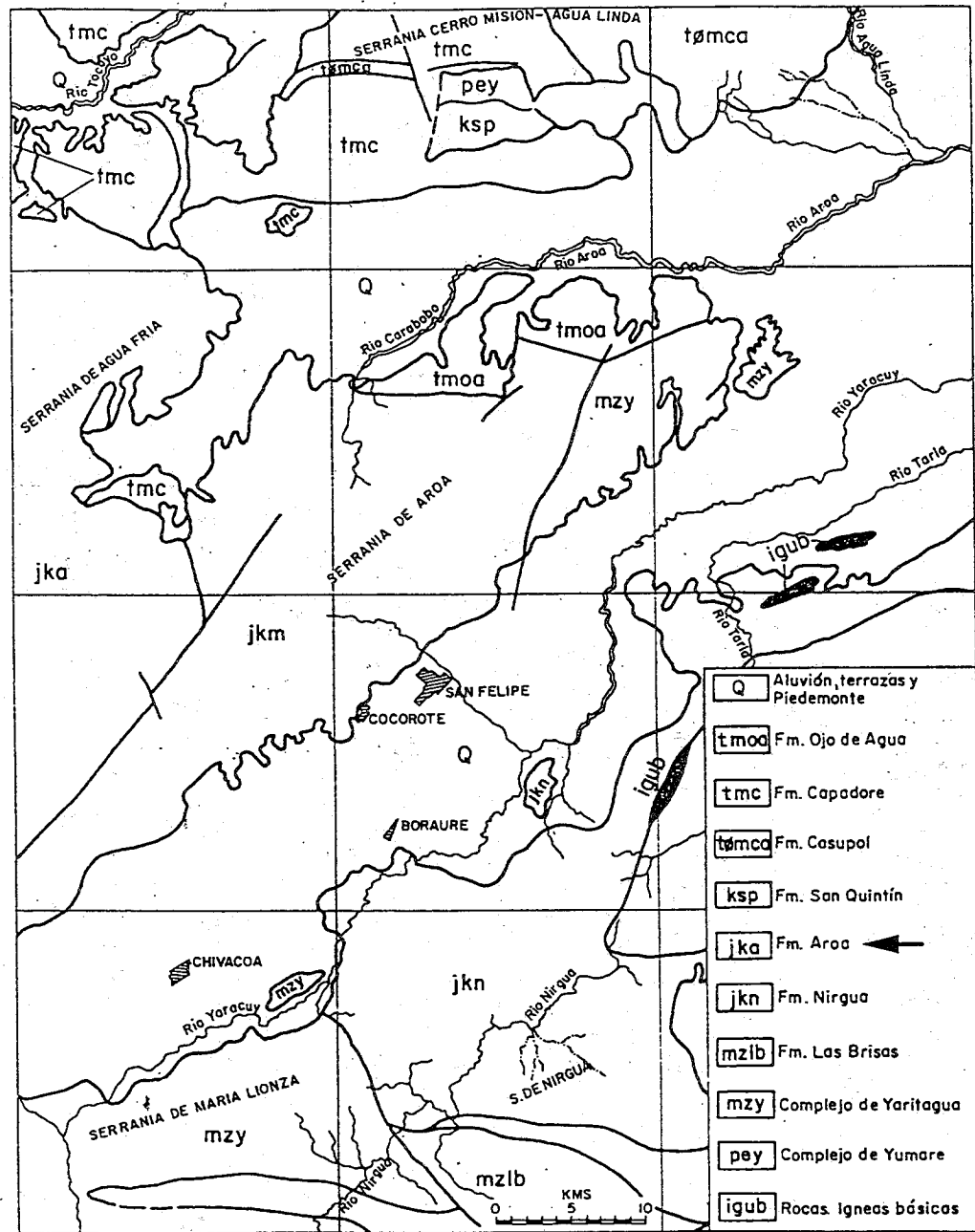
Mapa tomado de González de Juana et al. (1980, p. 355)

LOS COLORADOS, Mármol de.
[INFORMAL. JURÁSICO - CRETÁCICO]



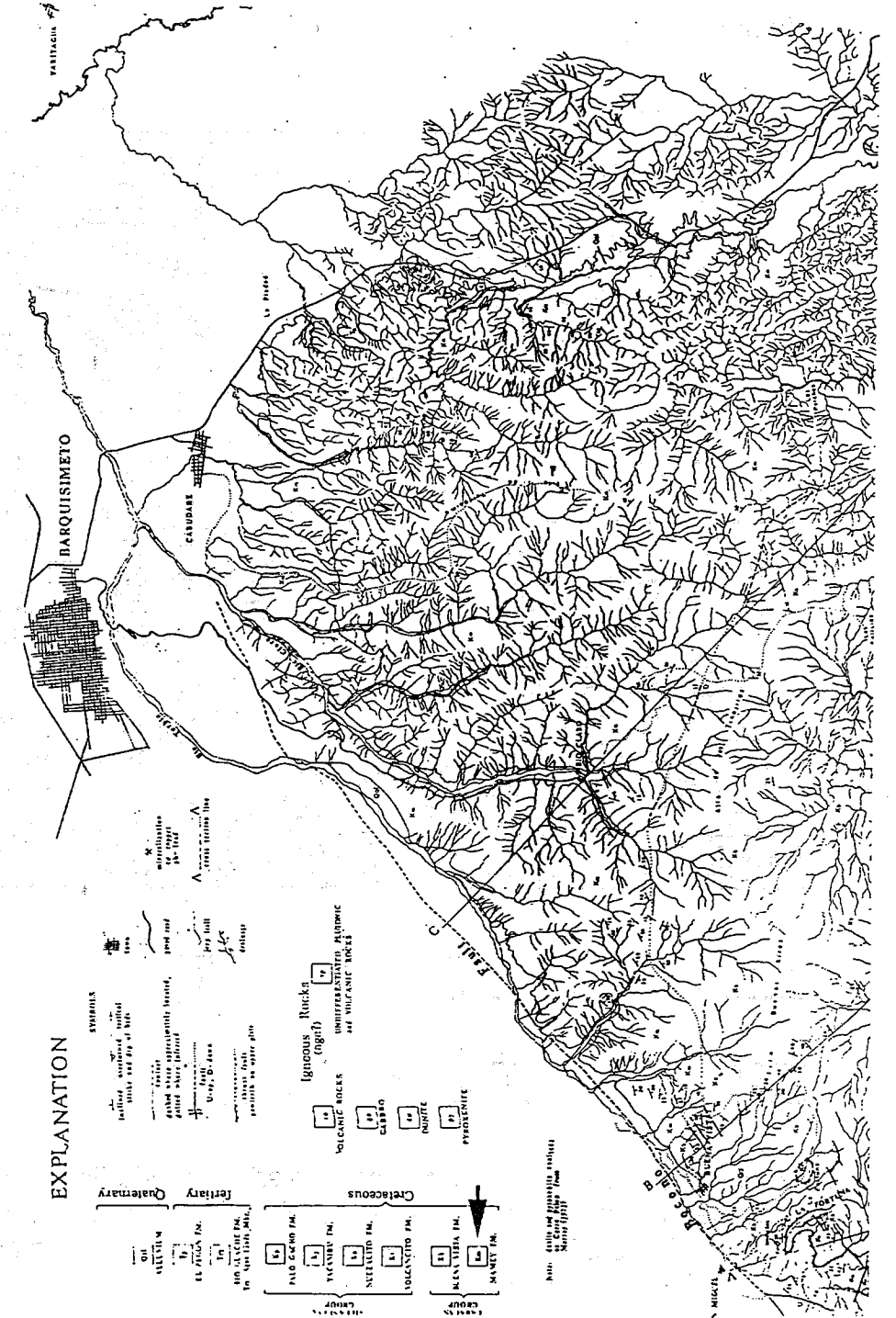
Mapa tomado de Smith (1952)

**LOS CRISTALES, Asociación Metamórfica.
[VALIDO. MESOZOICO]**



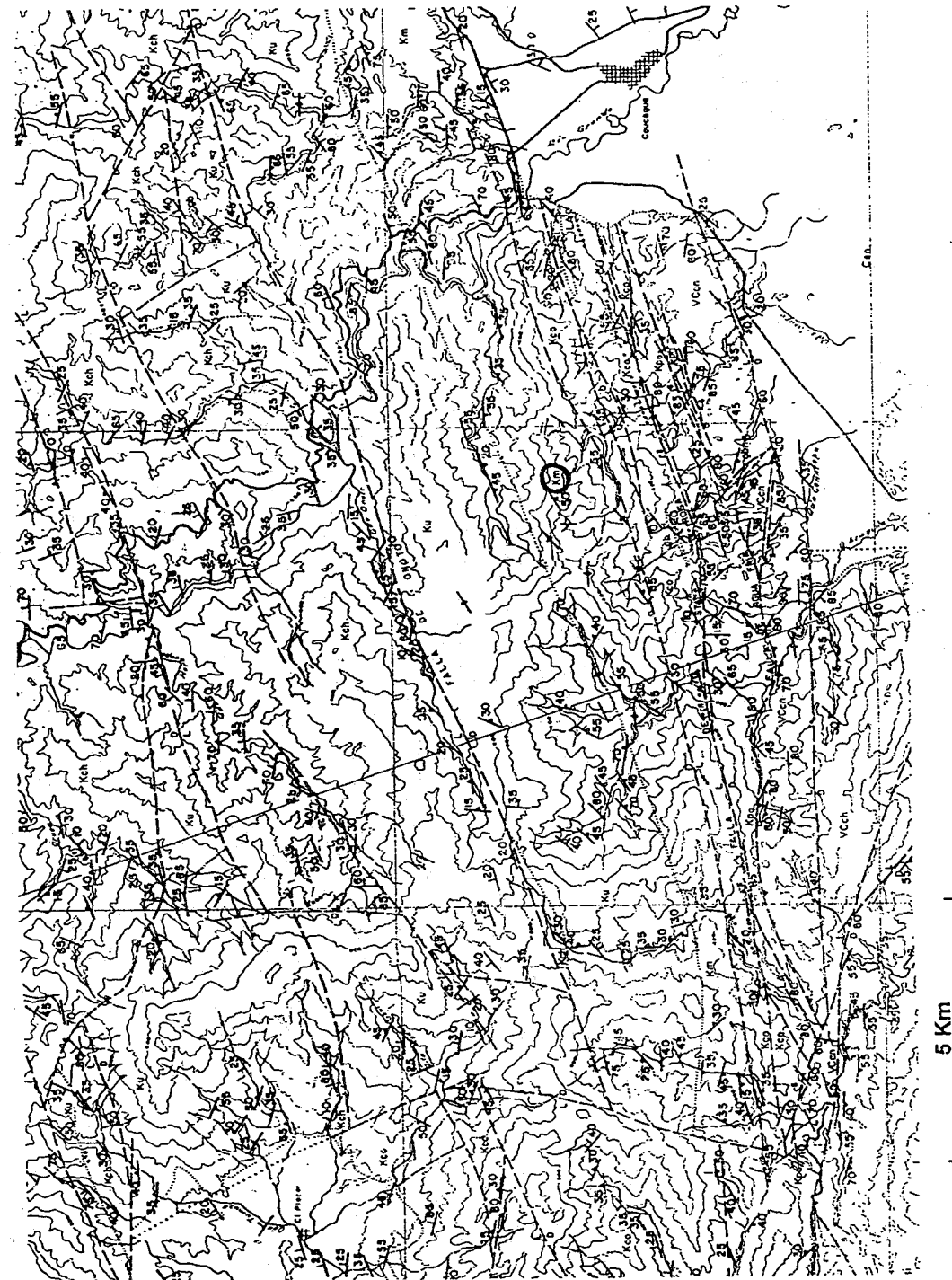
Mapa de afloramientos de la unidades metamórficas en la Región de Chivacoa-San Felipe. Simplificado de Bellizzia y Rodríguez (1976, mapa)

Mapa tomado de González de Juana et al. (1980, p. 324)



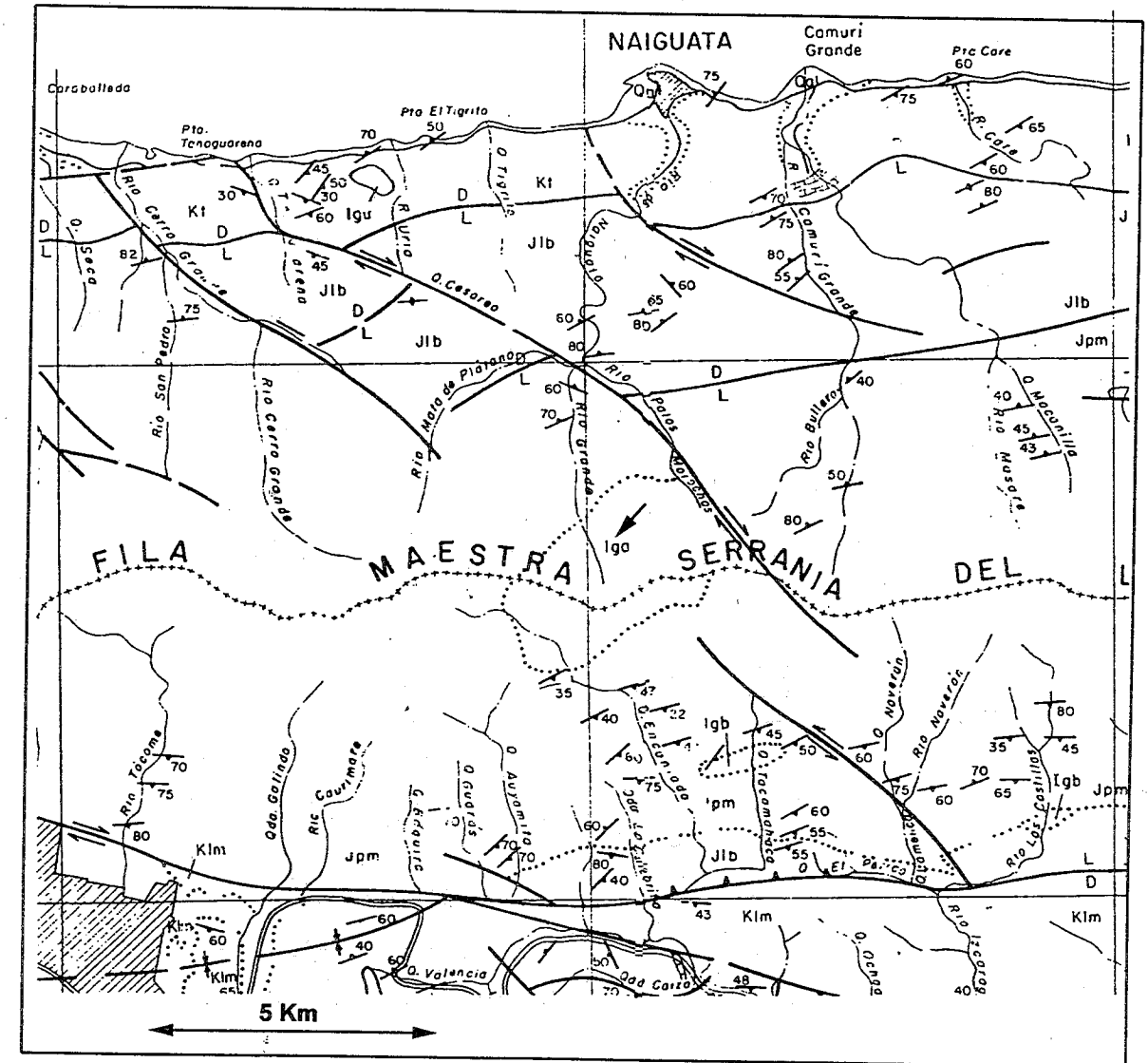
Mapa tomado de Skerlec (1979)

MURUGUATA, Filita de.
[INFORMAL. CRETÁCICO TARDÍO ?]



