



V CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO

CARACAS, 19 AL 23 DE NOVIEMBRE DE 1977



EL CONTACTO CADENA CARIBE-ANDES MERIDENOS ENTRE CARORA Y EL TOCUYO (EDO. LARA): OBSERVACIONES SOBRE EL ESTILO Y LA EDAD DE LAS DEFORMACIONES CENOZOICAS EN EL OCCIDENTE VENEZOLANO

Jean Francois Stephan*

RESUMEN

Este artículo presenta los primeros resultados de un estudio geológico realizado en el área Carora-El Tocuyo-Barquisimeto en el contacto entre el llamado "Surco de Barquisimeto" o surco de los flysch Paleoceno-Eoceno inferior (=parte más externa de la Cadena Caribe) y los Andes venezolanos. Los datos obtenidos junto con las informaciones disponibles en regiones vecinas conducen al autor a las siguientes conclusiones:

- El contacto surco-Andes es tectónico; corresponde a un corrimiento hacia el sur (surco desprendido sobre el autóctono andino). - Su edad: post-Eoceno medio, pre-Oligomioceno.
- Anteriormente ocurrió un corrimiento aún mayor: hizo cabalgar el cuerpo principal de la Cadena Caribe (=Napa de Lara) sobre el surco de los flysch Paleoceno-Eoceno inferior. Su edad: aproximadamente Paleoceno (?) - Eoceno inferior-Eoceno medio (?).
- El conjunto alóctono-autóctono andino está después deformado por estructuras N-S a N50E (con fallas transcurrentes dextrales N50-E) concentradas a lo largo de la Falla de Boconó; estas parecen ser el resultado de una compresión E-W en el basamento y de un juego transcurrente dextral consecuente de la Falla de Boconó. - Su edad: post-Eoceno medio-pre-Plioceno.
- El abanico disimétrico andino (con fallas inversas y pequeños corrimientos) aparece al final o después del Plioceno.
- Un levantamiento mayor se produce después, en el Pleistoceno probablemente reciente.

AGRADECIMIENTOS.-

El presente trabajo es el fruto de un convenio de cooperación e intercambio científico establecido en 1975 entre el entonces M.M.H. de Venezuela y el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS) por intermedio del Ministerio de Relaciones Exteriores frances. Quisiéramos agradecer al Dr. Alirio BELLIZZIA, actual director de la Dirección de Geología, ya que sin su voluntad y cordial simpatía este convenio no hubiese nacido. Nuestra integración en la División de Exploraciones fué facilitada por la cálida acogida y la constante ayuda de nuestros colegas y amigos venezolanos; vayan nuestros más sinceros agradecimientos, en particular, a los geólogos Víctor CAMPOS, Jefe de la Zona centro-occidental, Raúl GARCIA, Fernando RONDON, Armando USECHE y a los paleontólogos Oliver MACSOTAY, Carmen Julia MEDINA, Gianluigi BENEDETTI y Oscar ODREMAN.

Ministerio de Energía y Minas,
Avenida Paseo de La Feria N° 5-18, Mérida.

CONSIDERACIONES.-

El presente artículo es más bien un informe de progreso; ~~que~~ re exponer los primeros resultados (esencialmente tectónicos) de un trabajo iniciado en febrero de 1976.

No pretende ser exhaustivo ya que muchas muestras y fósiles están todavía en proceso de estudio; además, el suscrito no ha podido disponer de todas las referencias deseadas, sobre todo por falta de tiempo. Es el caso, en particular, del artículo de HUNTER (1974) titulado "The mid-Tertiary stratigraphic unit of the southern Caribbean area". Se refiere a las nuevas edades Eoceno medio superior atribuidas a formaciones consideradas hasta la fecha como Eoceno superior. Hemos por eso tomado en cuenta la información completa recopilada por DIAZ de GAMERO en su reciente trabajo (junio 1977). Sin embargo, aún quedan dudas (Fm. Urama por ejemplo).

Este trabajo se benefició de profundas y ricas discusiones, en particular con el Dr. Alirio BELLIZZIA, Christian BECK y Oliver MACSOTAY; se lo agradecemos enormemente.

Por fin el castellano de este artículo no hubiese salido con una cara respetable sin la inestimable ayuda de Raúl GARCIA y Gustavo CANELON.

INTRODUCCION

La Cadena Caribe (o Sistema montañoso del Caribe) bordea el continente suramericano desde Trinidad al este hasta la Península de La Guajira y el macizo de Santa Marta al oeste (Fig. 1). Su tramo central, aproximadamente entre las longitudes de Puerto Cabello y de Caracas, es estructuralmente el mas completo (véase en particular la síntesis de BELLIZZIA, 1972b con abundantes referencias); esquemáticamente uno puede distinguir del sur hacia el norte:

-Una zona constituida por escamas* del flysch Paleoceno-Eoceno inferior con un subestrato cretáceo (bajando localmente hasta el Neocomiense, BECK 1977, este volumen); el conjunto no presenta metamorfismo. Corresponde esencialmente a la faja piemontina de BELL (1968).

-Una zona compleja, muy tectonizada, con material metamorfozado, mesozoico o más antiguo; yuxtapone tectónicamente rocas de corteza oceánica (ultrabásicas de Tinaquillo, de la Loma de Hierro, etc...), material de arco insular** (volcánicas de Villa de Cura) o fragmentos de corteza continental (gneiss de Sebastopol y su cobertura (?) Jurásica-Cretácea, Complejo de El Tinaco y su cobertura (?) Cretácea.

Las islas venezolanas pertenecen a la misma zona. Al contrario, las islas holandesas (situadas al noroeste del tramo considerado) parecen definir una tercera zona; comprende (BEETS, 1977 y Guía excursiones de la 8a. Conf. Geol. del Caribe, Curacao, 1977) un complejo volcánico-sedimentario Cretáceo inferior a superior, cubierto por un flysch Paleoceno inferior, estando el conjunto poco metamorfozado y afectado por una tectónica parecida a la de la Faja piemontina.

Estas dos últimas zonas cabalgan hacia el sur, la zona de los

* Según cortes de BELL y PEIRSON (1969), GONZALEZ de SILVA y PICARD (1972), BECK (1977, este volumen).

**en la interpretación de MARESH (1974) en particular.

flysch (F. piemontina) a lo largo de un contacto mayor, marcado entre Tinaco (OSUNA y BAJO DE OSUNA, 1977) y San Juan de Los Morros (GONZALEZ de S. y PICARD, 1972, GONZALEZ de S., 1977) por la presencia de olistostromas en el tope del flysch infrayacente. El conjunto a su vez, está corrido hacia el sur sobre el Mioceno de la plataforma guayanesa a lo largo del designado corrimiento frontal.

Hacia el oeste la continuidad axial de la cadena está interrumpida al encontrarse con los Andes venezolanos (o Cordillera de Mérida, Fig. 1); es necesario un desplazamiento de más de 250 kilómetros hacia el norte, para conseguir de nuevo en Paraguaná (FEO-CODECIDO, 1969) y más claramente en La Guajira (MACDONALD, 1972) un conjunto mesozoico o más antiguo (con ultrabásicas asociadas), metamorfozados, cabalgando una secuencia de plataforma del Triásico (?) - Jurásico hasta el Cretáceo superior, sin metamorfismo.

Esta ruptura, llamada "transversal de Barquisimeto" por AUBOIN (1975) ocurre en la prolongación del Sistema andino sensu lato: la Cadena Caribe parece encontrar sucesivamente las extremidades de la Cordillera Oriental de Colombia (Andes de Mérida, Sierra de Perijá) y de la Cordillera Central (Macizo de Santa Marta).

En consecuencia la extremidad noreste de los Andes venezolanos ocupa una posición doblemente privilegiada: por una parte corresponde a la zona de interferencia entre la Cadena Caribe y la que podemos considerar como el ramal más externo (u oriental) del Sistema Andino; por otra parte la Cadena Caribe sufre allí una discontinuidad mayor (tal vez más importante que la correspondiente a la Falla de Urica).