Mapa tomado de Seiders (1965)

NAIGUATÁ, Metagranito de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO]

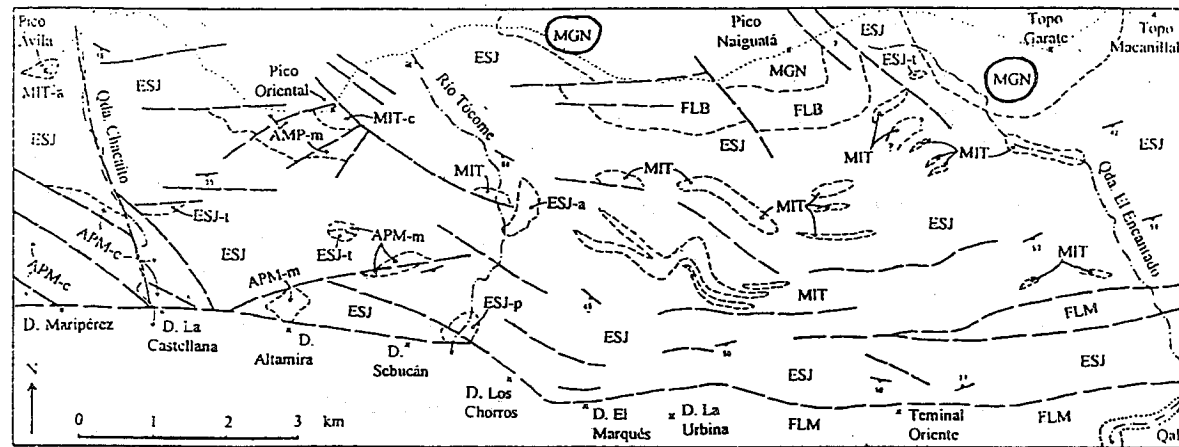


Mapa tomado de Wehrmann (1972)

NAIGUATÁ, Metagranito de

Válido

Mapa geológico levantado a escala 1:12.500 por el grupo de tesis de la UCV: García (1994), Sabino (1995), Aranguren (1966) y Uzcátegui (1997, en preparación). Esta es una versión simplificada.

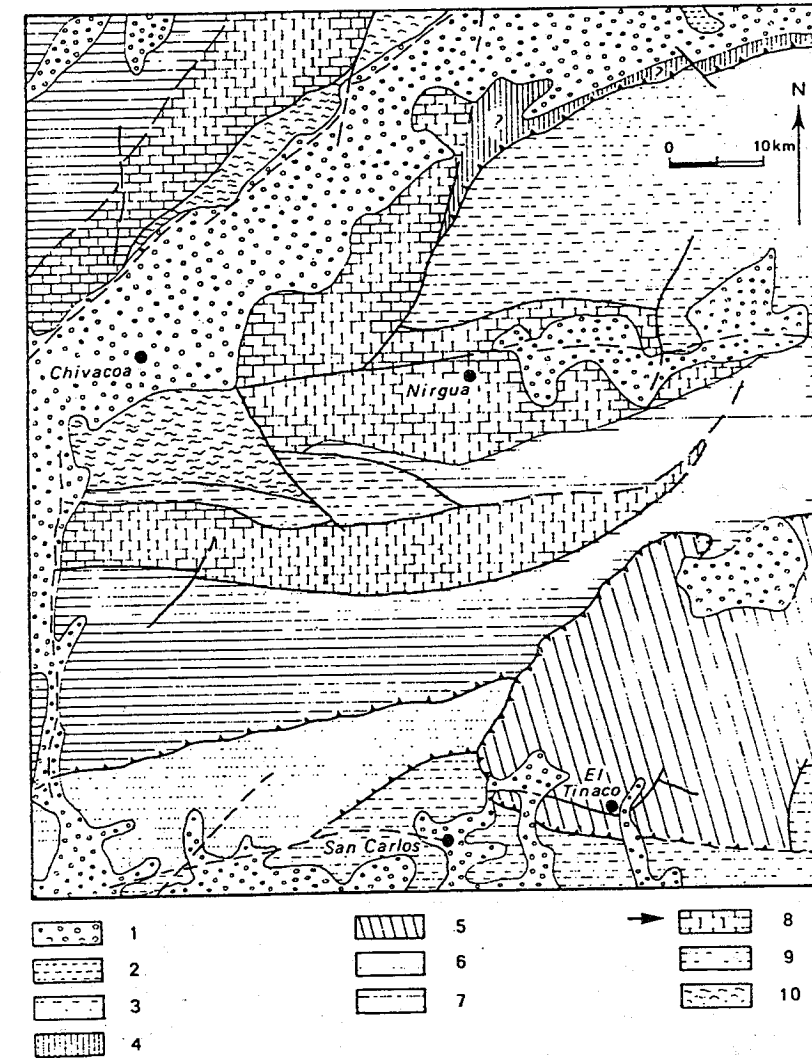


Sigla unidad	Sigla subunidad	Nombre
Qal		Aluvión (Cuaternario)
GRUPO CARACAS (Mesozoico)		
FLM		Formación Las Mercedes
FLB		Formación Las Brisas
COMPLEJO ÁVILA (Pre-Mesozoico)		
MGN		Metagranito de Naiguatá
ESJ		Esquisto de San Julián
	ESJ-t	Metatonalita
	ESJ-p	Esquisto plagioclásico-epidótico
	ESJ-a	Esq. anfibólico y esq. plagio.-cuarzo-epid.
MIT		Metaigneas de Tócome
	MIT-a	Anfibolita
	MIT-c	Cloritocita y esq. anfibólico.-plagio.-epid.
Augengneis de Peña de Mora		
APM	APM-c	Augengneis plagioclásico - cuarzo - micáceo
	APM-m	Augengneis plagioclásico-micáceo-epidótico

Mapa tomado de Urbani *et al.* (1997)

NIRGUA, Anfibolita de. [VALIDO. MESOZOICO]

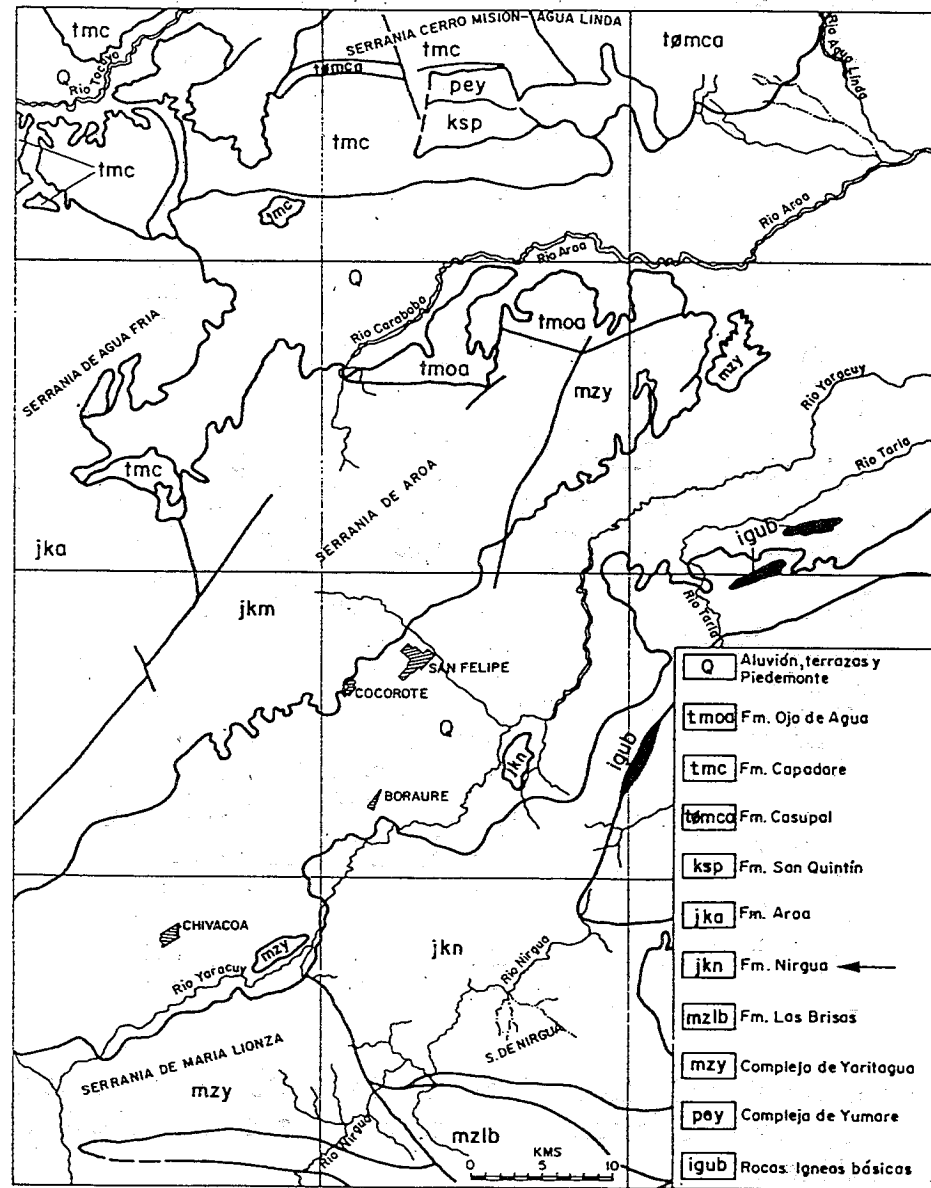
Válido



Mapa geológico simplificado de la Cordillera de la Costa en los confines de los Estados Yaracuy, Lara, Carabobo y Cojedes; tomado BELLIZZIA *et al.* (1976), ligeramente modificado.

Leyenda: 1. Neogeno - Cuaternario; 2. Paleogeno (Fm. Urama); 3. Zona Piemontina; 4. Zona de la Franja Costanera - Margarita; 5. Napas de Aragua; 6. Filitas, cuarcitas, metaconglomerados y mármoles, Cretácico inferior (Fm. Mamey, Araure, Agua Blanca, Cojedes); 7. Filitas y esquistos calcáreos, Neocomiense (Fm. Aroa); 8. Mármoles, micaesquistos y anfibolitas, Jurásico Superior (Fm. Nirgua); 9. Micaesquistos, Jurásico Superior (Fm. Las Brisas); 10. Gneis (Fm. Yaritagua)

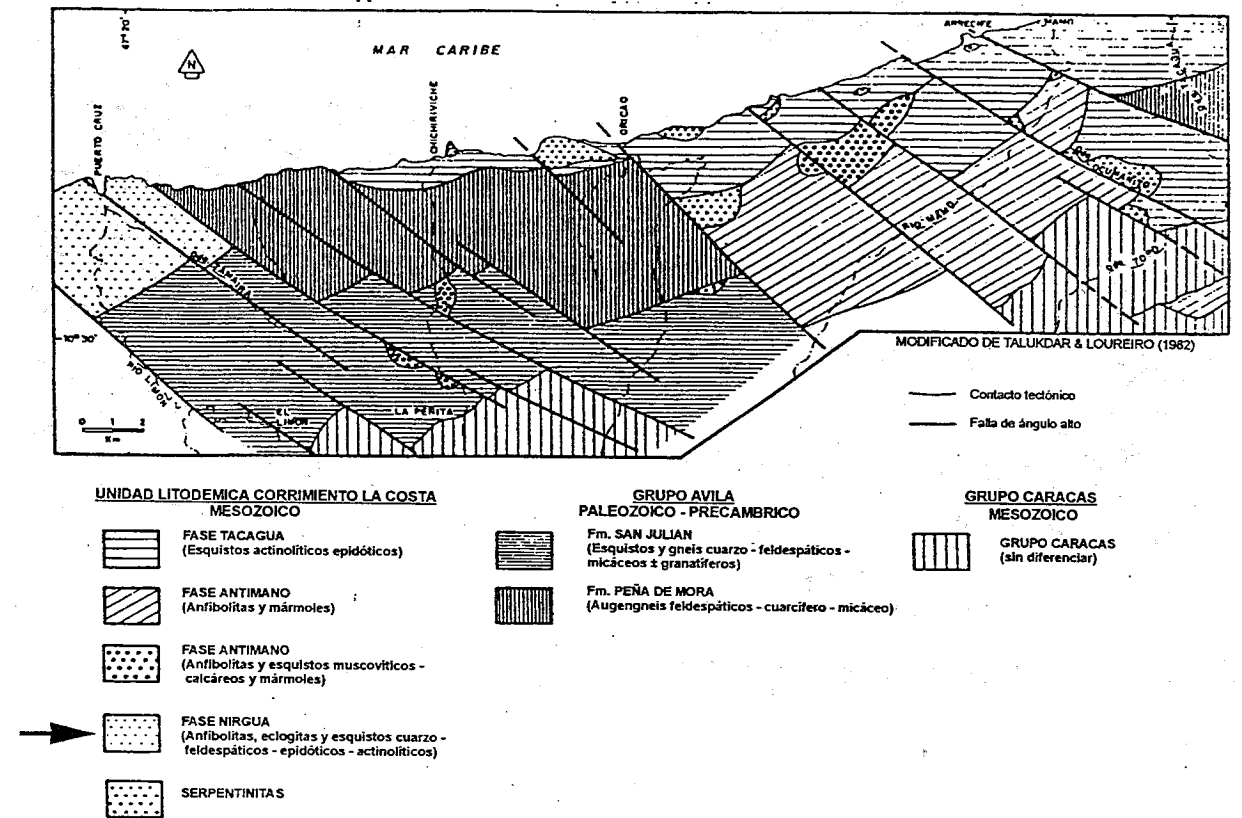
Mapa tomado de Beck (185, p. 326; 1986)



Mapa de Afloramientos de las unidades metam3rficas en la regi3n de Chivacoa - San Felipe. Simplificado e Bellizzia y Rodr3guez (1976, mapa).

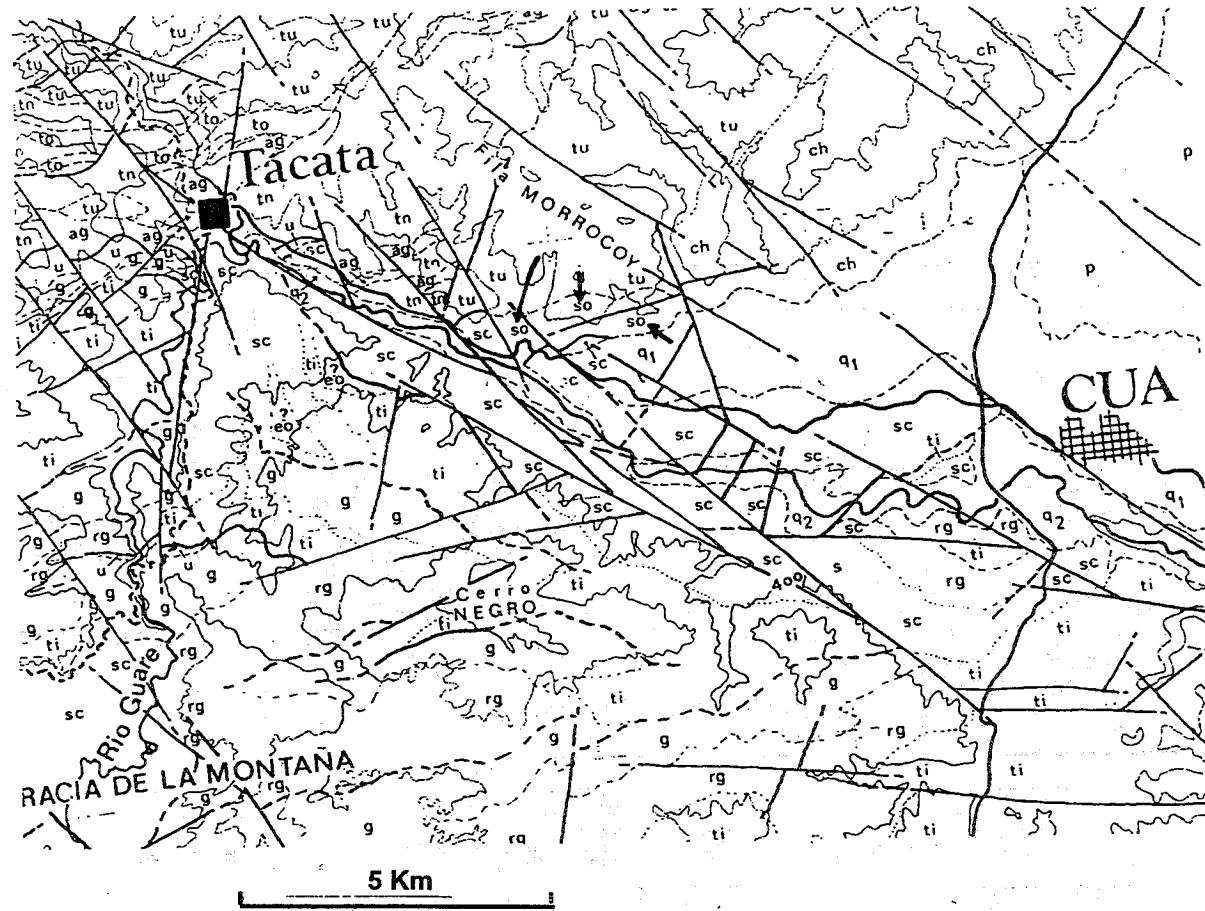
Mapa tomado de Gonz3lez de Juana et al. (1980, p. 324)

MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DE LA ZONA DE PUERTO CRUZ - TACAGUA, D.F.