La transversal de Barquisimeto comprende geográficamente dos partes una, andina, al oeste y al sur de dicha ciudad (respectivamente lados norte y sur de la Falla de Boconó); la otra extrandina, al norte de Barquisimeto*. La geología de esta última se conoce bien en la actualidad (BUSHMAN, 1965, BELLIZZIA y RODRIGUEZ, 1968, 1969, BELLIZZIA, 1972a). Con relación al sector andino: -al sur de la Falla de Boconó, en la Sierra de Portuguesa, trabajos recientes (CAMPOS, 1977, CAMPOS y otros 1977 a,b, RONDON, 1976, 1977) han permitido aclarar su estructura (Fig. 2); allí se encuentra la prolongación de la zona de los flysch paleógenos (con olistolitos) cabalgados por unidades mesozoicas (con cuerpos ígneos básicos alóctonos) metamorfozadas. El flysch parece cabalgar a su vez (según el mapa de CAMPOS, 1977) el Eoceno medio superior de la secuencia autóctona andina; -al norte de la Falla de Boconó aflora también un flysch paleoceno-eoceno; este contiene abundantes olistolitos (RENZ y otros 1955, EVANOFF y otros 1959, RENZ, 1960) y soporta grandes masas** (generalmente plurikilométricas) de Cretáceo epimetamórfico. Esas masas poseen formas y orientaciones muy variables de tal manera que el conjunto ofrece un aspecto realmente caótico.

Con estas observaciones las que, en parte, originaron el concepto de "Surco de Barquisimeto" (RENZ y otros, 1955) o sea una

estando esta última cubierta al norte de Siquisique por el Oligo-Mioceno falconiano.

*llamadas "bloques" por muchos autores al igual que los verdaderos olistolitos.

cuenca alimentada con material terrígeno (depósitos flysch), aguada en discordancia al suroeste sobre el Cretáceo andino (RENZ y otros, 1955) y recibiendo durante toda su historia Paleoceno-Eoceno masas deslizadas desde el mismo borde andino como también del norte (?) (rocas ígneo-metamórficas) y del ENE (grandes masas del Cretáceo superior).

Veremos más adelante, que nuevas observaciones nos permiten proponer otra interpretación en relación con este asunto. Sin embargo, aparece claramente que al nivel de la transversal así como en la parte central de la Cadena, el contacto entre el núcleo de esta y el autóctono se hace a través de una zona de flysch del Paleoceno-Eoceno. O sea no hay duda de que el llamado Surco de Barquisimeto forma parte de una cuenca flysch más amplia*; no obstante, esta se destaca hoy por su relativa complejidad, probablemente debida a su posición: envuelve axialmente la Cadena Caribe donde ella se interrumpe, para constituir la transversal de Barquisimeto.

En consecuencia, un estudio detallado de la estructura interna del surco y de sus relaciones con los Andes debe conducir a un mejor conocimiento de la naturaleza exacta de la transversal; este es pues lo que hemos intentado hacer en el sector Carora-El Tocuyo Barquisimeto, al norte de la Falla de Boconó (Fig. 2 y 3). Trabajos tanto locales como globales del área han sido publicados anteriormente, en particular los de RENZ y otros (1955) en los alrededores de Carora, de RENZ (1960) sobre todo el surco al norte de la Falla de Boconó, de VON DER OSTEN y ZOYAYA (1957) en el sector de Quibor-El Tocuyo, de BUSHMAN (1965), BELLIZZIA y RODRIGUEZ (1967, 1968) en la región de Barquisimeto.

I) LAS RELACIONES "SURCO DE BARQUISIMETO"-ANDES AL NORTE DE LA FALLA DE BOCONÓ: EL CORRIMIENTO DE CARORA-EL TOCUYO.-

La figura 3 corresponde al mapa geológico (reducido a escala 1:200.000) del área estudiada. El hecho importante que aparece allí se refiere a la naturaleza del contacto Surco-Andes entre Carora y El Tocuyo: no se trata de una discordancia, sino de un contacto tectónico. Este es un cabalgamiento hacia el sur (proponemos llamarlo Corrimiento de Carora-El Tocuyo) y separa el contenido desprendido del Surco al norte del autóctono andino al sur. A continuación presentaremos el cuadro estratigráfico y después analizaremos los elementos tectónicos.

a) Cuadro Estratigráfico (Fig. 4)

Es conveniente analizar la estratigrafía de la región estudiada considerando por una parte las formaciones implicadas en el corrimiento o simplemente anteriores a este, por otra parte las secuencias que sellan esta tectónica.

1) Secuencias anteriores al corrimiento:

Autóctono andino.-

Se compone de un basamento Precámbrico-Paleozoico y de una cobertura Mesozoica y Cenozoica.

En el área estudiada la cobertura corresponde a una secuencia marina continua desde el Aptiense (o un poco más antiguo) hasta el Eo-

* que hemos propuesto llamar "Surco de Barquisimeto" sensu lato" o "Surco de los flyschs Paleocenos-Eocenos" (STEPHAN, 1977).

ceno medio superior (RENZ, 1959, ROD, 1959, MACSOTAY, 1975). Las facies son las siguientes:

- el Aptiense-Albiense es arenoso-lutáceo con intercalaciones de calizas (más o menos arenosas) con Orbitolina, Rudistas u otros moluscos neríticos (Fms. Río Negro, Apón y Aguardiente*)
 - el Albiense superior-Maestrichtiense es más pelágico: comprende calizas negras y finas con Amonites en el Albiense superior-Colóniense (Fm. La Luna) y lutitas finas microfossilíferas en el Santiense-Maestrichtiense (Fm. Colón). El material detrítico está representado por cuarzos diseminados (Fm. La Luna) o reunidos en capas gruesas (miembro Cujisal de la Fm. Colón).
 - el Paleoceno es de nuevo nerítico: arenoso-lutáceo con capas biotróficas con algas y corales (Fms. Humocaro y Quebrada Arriba).
 - el Eoceno es terrígeno de lutáceo a arenoso-lutáceo; los fósiles son muy escasos y frecuentemente poco diagnósticos excepto en la parte superior donde se encuentran calizas con algas y macroforaminíferos de edad Eoceno medio superior (Fm. Morán).
- El espesor del conjunto Cretáceo-Paleoceno es aproximadamente de 200 m; el Eoceno solo sobrepasa los 2000 m.
- En el área estudiada esta secuencia descansa sobre molasas rojas en parte marinas** de edad posiblemente Jurásico inferior a medio (Fm. La Quinta) o directamente sobre un basamento ígneo meta-órfico Paleozoico o más antiguo (Nacizo de Anzoátegui).

El surco desprendido:

comprende:

- por una parte: una secuencia detrítica (crypto-flysch hasta flysch lutáceo-arenoso) datada Paleoceno-Eoceno inferior en el área de Carora (determinaciones O. MACSOTAY (moluscos) y M. FURRER (microfauna); esta secuencia (Fm. Matatere) contiene niveles con olistolitos (RENZ y otros 1955, EVANOFF y otros, 1959, RENZ, 1960) frecuentemente asociados a las grandes masas alóctonas cretáceas suprayacente. El límite inferior de este flysch parece ser en todos sitios de naturaleza tectónica. Sin embargo presenta muchas afinidades con el paleógeno (con excepción del Eoceno medio) del área de El Tocuyo (autóctono andino).
 - por otra parte, un conjunto cretáceo que forma masas flotando sobre el flysch o concentradas como escamas (o lonjas) tectónicas al frente del corrimiento entre Carora y El Tocuyo.
- Así pues, la columna que proponemos en la Fig. 4 es sintética y en parte hipotética ya que toma en cuenta a la vez el material observado en escamas y los olistolitos concentrados en los complejos con bloques.
- En esta secuencia se reconoce:

Para la definición de las formaciones indicadas aquí y a continuación, véase el Léxico Estratigráfico de Venezuela (1970).

* un braquiópodo indeterminado y varios Camptonectes sp fueron recogidos en La Quinta cerca de Santa Ana (Edo. Trujillo) por G. CANELON y analizados por O. MACSOTAY (com. pers. 1976).