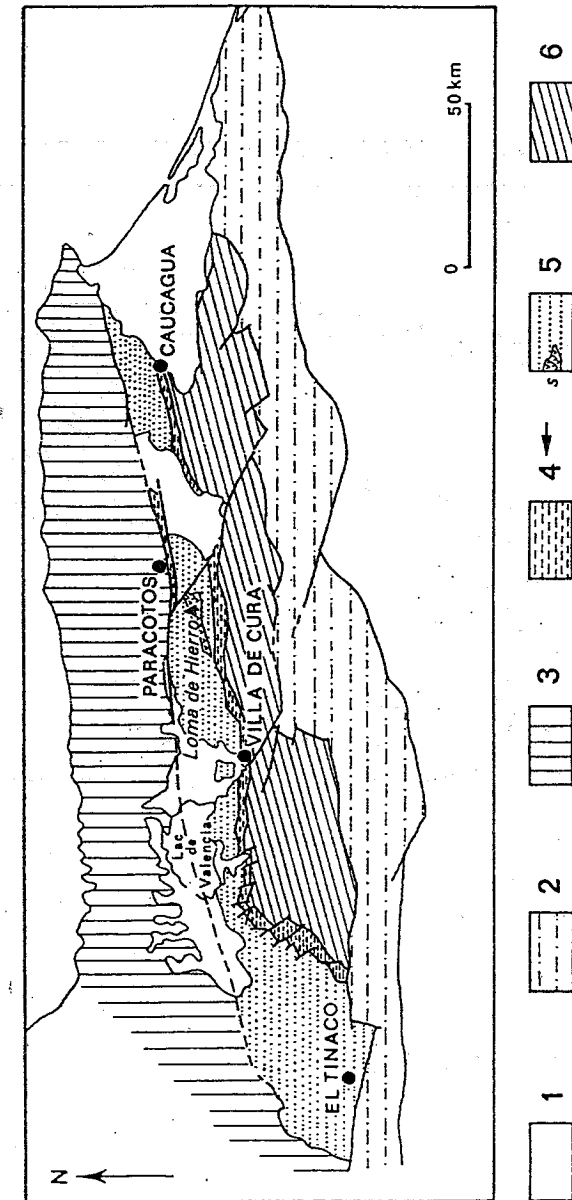
Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

**ONOTO, Capas de la quebrada.
[INFORMAL. CRETÁCICO TARDÍO]**



Mapa tomado de Beck (1985, mapa; 1986)

**PARACOTOS, Filita de.
[VALIDO. CRETÁCICO TARDÍO]**

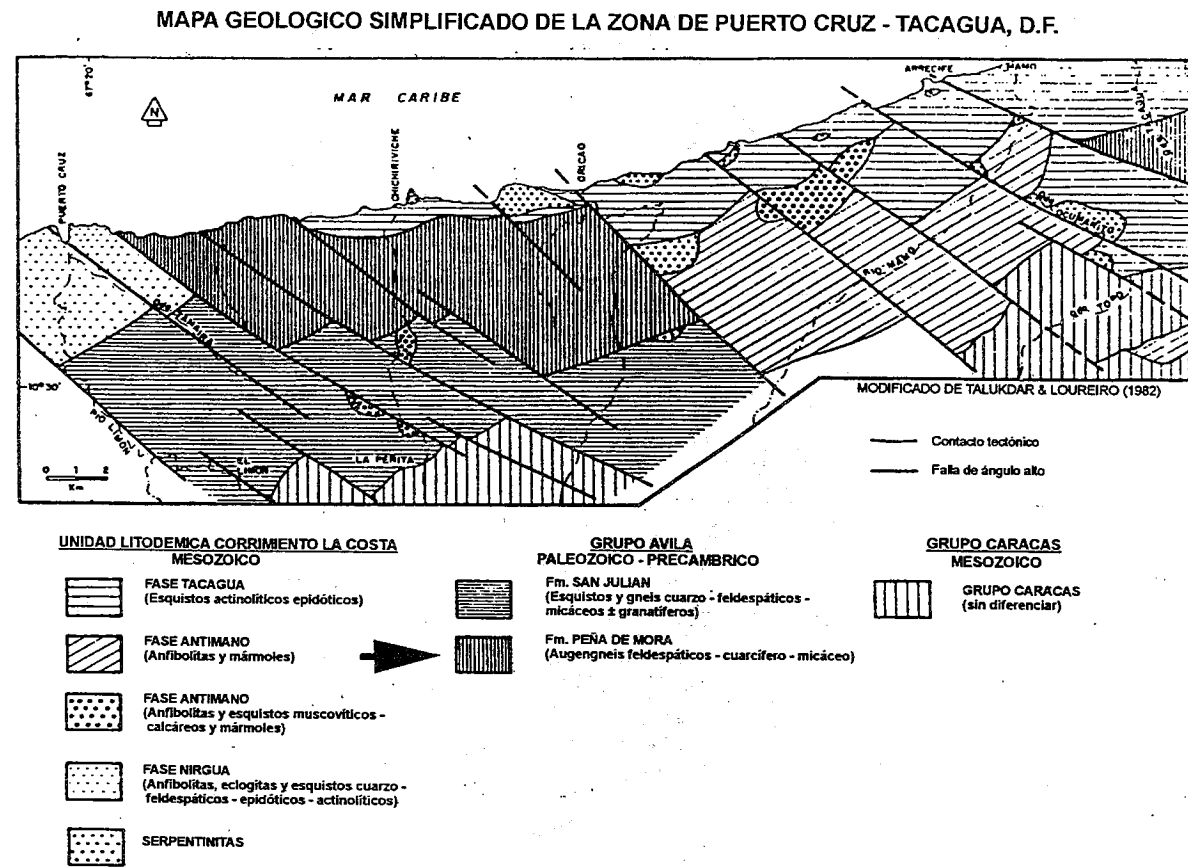


Las fajas Tectónicas de la Cadena Caribe Central; tomado de Menendez (1966)

Legenda: 1. Oligoceno-neogeno-Cuaternario; 2. Faja Piemontina (Paleogeno con facies flysch); 3. Fm. De la Cordillera de la Costa; 4. Fm. Paracotos; 5. Fm. de Cauagagua-El Tinaco; 5s. Serpentinias y peridotitas (Macizo de Loma de Hierro); 6. Fm. de Villa de Cura.

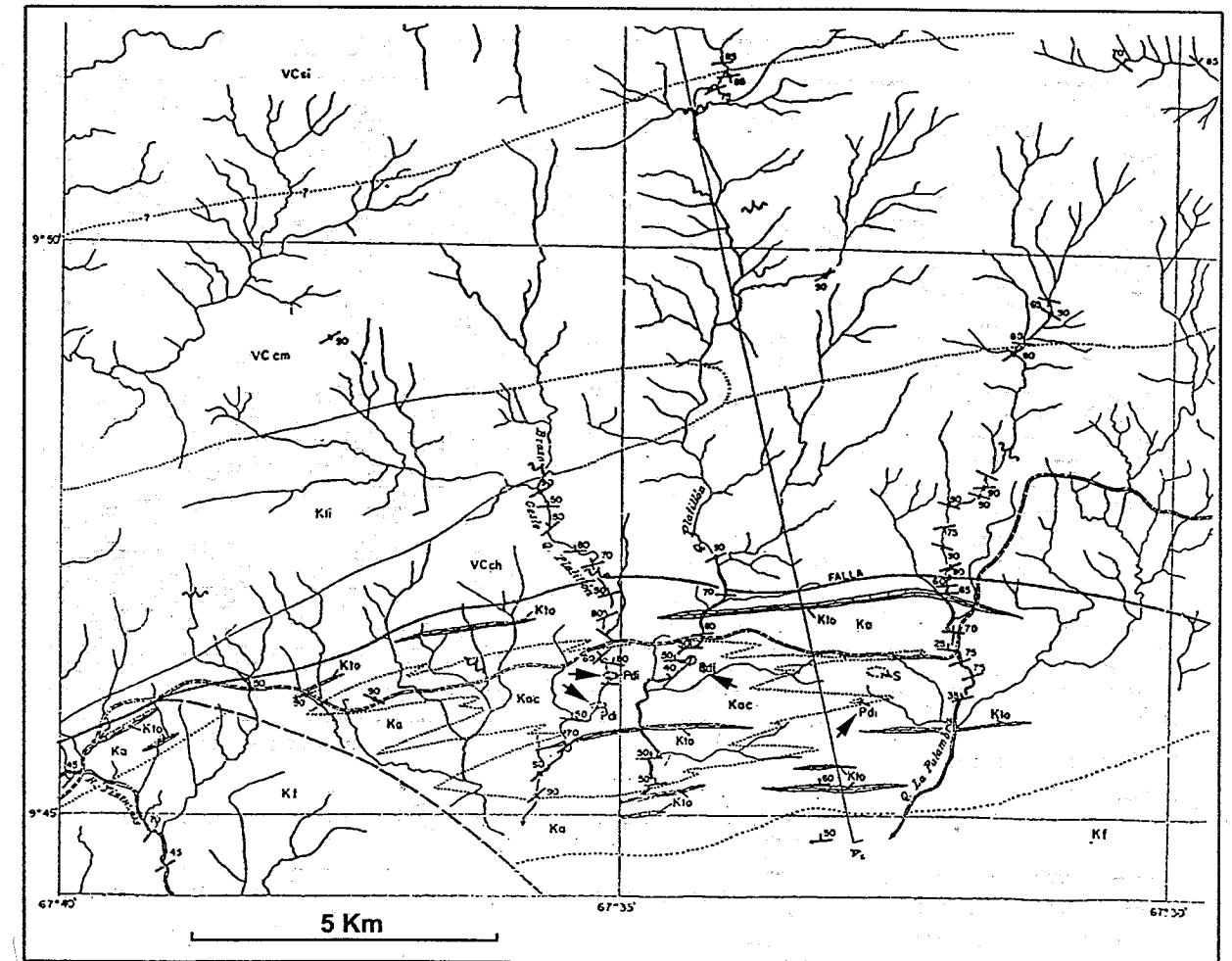
Mapa tomado de Beck (1985, p. 160; 1986)

PEÑA DE MORA, Augengneis de.
[VALIDO. PRE - MESOZOICO]



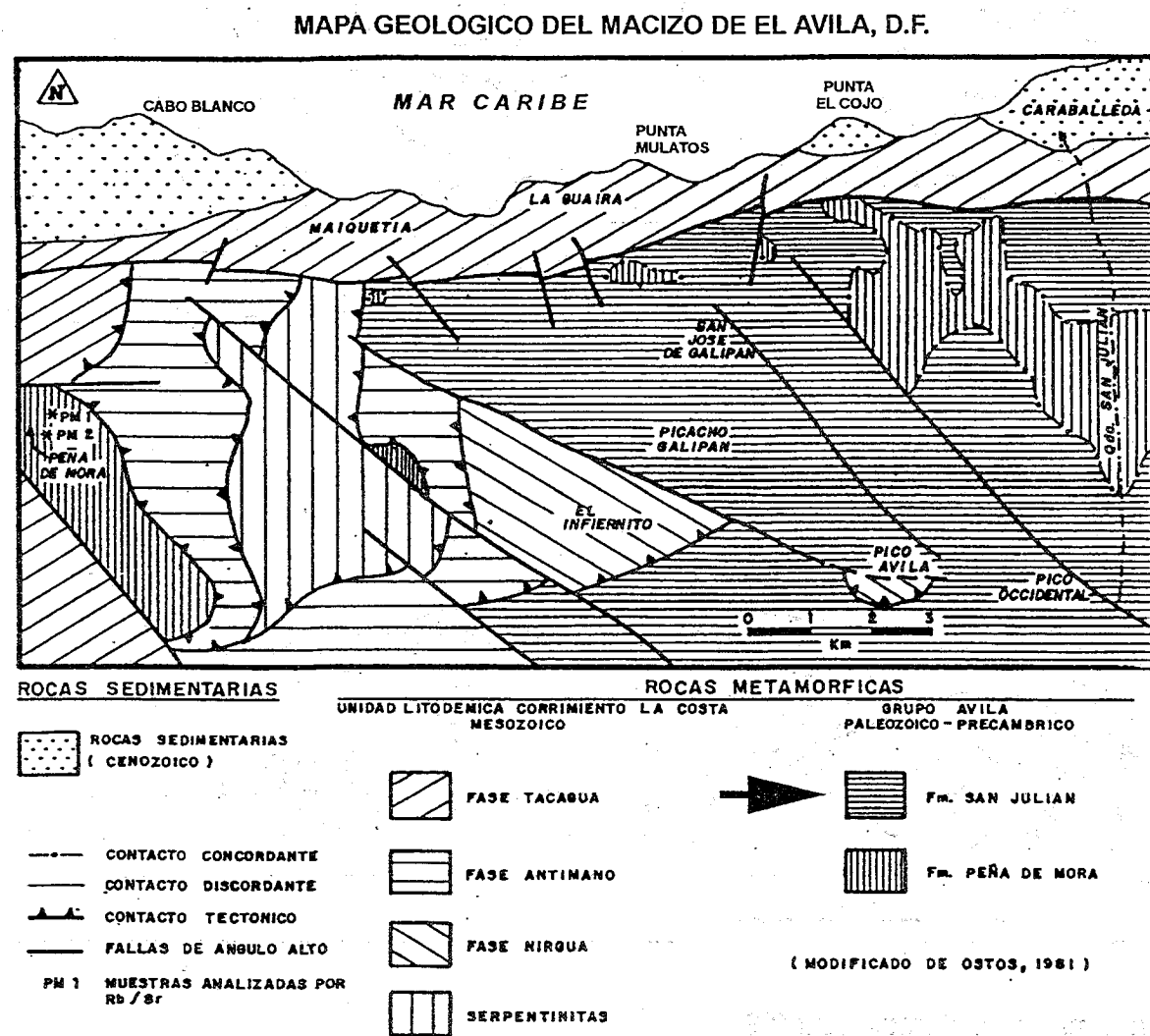
Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

PLATILLÓN, Diorita Piroxénica de.
[VALIDO. CRETÁCICO TARDÍO]



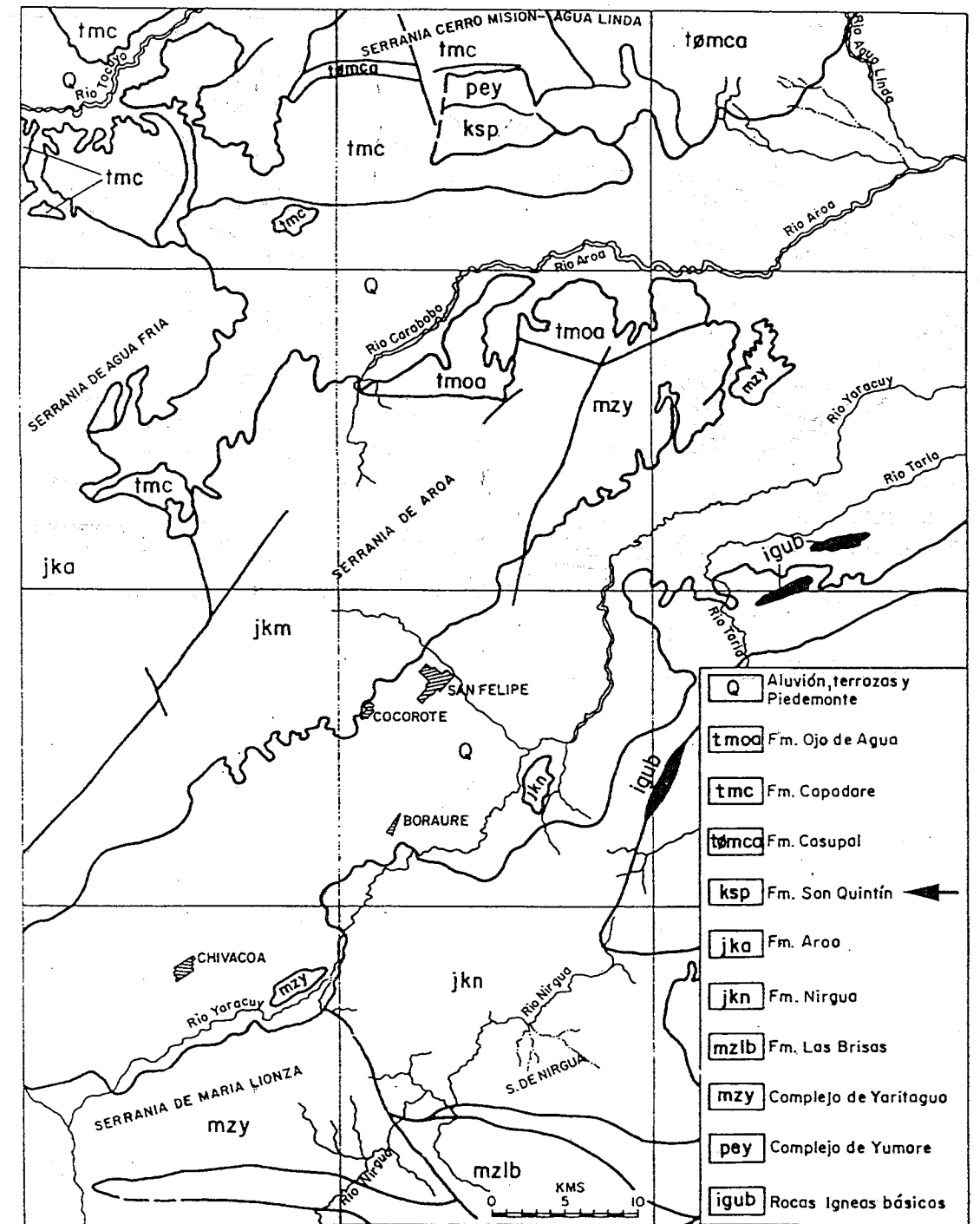
Mapa tomado de Königsmark (1965)

SAN JULIÁN, Complejo de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO]



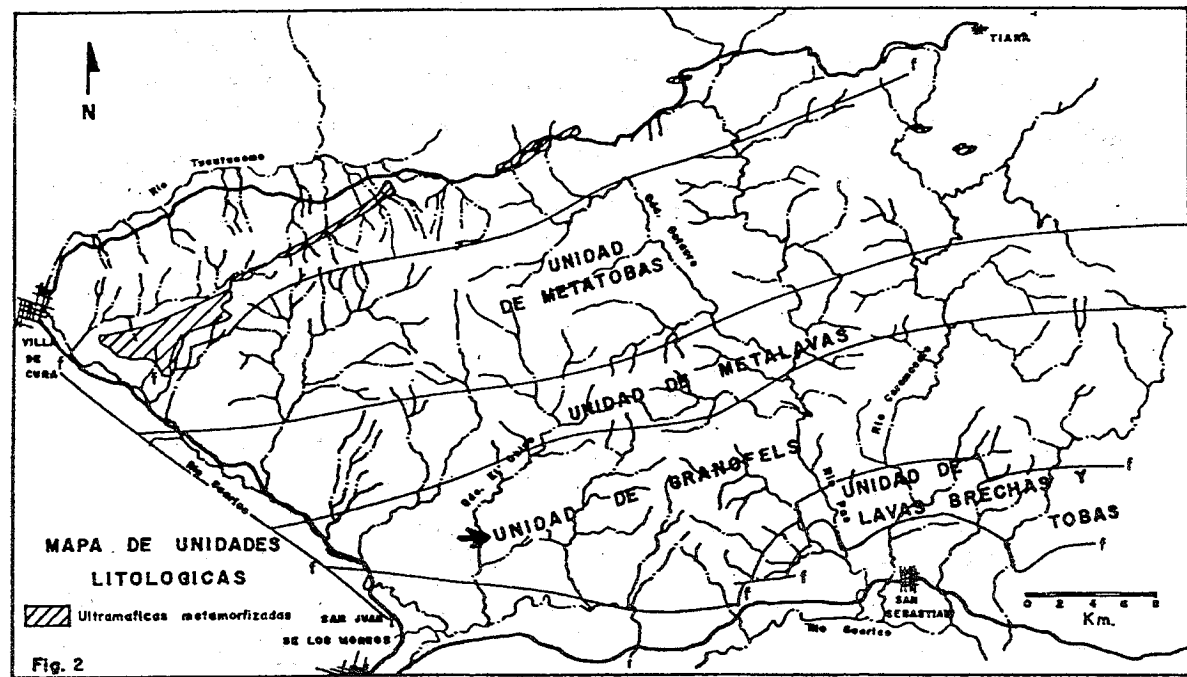
Mapa tomado de Urbani y Ostos (1989)

SAN QUINTÍN, Metavolcánicas de.
[VALIDO. MESOZOICO]



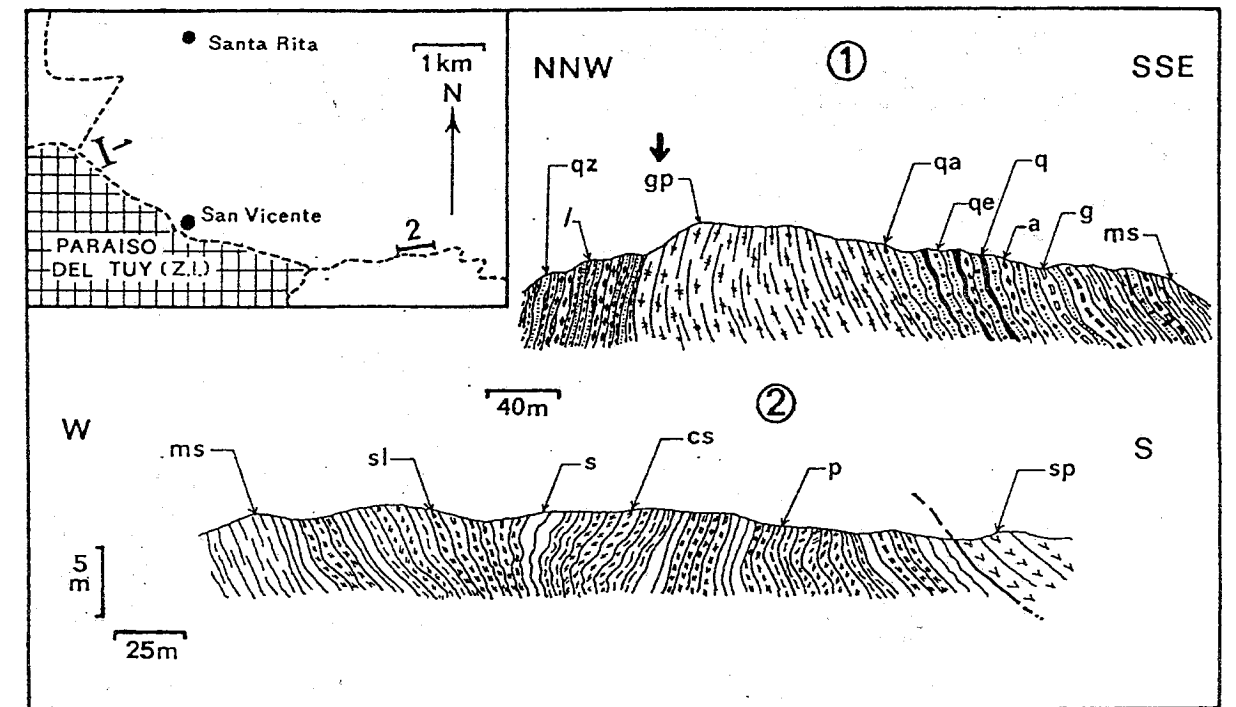
Mapa tomado de González de Juana et al. (1980, p. 324)

SANTA ISABEL, Granofel de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]



Mapa tomado de Navarro (1983, p. 183)

SAN VICENTE, Gneis Granítico de.
[INFORMAL. PRE-MESOZOICO]

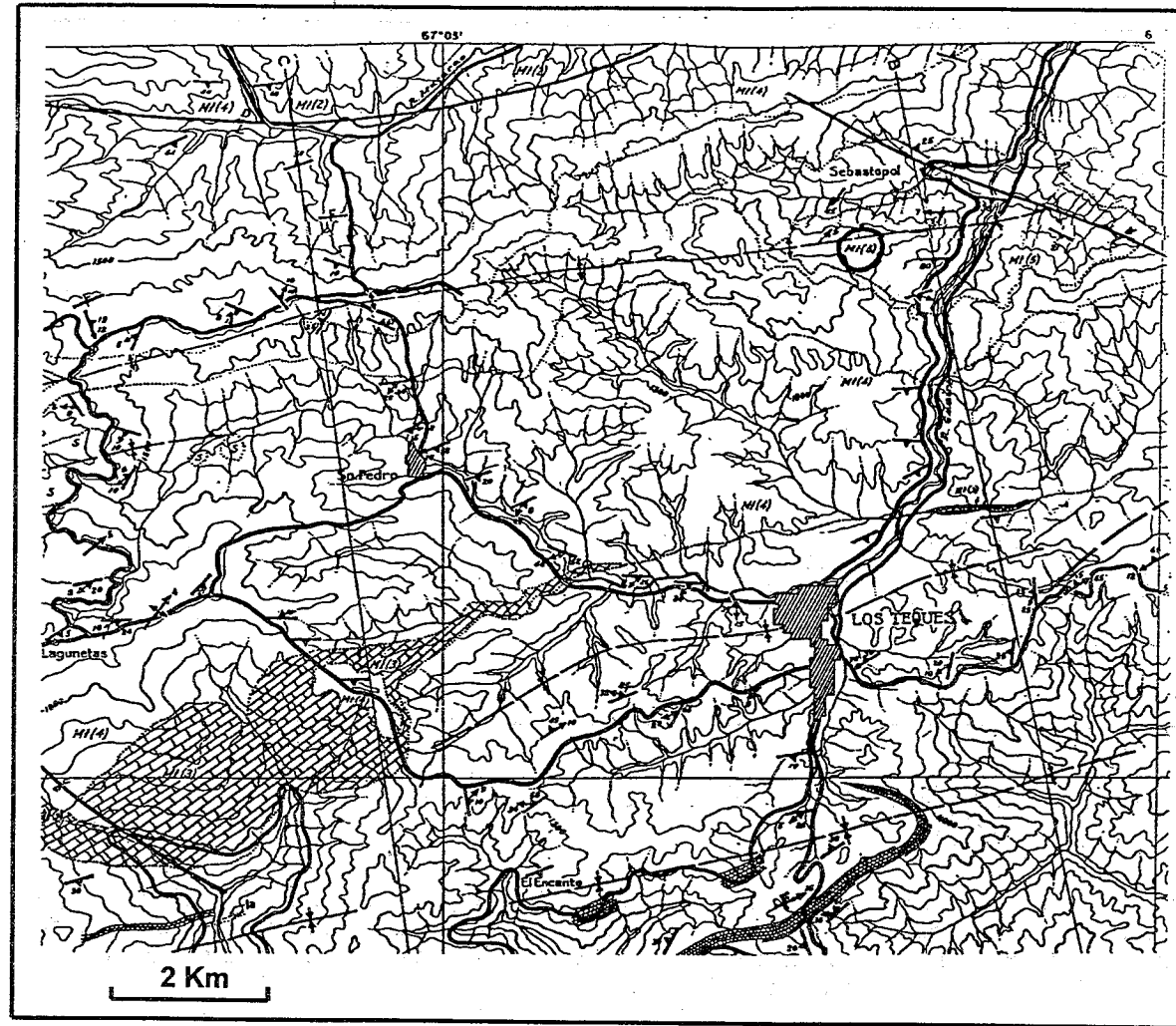


Afloramientos del Complejo de El Tinaco al Este de Santa Teresa del Tuy; Napa de Caugagua - El Tinaco.

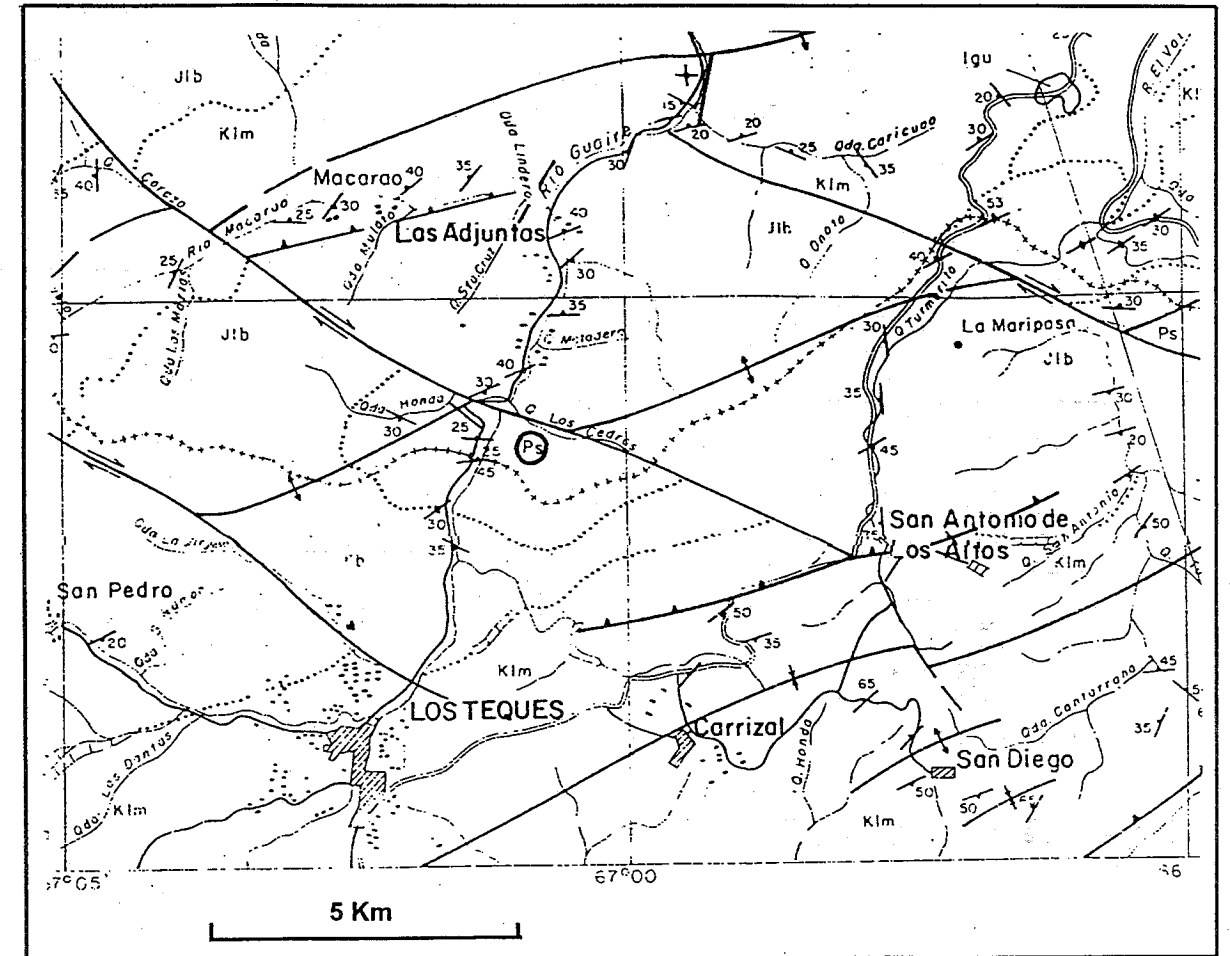
Leyenda: a: Anfibolita; cs: Esquistos cloritosos; g: gneis albitico; gp: gneis con feldespato potásico (ortogneis?); ms: micaesquisto con mica blanca; p: filitas; s: cuarzolita; qa: cuarcita con anfibol; qe: cuarcita bandeada con epidota; qz: cuarcita bandeada con mica blanca; s: esquistos; sp: serpentina escamosa; sl: esquistos y filitas oscuros en laminas; l: lentes de cuarcita bandeada con mica blanca.