**según nuevos datos de L. BENEDETTO y O. ODREMAN (com. pers. - 1977).

- un Aptiense superior* calcáreo o calcáreo-arenoso con *Tonostoma* sp., pelecípodos, corales abundantes etc. Se presenta en capas gruesas (Fm. Apón).
 - un Aptiense Superior ?-Albiense inferior? muy lutáceo con niveles arenosos, a veces conglomeráticos (Fm. Aguardiente, muy semejante a la Fm. Bobare del área de Barquisimeto).
 - un Albiense inferior a medio* lutáceo, con niveles de chert y bre todo: calizas con Rudistas (*Coalcomana* sp.) Nerineas, corales y algas, calizas oolíticas, conglomerados provenientes de los niveles anteriores, conglomerados de cuarzo gruesos mal escogidos (facies "Guayamure" de la Fm. Aguardiente, (STEPHAN y otros, 1977**)).
 - un Albiense superior-Maestrichtiense (?) incluyendo: calizas gruesas laminadas y lutitas con un horizonte de concreciones (con Amonites); niveles conglomeráticos lenticulares (con corales y Rudistas) y areniscas calcáreas están intercaladas en la parte inferior (?) de esta secuencia (tiene a la vez caracteres de la Fm. La Luna y de la Fm. Carorita de los alrededores de Barquisimeto); lutitas, margas, calizas finas silíceas, cherts con escasos fantasmas de microfóraminíferos*** (Fm. Barquisimeto, Cretáceo superior, véase el Léxico Estrat. de Venezuela, 1970). Esta secuencia es probable que descansaba originalmente sobre un basamento ígneo metamórfico, (representado hoy por los olistolitos de granitos y mica-esquistos incluidos en el flysch). También es probable que el flysch paleógeno constituye en parte, el tope normal de esta secuencia.
- Las repeticiones tectónicas no permiten dar espesores precisos. sin embargo, el flysch tiene por lo menos 2000 a 3000 m. de espesor; el Cretáceo un promedio de 1000 m (500 m (?) para la sola Fm. Barquisimeto).
- Esta columna se diferencia de la del autóctono andino esencialmente por su Albiense inferior-medio (facies "Guayamure") y su Senoniense (Fm. Barquisimeto en lugar de la Fm. Colón). Al contrario, suele ser semejante a la secuencia alóctona del área de Barquisimeto (en particular, el miembro La Osa de la Fm. Carorita es idéntico a la facies Guayamure (STEPHAN y otros 1977); de la misma manera se asemeja al Cretáceo de la Sierra de Portuguesa igualmente alóctona (CAMPOS y otros 1977).

2) Secuencias posteriores al corrimiento.-

Tiene afloramientos relativamente reducidos en el área estudiada, comprenden:

* Según determinaciones de O. MACSOTAY.

** En el artículo citado utilizamos por criterios de facies el término Fm. Peñas Altas. Sin embargo, el Léxico Estratigráfico de Venezuela (1970) lo considera inválido por ser sinónimo del término Fm. Aguardiente.

*** En esas facies finas y monótonas, por efecto de la tectónica compresional todo está aplastado y recrystalizado. Así a pesar de un muestreo importante en busca de micro y microfósiles, no hemos conseguido nada...excepto recientemente en niveles microconglomeráticos (la matriz, micítica, siendo protegida por los clastos); estos microfósiles están en curso de determinación.

una secuencia de conglomerados y lutitas (Fm. Castillo) aflorando al este de Carora. Por correlación con lo que se conoce de la misma formación, más al norte, se puede suponer una edad Mioceno medio (o un poco más antigua) para esos sedimentos. Yacen discordantemente sobre el flysch Paleoceno-Eoceno inferior. una secuencia de arcillas y areniscas mal consolidadas con niveles de carbón (Fm. El Pegón o Guamacire**); sus afloramientos están limitados al semi-graben de El Yeso al este de El Tocuyo. Nuevos datos*** permiten dar a esta formación una edad Mioceno-terminal (?)-Plioceno.

b) Los elementos tectónicos:

La primera observación aparece claramente sobre el mapa geológico (Fig. 3): la naturaleza del material cabalgando cambia muy poco entre el Oeste y el Este del área cartografiada (flysch con olistositos y Cretáceo alóctono); al contrario del autóctono. Este último no sobrepasa el Turoniense-Coniaciense (Fm. La Luma) entre Carora e Ira; pero corresponde al Paleoceno (?) - Eoceno inferior (Fm. Arán) en el sector comprendido entre El Tocuyo y Barquisimeto. El cambio es brusco y ocurre al nivel de la falla de Humocaró (ROD, 1960) la cual pasa al oeste inmediato de El Tocuyo. En consecuencia, tenemos aquí un dispositivo anterior (o contemporáneo) al corrimiento pero que jugó después ya que hoy en día el sector situado al oeste de la falla tiene un significado anticlinorial (anticlinorio de San Pedro-Humocaró Bajo) y el otro, al este, significa un sinclinorial (sinclinorio de El Tocuyo) (véase cortes de ROD 1960 y de la Fig. 5). La posición de la falla de Humocaró es aún más importante pues separa aproximadamente dos dominios con direcciones tectónicas diferentes: al oeste entre Carora e Ira las estructuras asociadas con el corrimiento quedan bien preservadas; -- mientras al este, el conjunto autóctono-alóctono está deformado por estructuras N-S hasta N45E, ésta últimas coaxiales con la falla de Boconó.

El sector occidental (Carora-Ira)

Su estructura aparece sobre los cortes de la Fig. 5; el contacto presenta generalmente muy inclinado (30 a 70 grados hacia el NE) y su traza aparece irregular; eso es debido a que se moldea sobre flexuras anteriores (o contemporáneas) a la cabalgadura (carriles Guayamure y Tunalito p.e.) o que está afectado por estructuras posteriores (fallas de El Dorado y de Hato Viejo).

El surco comprendido se presenta como un sistema de pliegues y escarpas orientadas N55-60E, sin embargo, ellos se desvían hacia 30-90E, al acercarse al contacto de corrimiento. Al contrario, localmente (a lo largo del Río Tocuyo en particular) adoptan un rumbo N-S a N15E. En cuanto a los buzamientos, ellos están frecuentemente (pero no siempre) comprendidos entre 30 y 60 grados

terminación de O. MACSOTAY sobre moluscos marinos recogidos en la Fm. Castillo cerca de Mesa de Aregue (flanco sur de la Sierra Baragua).

base la probable sinonimia en el Léxico (1970)

Foraminíferos pelágicos fueron sacados de unos restos de un Cretáceo descubierto en esta formación y analizados por P. HERMUS; dieron una edad Pliocena (com. pers. de O. ODREMAN, 1977)

y dirigidos hacia el Norte o el N-O.

En detalle; el flysch (Fm. Matatere) está plegado y afectado por grandes cisallamientos poco inclinados hacia el norte; el Cretáceo superior (Fm. Barquisimeto) está intensamente plegado y presenta un clivaje bien desarrollado; este es el caso también para los niveles lutáceos del Cretáceo inferior (Sector de Guayamure-Ira) mientras las capas de calizas o de areniscas están falladas. Los micropliegues asociados a todas estas deformaciones tienen ejes orientados N60 a N80E.

-En el autóctono se pueden distinguir dos sub-dominios: 1) Uno septentrional ligado al corrimiento y que presenta una tectónica de cobertura debida a los esfuerzos horizontales: pliegues N10-90E, relativamente cercanos y regulares (0,5 a 1 Km. de longitudes de onda); pequeños corrimientos hacia el sur (con estrías E-170E). Se puede observar que los pliegues se desvían hacia el este en las proximidades del corrimiento y se encorvan debajo del mismo. Además a lo largo del contacto, el autóctono se presenta muy deformado: pliegues decamétricos y clivaje en el Cretáceo superior (Fm. La Luna) al sur inmediato de Carora en particular, pliegues con ejes verticales en el Cretáceo inferior (Facies Guayamure de la Fm. Aguardiente) entre el caserío Guayamure y el puente sobre el Río Curarigua, etc... 2) el otro sub-dominio meridional anuncia la tectónica andina fundamentalmente vertical; está solamente afectado por pliegues anchos N20 a N45E relacionados con fallas o flexuras en el basamento. Esta distinción es menos clara al este de Curarigua donde dominan las estructuras andinas. Sin embargo, entre la falla de Curarigua y la de Hato Viejo, las fotografías aéreas revelan claramente la presencia de pliegues superficiales con rumbo N70E (Fig. 3).