Sección tomada de Beck (1985, p. 202; 1986)

**SEBASTOPOL, Gneis de.
[VALIDO. PALEOZOICO]**



Mapa tomado de Smith (1952)

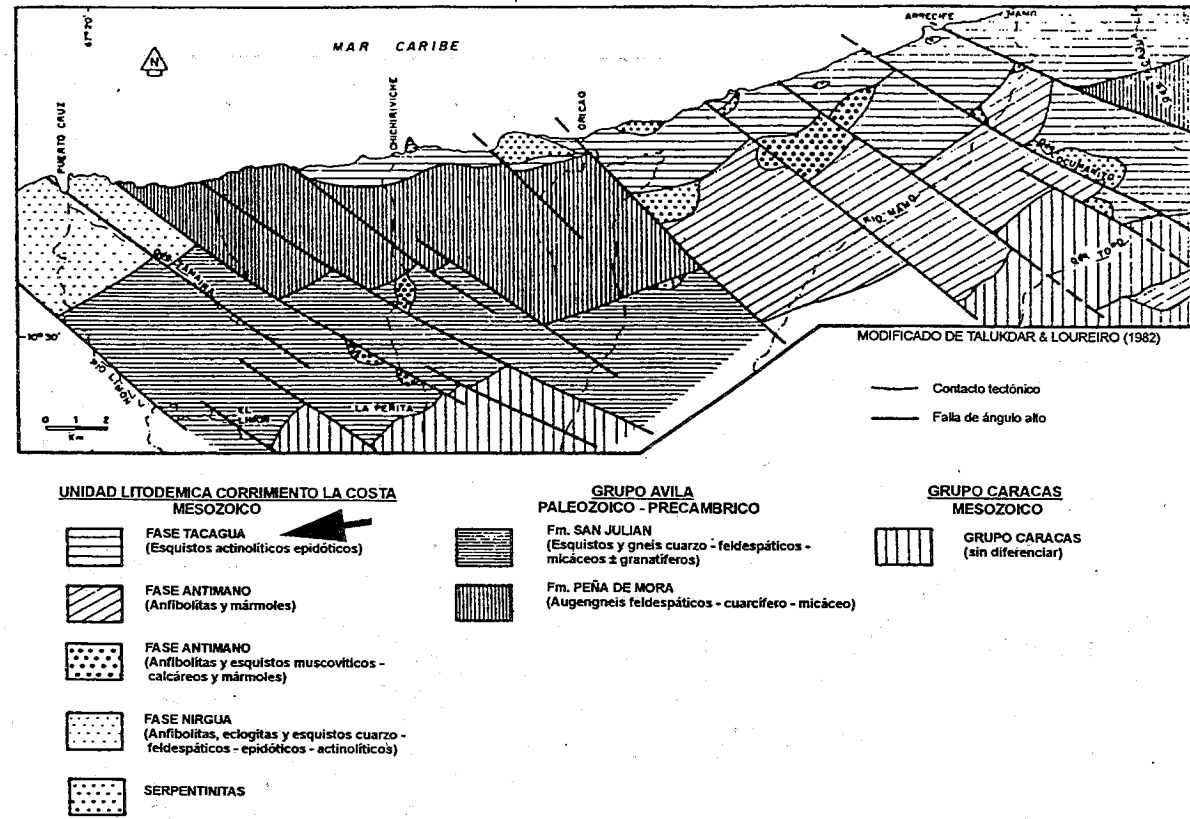


Mapa tomado de Wehrmann (1972)

TACAGUA, Esquisto de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]

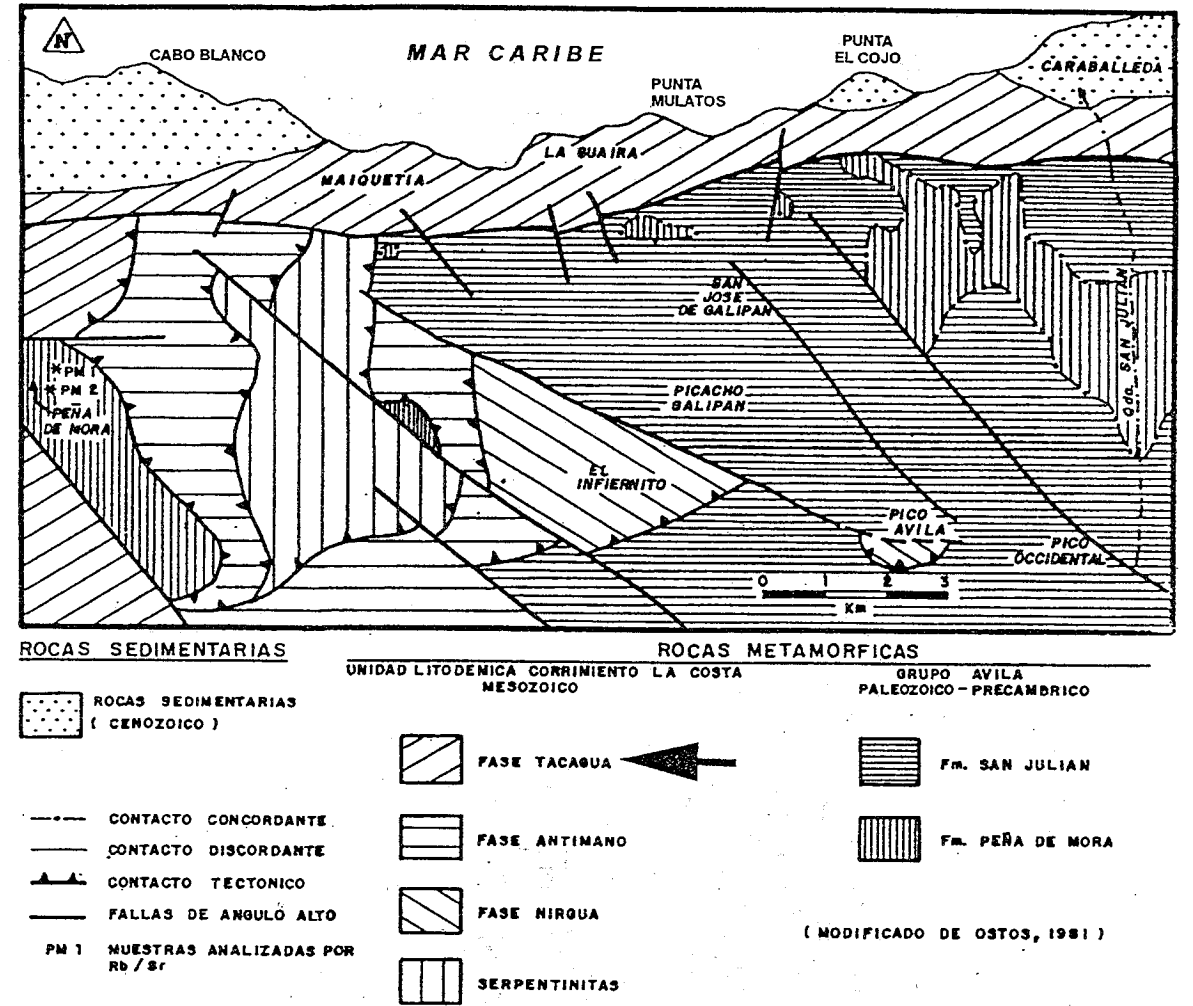
Válido

MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DE LA ZONA DE PUERTO CRUZ - TACAGUA, D.F.



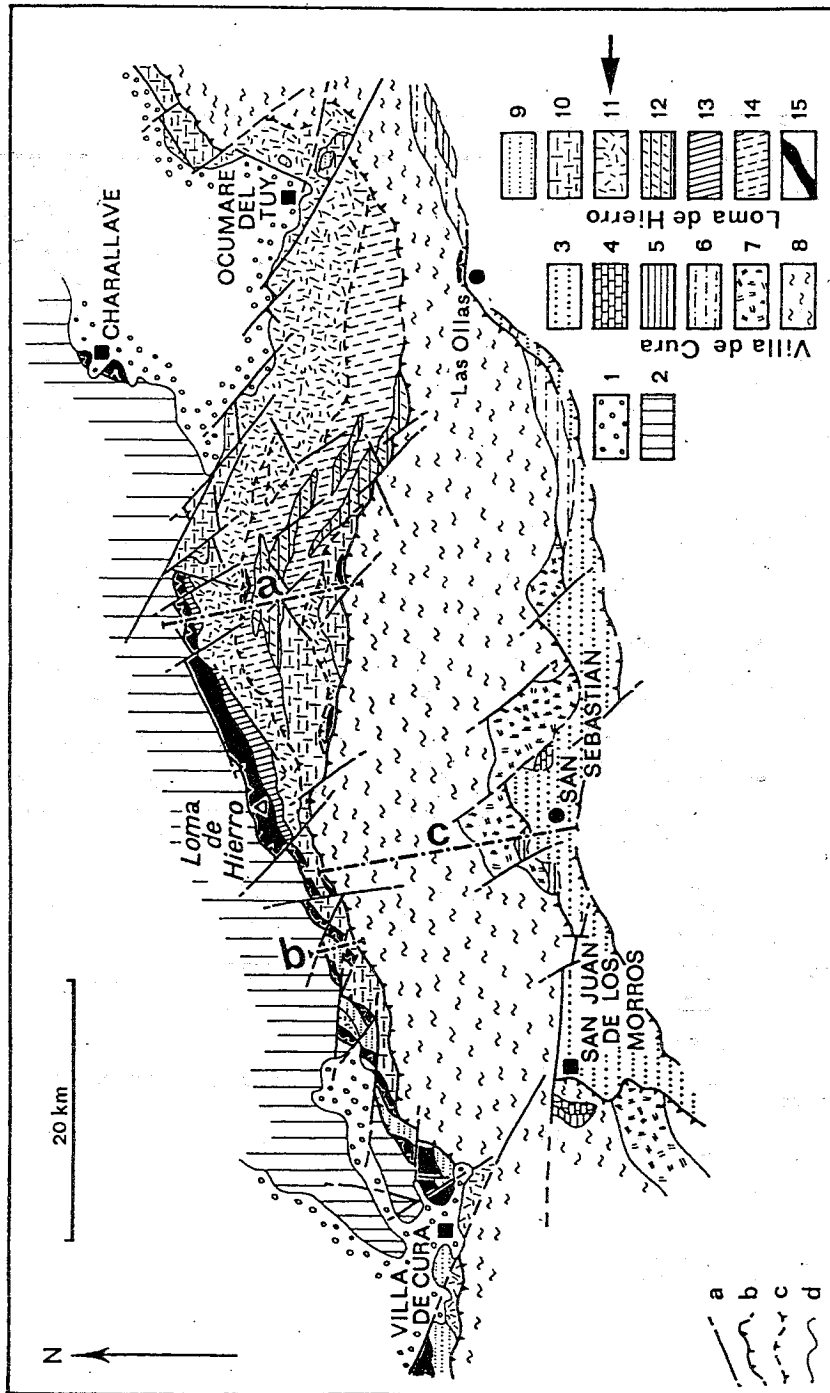
Mapa tomado de Urbani y Ostos (1990)

MAPA GEOLOGICO DEL MACIZO DE EL AVILA, D.F.

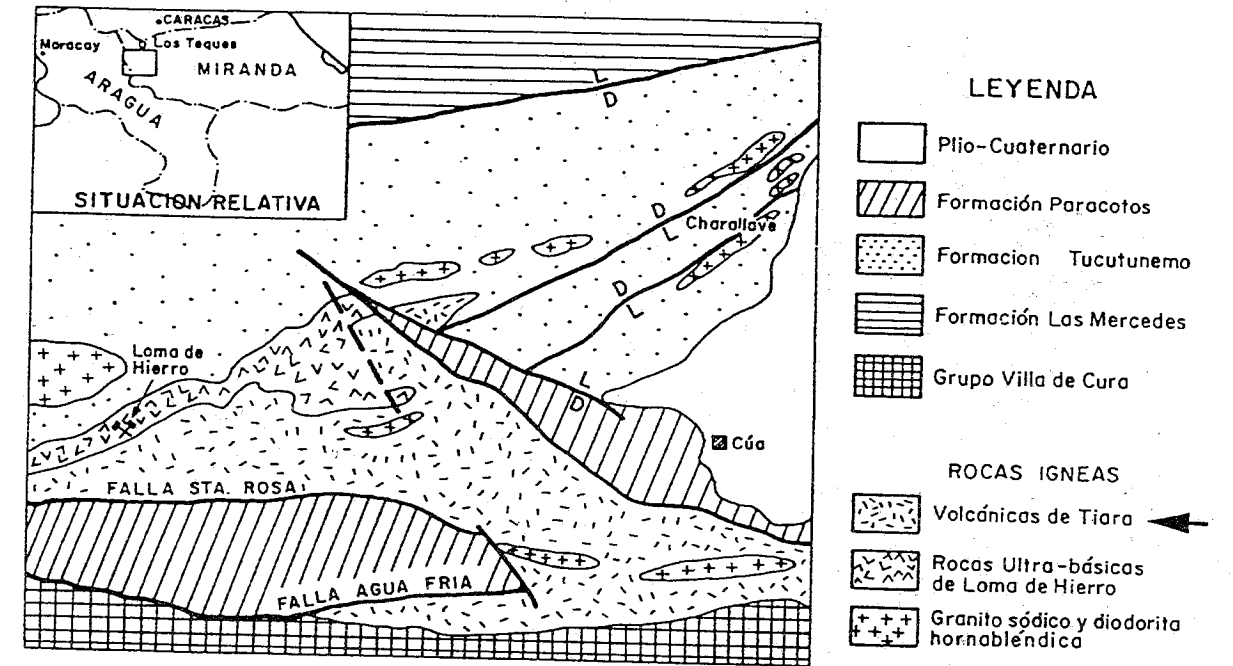


Mapa tomado de Urbani y Ostos (1990)

TIARA, Metalava de.
[VALIDO. CRETÁCICO]



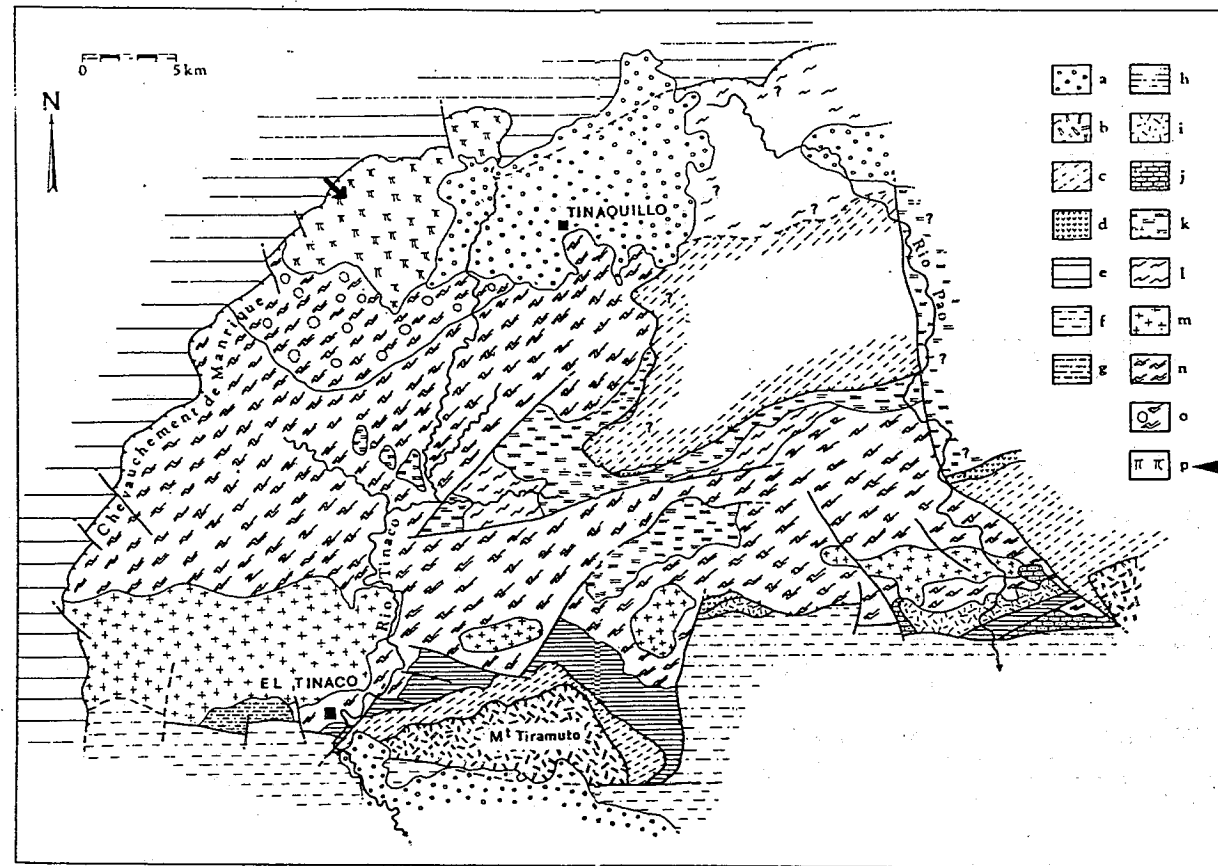
Mapa tomado de Beck (1985, p. 230; 1986)



Mapa geológico simplificado de la parte occidental del Estado Miranda, indicando en área de afloramientos de las ultramáficas de Loma de Hierro. Simplificado de BELLIZZIA (1967, Fig. 2)

Mapa tomado de González de Juana et al. (1980. P 355)

TINAQUILLO, Peridotita de.
[VALIDO. MESOZOICO ?]



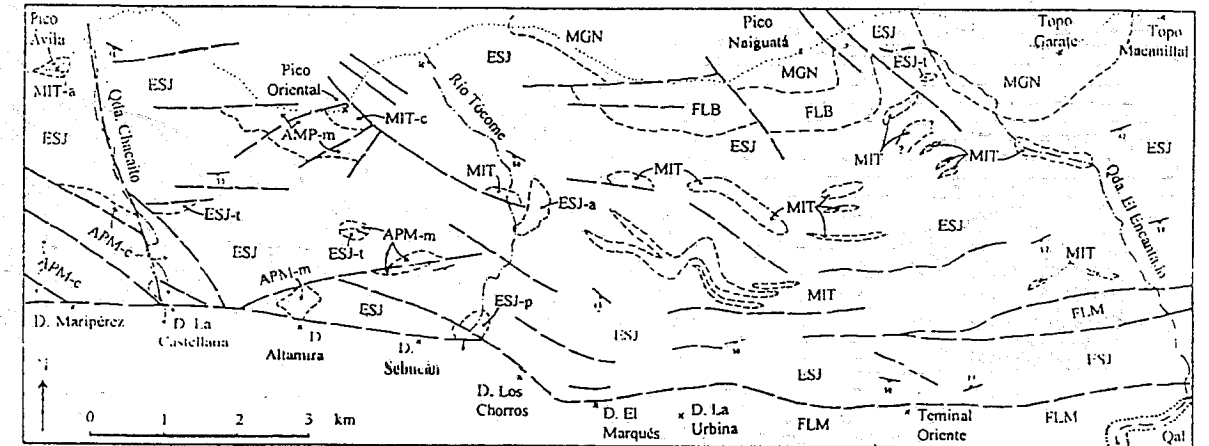
Esquema geológico del Macizo de Tinaco-Tinaquillo

Leyenda: a: Cuaternario; b. Napa de Villa de Cura; c: Napa de Loma de Hierro; d: serpentinas; e: Zona de la Cordillera de la Costa; f: Zona Piemontina; g hasta p: Macizo de Tinaco - Tinaquillo; g: Eoceno Superior; h: Cretáceo Superior; i: Rocas volcánicas básicas cretáceas (Fm. Pilacones); j: Cretáceo inferior; k: Sedimentos y lavas metamorizadas (Cretáceo inferior ?); l: micaesquistos y metaconglomerados (de Tinapú); m. Trnjemitas; n: genis y anfibolitas (Complejo de El Tinaco); o: halo de metamorfismo de contacto; p: Peridotita (d Tinaquillo).

Mapa tomado de Beck (1985, p. 166-167; 1986)

TÓCOME, Metaígneas de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO]

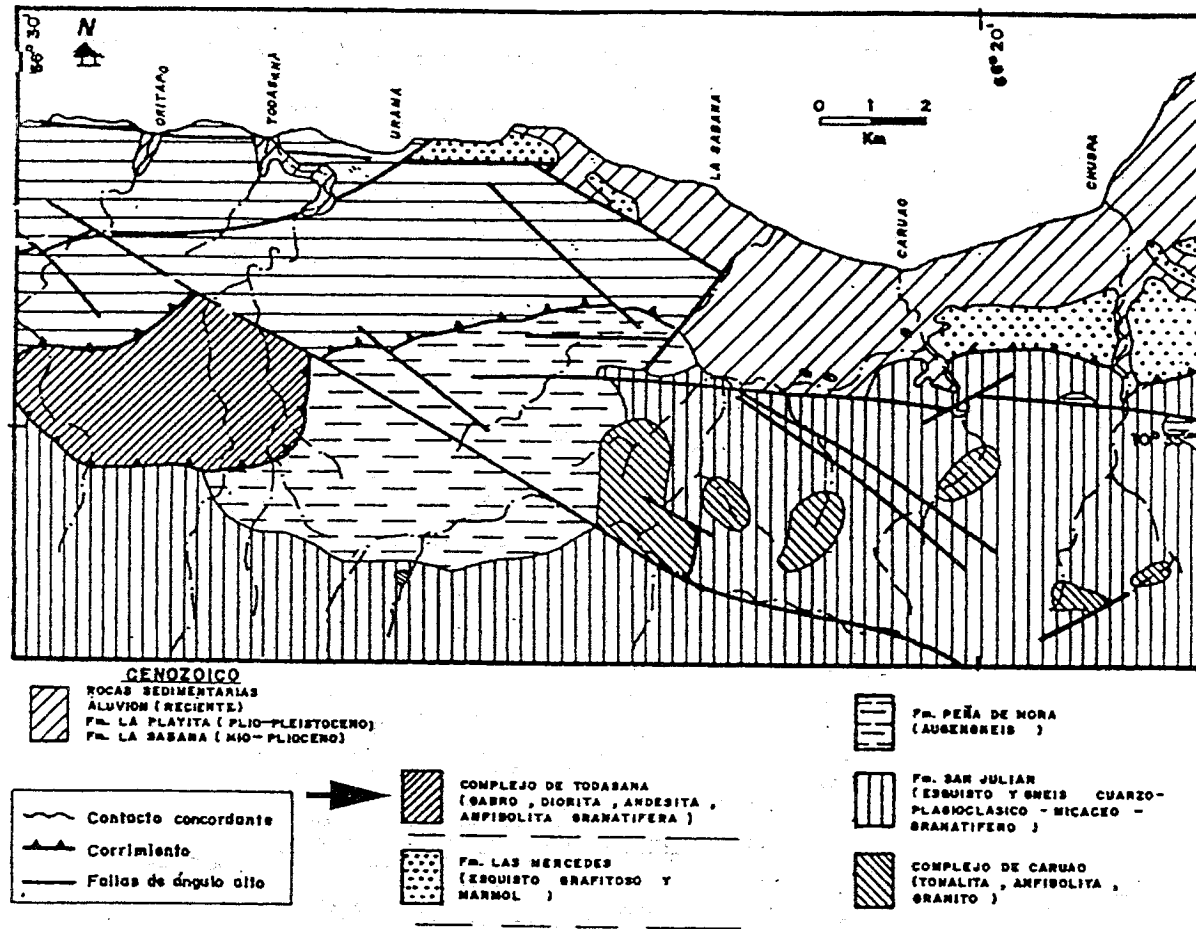
Mapa geológico levantado a escala 1:12.500 por el grupo de tesis de la UCV: García (1994), Sabino (1995), Aranguren (1966) y Uzcátegui (1997, en preparación). Esta es una versión simplificada.



Sigla unidad	Sigla subunidad	Nombre
Qal		Aluvi6n (Cuaternario)
GRUPO CARACAS (Mesozoico)		
FLM		Formaci6n Las Mercedes
FLB		Formaci6n Las Brisas
COMPLEJO AVILA (Pre-Mesozoico)		
MGN		Metagranito de Naiguatá
ESJ		Esquisto de San Julián
	ESJ-t	Metatonalita
	ESJ-p	Esquisto plagioclásico-epid6tico
	ESJ-a	Esq. anfib6lico y esq. plagio.-cuarzo-epid.
MIT		Metaígneas de T6come
	MIT-a	Anfibolita
	MIT-c	Cloritocita y esq. anfib6lico.-plagio.-epid.
APM		Augengneis de Paña de Mora
	APM-c	Augengneis plagioclásico - cuarzo - micáceo
	APM-m	Augengneis plagioclásico-micáceo-epid6tico

Mapa tomado de Urbani et al. (1997)

TODASANA, Metadiorita de.
[VALIDO. MESOZOICO ?]



Mapa tomado de Urbani (1988)

TUCUTUNEMO, Filita de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO]

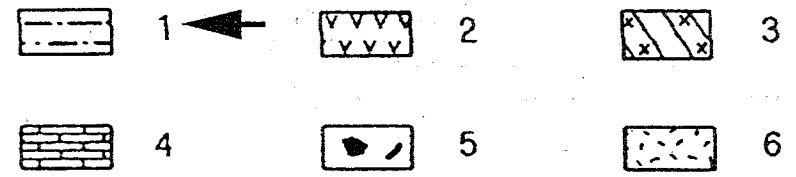
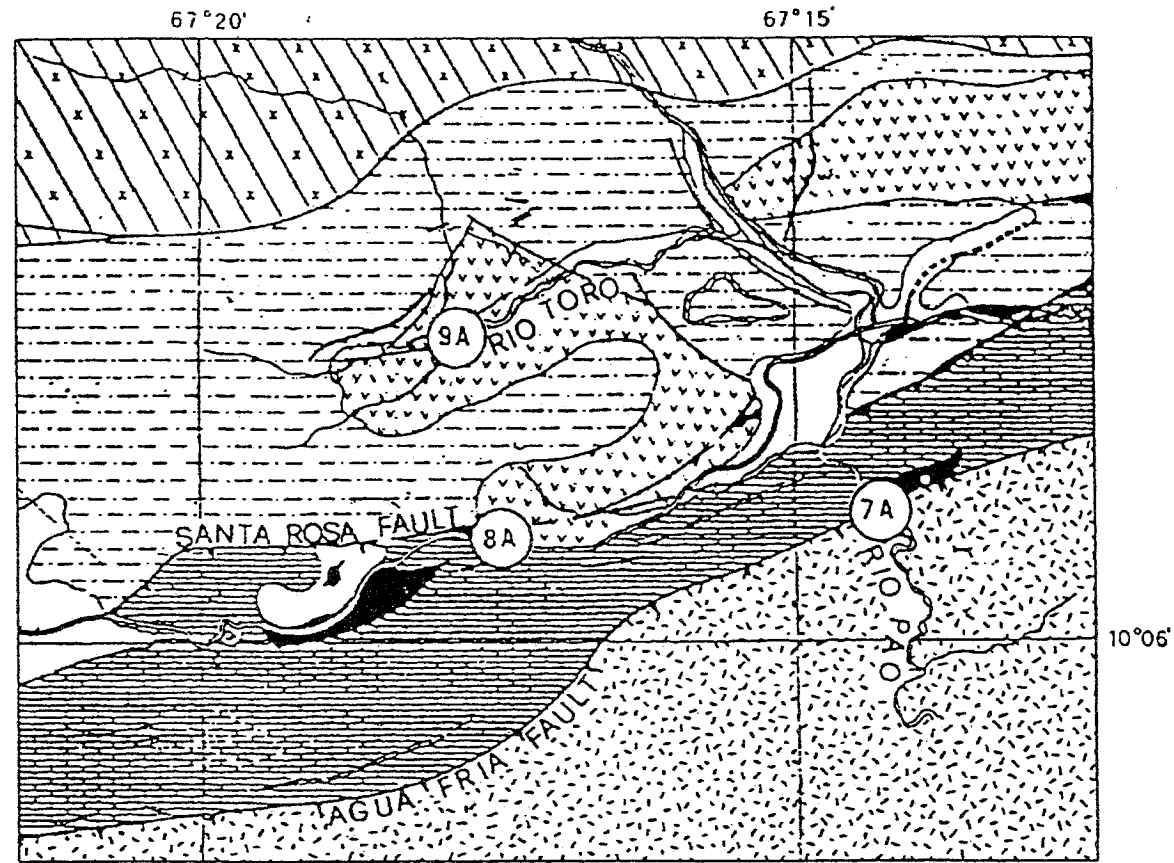


Mapa geológico del área de Táchata; Napa de Caucaqua - El Tinaco

Leyenda: 1: Cuaternario; 2: Napa de Loma de Hierro; 3: Esquisto calcáreo, mármol y rocas metavolcánicas (Fm. Tucutunemo); 4: Filita, micaesquistos, esquistos cloríticos (Serie de la Quebrada Curujujú); 5: Micaesquisto, gneis y anfíbolita (gneis La Aguadita); 6: Tonalita foliada (Gneis de Curiepe).

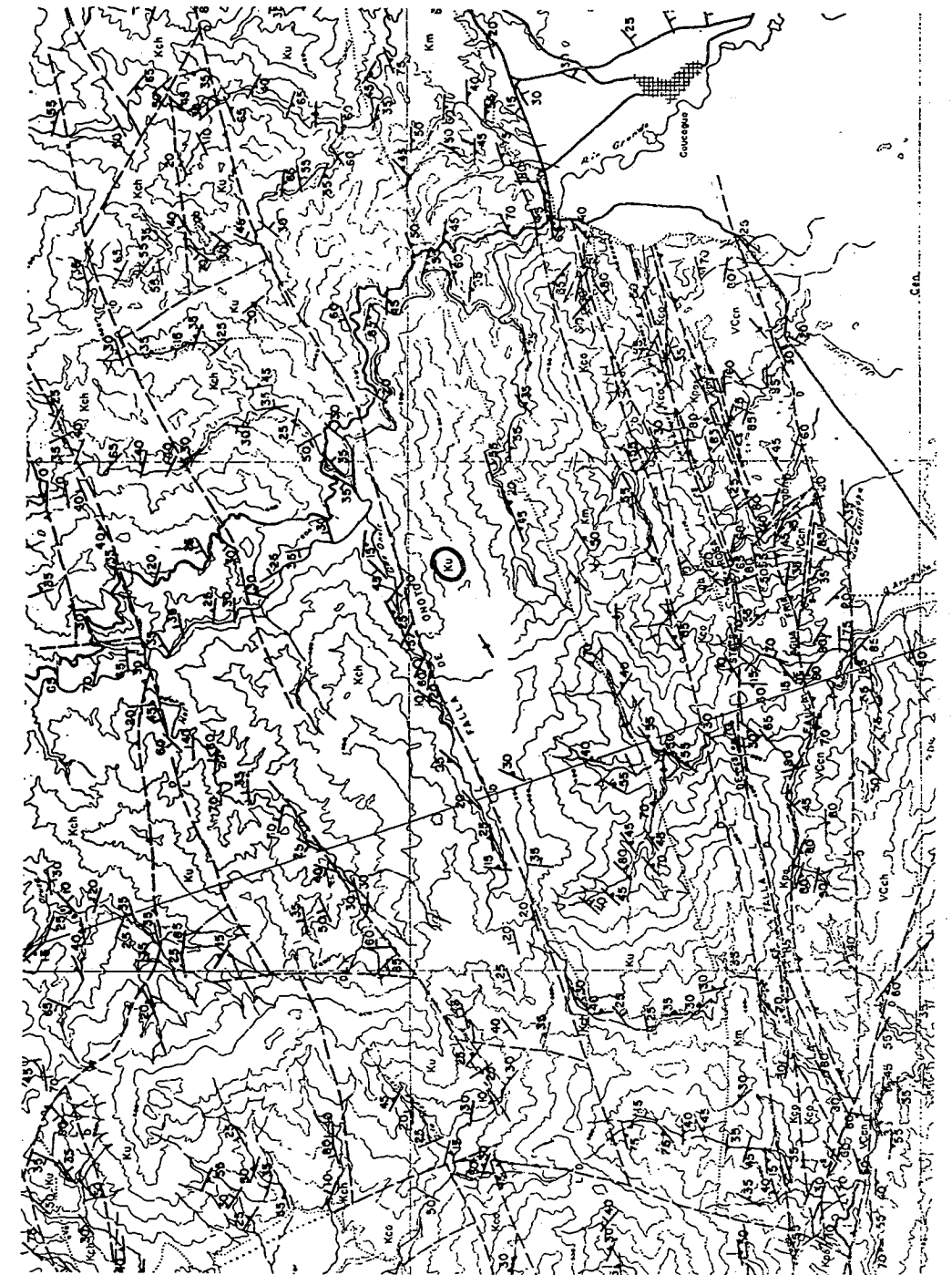
Mapa tomado de Beck (1985, p. 184; 1986)

URAPE, Filita de.
[VALIDO. CRETÁCICO]



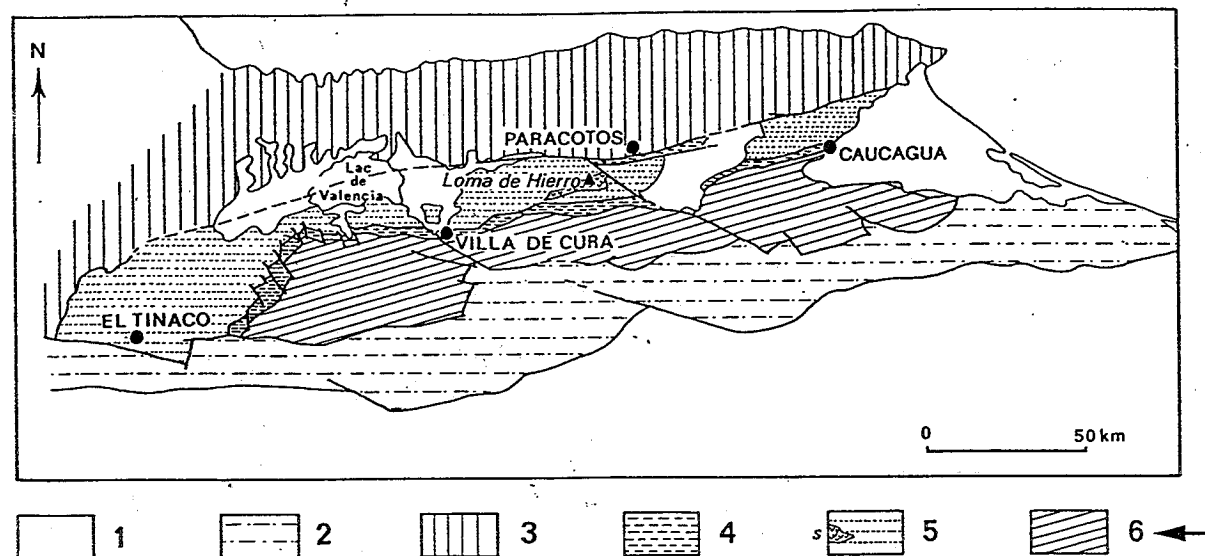
Mapa geológico de áreas de la parte superior del Río Pao y Río Toro (Ostos, 1990).
Unidad Caucagua - El Tinaco: 1: Formación Tucutunemo; 2: Formación Tucutunemo;
3: Complejo Tinaco. Unidad Loma de Hierro; 4: Formación Paracotos; 5: Serpentinias y
gabros; 6: Unidad Villa de Cura.

Mapa tomado de Beccaluva et al. (1966, p. 92)



Mapa tomado de Seiders (1965)

**VILLA DE CURA, Asociación Meta-volcano-sedimentaria de.
[VALIDO. JURÁSICO - CRETÁCICO]**



Las fajas tectónicas de la Cadena Caribe Central:

Leyenda: 1: Oligoceno - Neogeno - Cuaternario; 2: Faja Piemontina (Paleogeno con facies flysch); 3: F. De la Cordillera de la Costa; 4: F. De Paracotos; 5: F. De Caucagua - El Tinaco; 5s: Serpentinias y peridotitas (Macizo de Loma de Hierro); 6: F. de Villa de Cura.

Ilustración tomada de Beck (1985, p. 160; 1986)

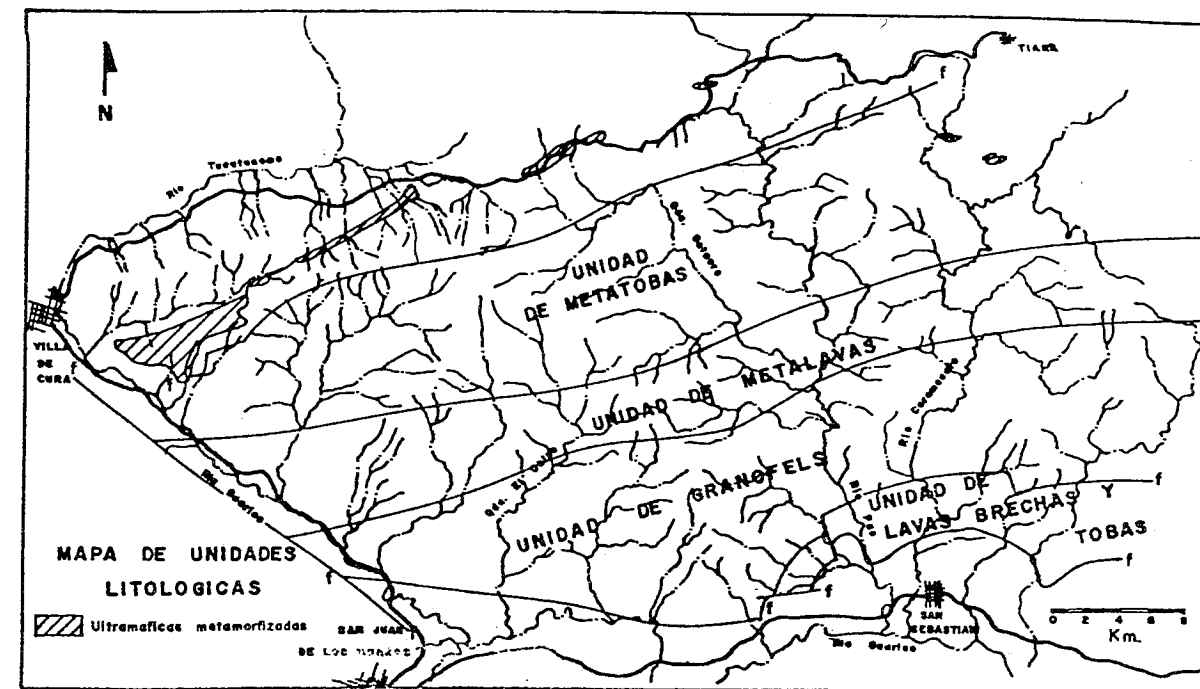
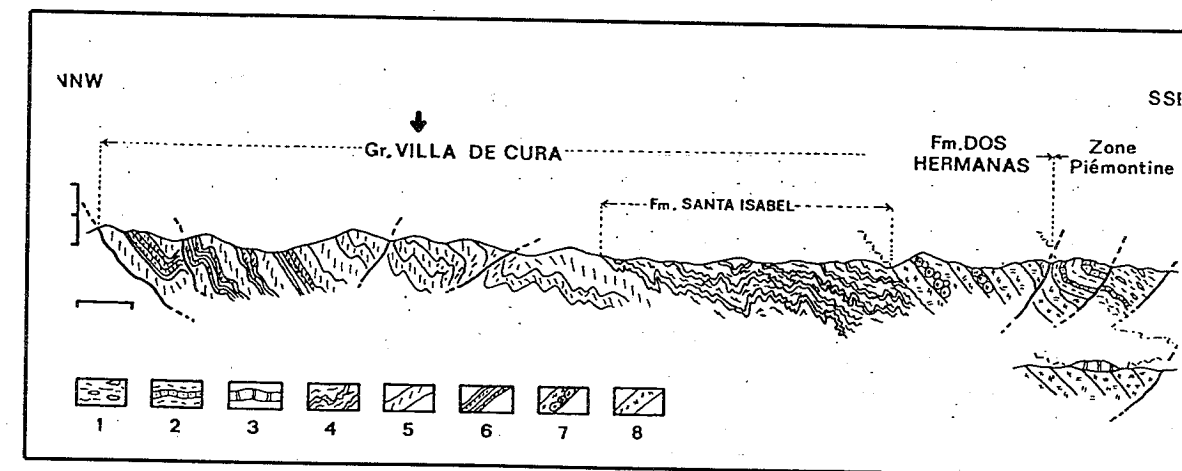


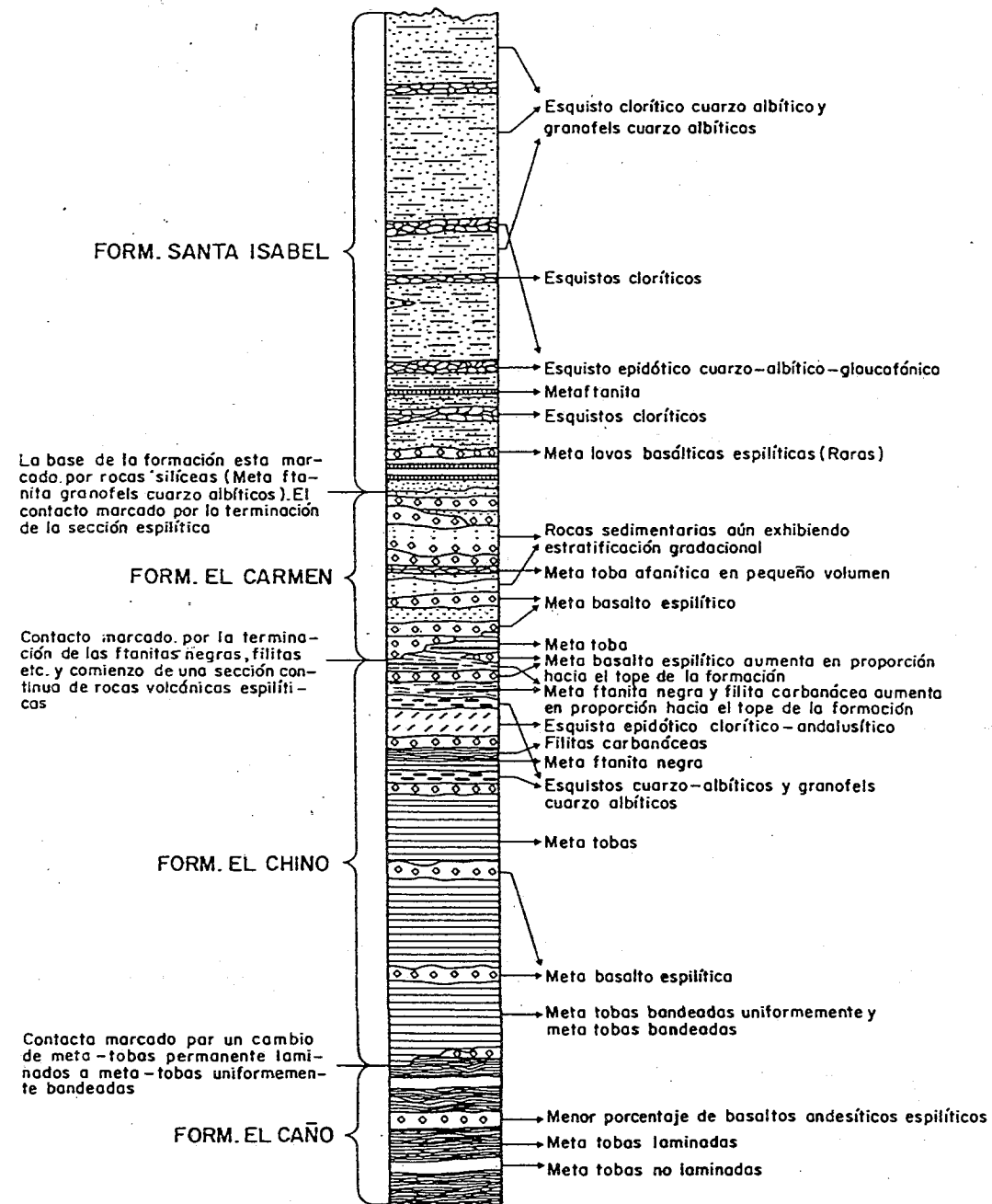
Ilustración tomada de Navarro (1983, p. 183)



Corte transversal sintético de la Napa de Villa de Cura.

Leyenda: 1: Lutitas con olistolitos; 2: Lutitas y calizas arenosas (Maastrichtiense); 3: Caliza maciza; 4: Esquistos verdes con glaucofano; 5: metadiabasas; 6: esquistos y filitas; 7: brechas y tobas basálticas; 8: basaltos (espilitas).

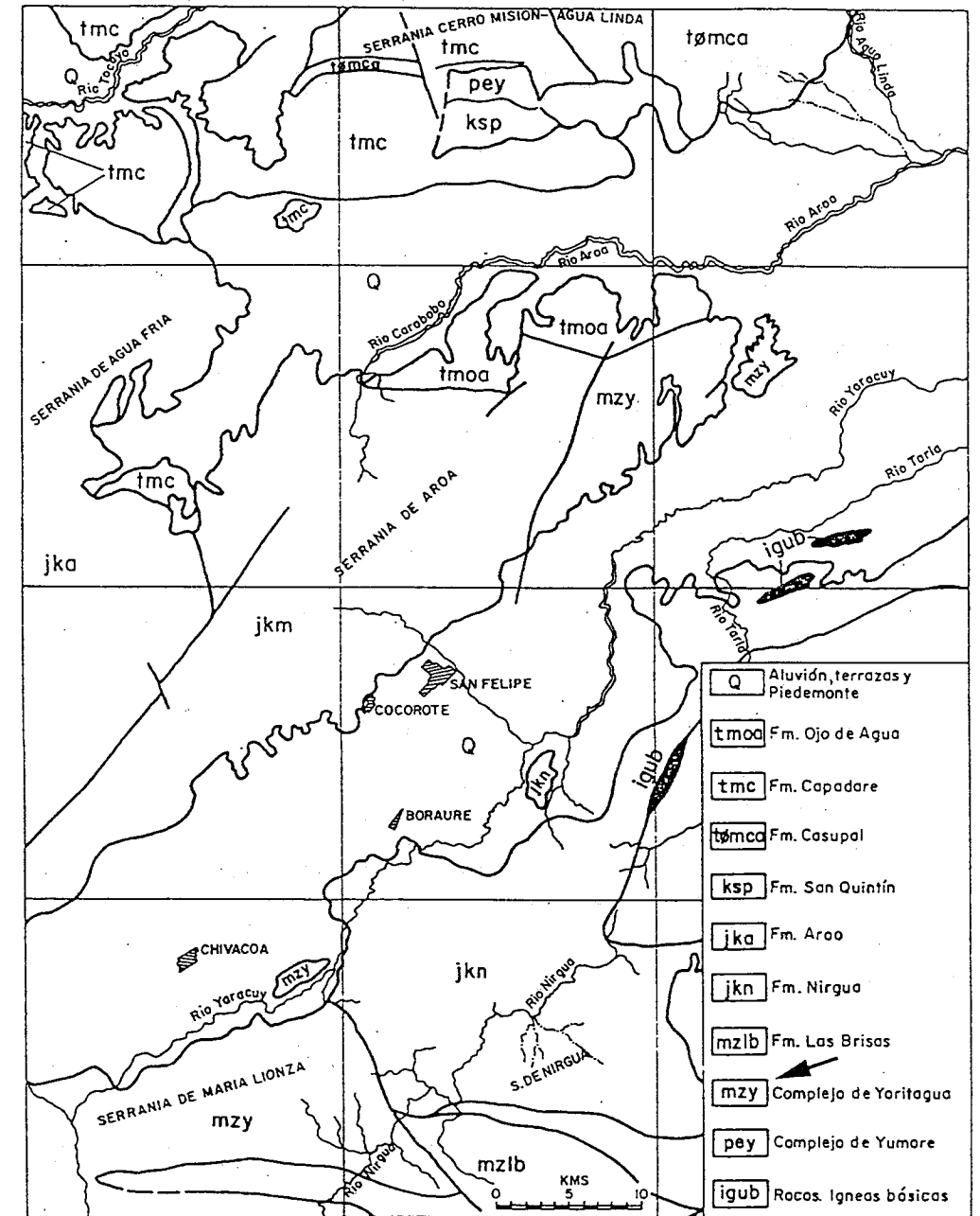
Ilustración tomada de Beck (1985, p. 257; 1986)



Sucesión estratigráfica y litológica idealizada en el Grupo Villa de Cura, según Shagam (1960, Cong. Geol. Venez. III, Mem., T 2, Fig. 12, p. 617)

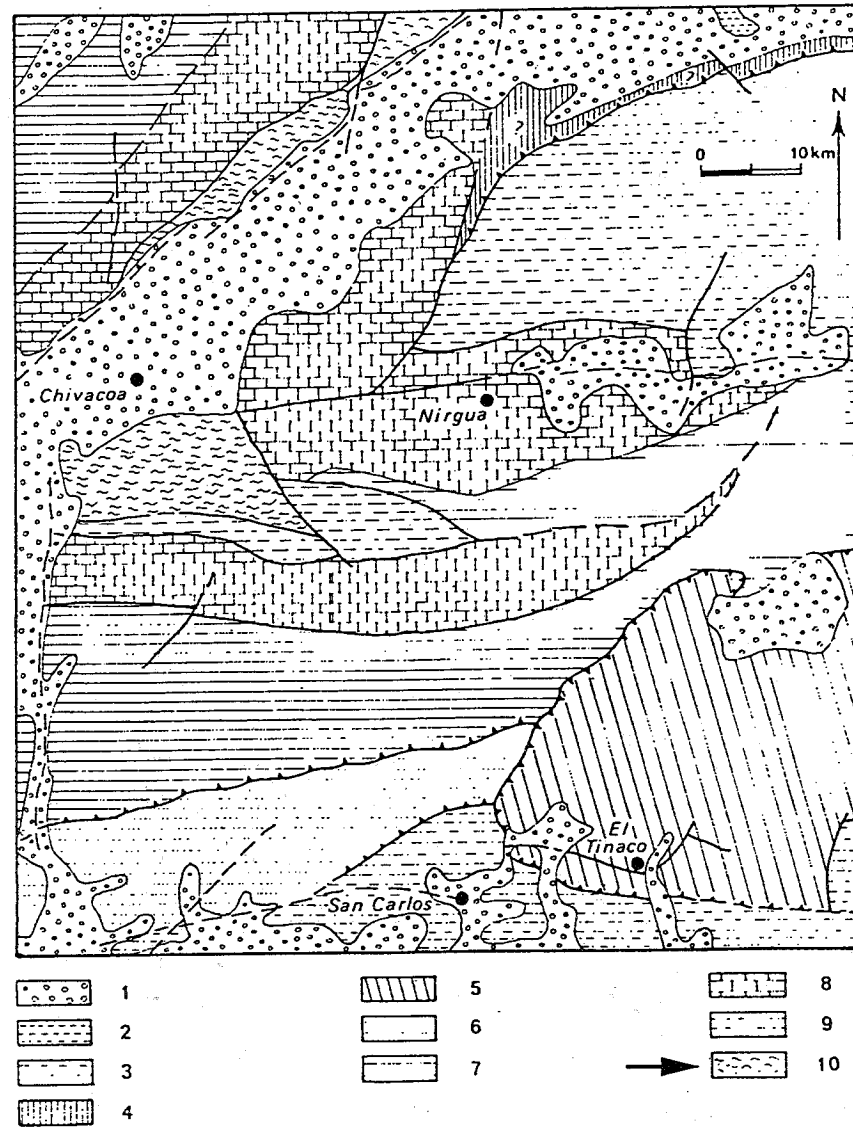
Ilustración tomada de González de Juana et al. (1980, p. 348)

YARITAGUA, Complejo de.
[VALIDO. PRE-MESOZOICO ?]



Mapa de afloramientos de las unidades metamórficas en la región de Chivacoa-San Felipe. Simplificado de BELLIZZIA y RODRIGUEZ (1976, mapa)

Mapa tomado de González de Juana et al. (1980)

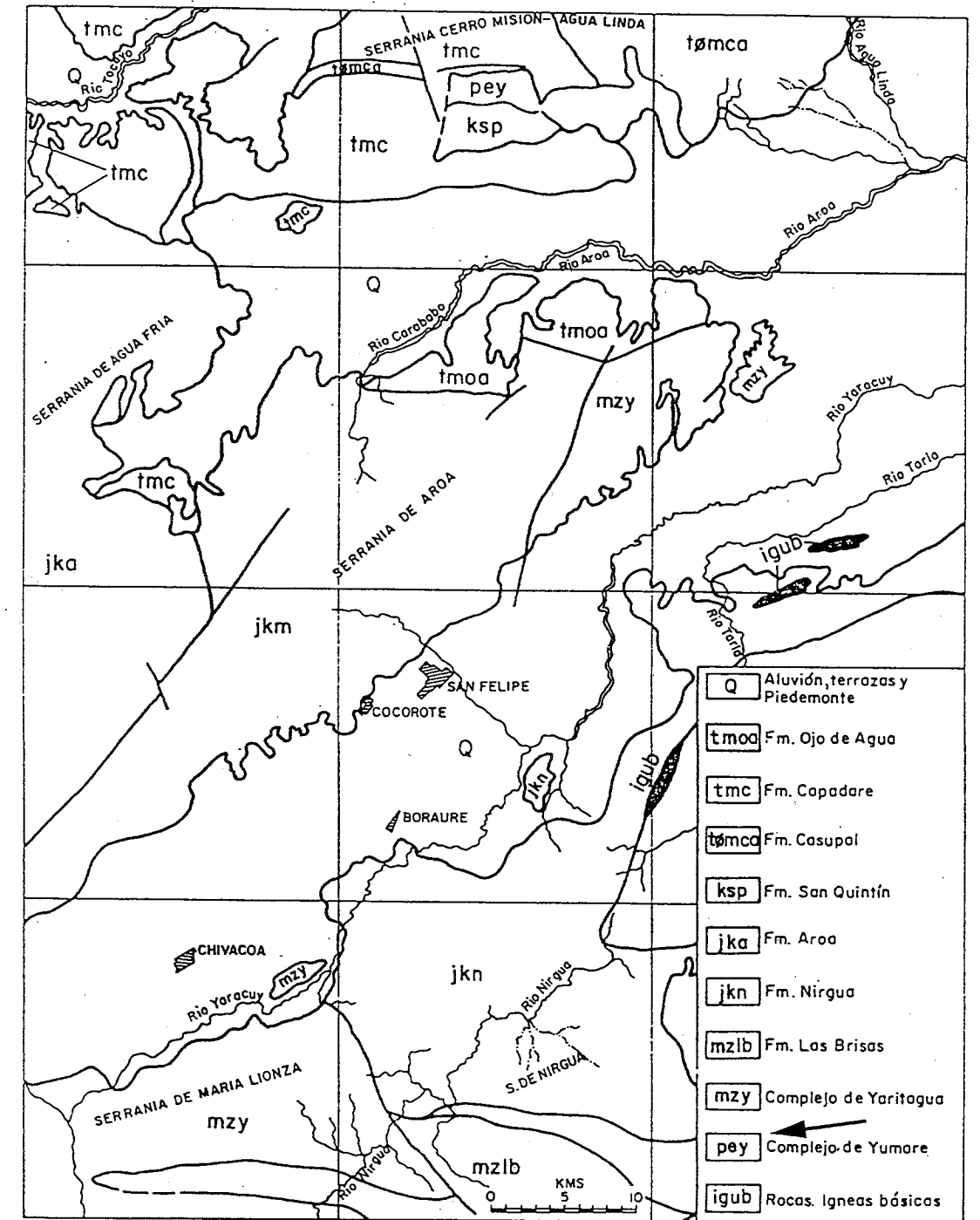


Mapa geológico simplificado de la Cordillera de la Costa en los confines de los Estados Yaracuy, Lara, Carabobo y Cojedes; tomado BELLIZZIA et al (1976), ligeramente modificado.

Leyenda: 1. Neogeno - Cuaternario; 2. Paleogeno (Fm. Urama); 3. Zona Piemontina; 4. Zona de la Franja Costanera - Margarita; 5. Napas de Aragua; 6. Filitas, cuarcitas, metaconglomerados y mármoles, Cretácico inferior (Fm. Mamey, Araure, Agua Blanca, Cojedes); 7. Filitas y esquistos calcáreos, Neocomiense (Fm. Aroa); 8. Mármoles, micaesquistos y anfibolitas, Jurásico Superior (Fm. Nirgua); 9. Micaesquistos, Jurásico Superior (Fm. Las Brisas); 10. Gneis (Fm. Yaritagua)

Mapa tomado de Beck (1985, p. 326; 1986)

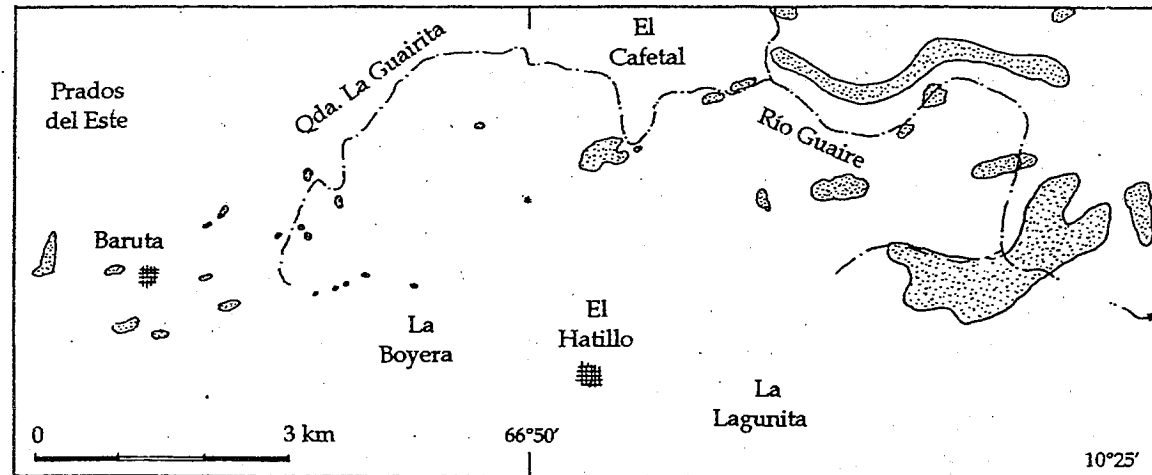
YUMARE, Complejo de.
[VALIDO. PRECÁMBRICO?]



Mapa tomado de Gonzáles de Juana et al. (1980, p. 324)

ZENDA, Mármol de. (Esquisto de Las Brisas).
[VALIDO. MESOZOICO]

valido



Mapa tomado de Urbani et al. (1997), a su vez compilado por Dengo (1951), Laubscher (1955), Wehrmann (1972) e información inédita de la Sociedad Venezolana de Espeleología

CARACTERIZACIÓN DE MINERALES DE ARCILLA SOMETIDOS A DIAGÉNESIS
AVANZADA O ANCHIMETAMORFISMO

Herbert FOURNIER

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Dpto. de Geología, Caracas 1053. Venezuela. Correo-e: hfournier@cantv.net

RESUMEN

Se expone la metodología empleada para caracterizar minerales de arcilla sometidos a diagénesis avanzada y anchimetamorfismo, utilizando para ello la técnica de difracción de rayos X y utilizando diferentes parámetros como cristalinidad de la illita (CI), cristalinidad de la caolinita y de la clorita (Cao/CI), estimación del grado de expansibilidad de la illita (Ir), identificación de politipos de filosilicatos, caracterización del mineral illita/esmectita, composición química de las cloritas así como el cálculo del parámetro b_0 de las micas blancas, el cual sirve para estimar de manera cualitativa la presión. Para la calibración de los dos primeros parámetros, se usan muestras de patrones internacionales obteniéndose con ello sus valores verdaderamente comparables con los resultados publicados en trabajos internacionales.

Palabras clave: Minerales de arcilla, cristalinidad de la illita, difracción de rayos X, anchimetamorfismo.

ABSTRACT

Characterization of clay minerals that had undergone advanced diagenesis or anchimetamorphism

The methodology for the characterization of clay minerals from rocks that had undergone advanced diagenesis or anchimetamorphism is presented. The techniques used are those of X ray diffraction such as the determination of illite crystallinity (IC), kaolinite and chlorite crystallinity (KaC/ChC), estimation of Srodon intensity ratio (Ir) or expansibility index, identification of phyllosilicate politypes, characterization of illite/smectite interstratifications, determination of the chemical composition of the chlorites and the b_0 parameter of white micas which is employed to estimate the pressure. For the calibration of the first two parameters a set of international rock standards were used to obtain determinations comparable with those published in international works.

Key words: Clay minerals, illite crystallinity, x ray diffraction, anchimetamorphism.

1. INTRODUCCIÓN

En Venezuela existen diversas regiones que pueden haber estado sometidas a diagénesis avanzada y anchimetamorfismo. Algunas de estas zonas son la franja piemontina de la Cordillera de la Costa, al sur de la Faja de Villa de Cura, igualmente en el Surco de Barquisimeto. En los minerales de arcilla queda registrada la historia geológica del sedimento, por ello su estudio detallado permite dilucidarla en esta etapa transicional entre los procesos sedimentarios y metamórficos. El objetivo de este trabajo es el establecimiento de las metodologías de laboratorio necesarios para tal caracterización, como ejemplo se presentan algunos resultados parciales obtenidos en las formaciones de la Faja Piemontina, Guárico.

La illita ha sido utilizada extensamente en el estudio de rocas con un avanzado grado de diagénesis o de metamorfismo de muy bajo grado. Desde la década de los años 60 se ha utilizado el índice de Kubler o cristalinidad de la illita (CI) (EBERL & VELDE, 1989). Sin embargo, existen dificultades en aplicar el índice, debido a que éste es estrictamente empírico. Algunas de estas dificultades incluyen problemas en la comparación de mediciones realizadas entre diferentes laboratorios, debido fundamentalmente a leves diferencias en la

preparación de las muestras (KISCH, 1983; KISCH & FREY, 1987) y cualquier pequeña variación en el procedimiento analítico. La solución a estas dificultades es la estandarización de los laboratorios mediante el uso de muestras patrones con CI conocida y la uniformización de la metodología de preparación de las muestras. El procedimiento fue desarrollado por WARR & RICE (1994) bajo los auspicios del Programa Internacional de Correlación Geológica (IGCP), con el Proyecto 294 titulado "Metamorfismo de muy Bajo Grado" (VLGM), dedicándose entre otras cosas, a la uniformización de la metodología analítica para la caracterización de minerales de arcillas, con especial énfasis en la cristalinidad de la illita (CI). Estos autores suministran las muestras patrones e indican el procedimiento para la preparación de muestras y las condiciones a las cuales se debe ajustar el equipo de difracción de rayos X (DRX).

2. PARÁMETROS PARA LA
CARACTERIZACIÓN DE ARCILLAS

2.1. Cristalinidades de la illita, caolinita y clorita

La medición de la cristalinidad de estos minerales de arcilla es un método empírico que ha sido extensamente