El sector Oriental (Ira-El Tocuyo-Barquisimeto)

Está muy marcado por estructuras N-S a N45E, esta última corresponde al rumbo de la falla de Boconó, no obstante se puede seguir el contacto de corrimiento:

-Primero a lo largo de la falla-flexura de Humocaro entre las Veritas y el Boro de Santa Teresa (véase la fig. 5) donde el Cretáceo inferior alóctono (facies Guayamure) está corrido sobre el Cretáceo andino (Aguardiente al norte, La Luna al sur); numerosos micropliegues N70 a 80E aparecen en las lutitas alóctonas aunque sus ejes tengan un buzamiento (30-40°) hacia el este.

-En todos los otros sitios, desde los alrededores de El Tocuyo hasta Barquisimeto, el autóctono está representado por lutitas ("lutitas de El Tocuyo") o areniscas (miembro Botucal de la Fm. Morán) de edad probablemente Eoceno inferior a medio (?). El alóctono corresponde esencialmente al Cretáceo superior (Fm. Barquisimeto) con escamas del Albiense localmente (quebrada San Pablo al oeste de El Tocuyo) en su base o en otras partes (Qdas. Botucal y Seca, Loma de León) una suela de espesor variable de lutitas y areniscas con olistolitos (complejos con bloques de la Fm. Matatere); esos bloques son fragmentos del mismo Cretáceo alóctono (calizas negras laminadas, concreciones, calizas con Rudistas, etc.) o de formaciones de afloramientos desconocidos (p.e. las rocas ígneas descubiertas por BUSHMAN (1965) en la Loma de León al sur de Barquisimeto).

lo que nos parece importante señalar es que cuando las lutitas con bloques están presentes por debajo del Cretáceo, se puede observar claramente que el contacto de corrimiento pasa por debajo de ellas (presencia de bloques de areniscas Botucal cizalla das y embebidos a la parte inferior de las lutitas en las quebradas Botucal y Seca; véase cortes de la Fig. 5; o sea que las lutitas con bloques no constituyen el tope del Paleoceno-Eoceno autóctono (Fm. Morán) sino que aparecen ligadas tectónicamente y probablemente genéticamente (cf. naturaleza y origen de los olistolitos) al Cretáceo alóctono suprayacente (véase concepto de "Lapa de Lara" propuesto por STEPHAN 1977).

En cuanto a las deformaciones N-S a N55E sobrepuestas a los corrimientos se puede destacar lo siguiente:

El macizo de Anzoátegui aparece (Fig. 2 y 3) como un fragmento de basamento limitado en todos lados por fallas (la de Boconó en particular); al norte su cobertura Cretácea está en contacto tectónico con el Eoceno medio (parte superior de la Fm. Morán); esta última está afectado por pliegues N-S apretados que se desvanecen de una vez hacia N50E al llegar al Río Tocuyo (al nivel del caserío Berlín).

La Falla de Humocaro sufre al norte del pueblo Humocaro Bajo un brusco desvío hacia el este equivalente a un juego transcurrente lateral.

Todas esas estructuras vuelven a tomar un rumbo N-S en el área de El Tocuyo.

De un interés particular es el sector situado al este de El Tocuyo, entre Sanare y Quibor. Allí están conservados sedimentos pliocenos (Fm. El Pegón) dentro del semi-graben de El Yeso, (véase cortes de la Fig. 5). El Plioceno casi horizontal, yace en una antigua depresión (cf. su borde oeste); esta solamente afectado (limitado tectónicamente) al este por la falla inversa de El Limoncito (N-50E). Cubre con fuerte discordancia a la vez el autóctono (areniscas Botucal) y el alóctono (Fm. Barquisimeto); este estrato se presenta muy deformado (macro y micro-pliegues N-N55E) y cortado por fallas transcurrentes dextrales N50E (con estrías expuestas y sentido de desplazamiento determinable, cf. Qda. Botucal). Esas deformaciones ocultan a primera vista las estructuras asociadas con el corrimiento; sin embargo, una observación cuidadosa revela la presencia de pequeños cizallamientos con micropliegues N70E (en la Qda. Botucal, p.e.). Podemos agregar que conglomerados, probablemente Pleistocenos inclinados hacia el norte (pendiente original) sellan la falla de El Limoncito, límite oriental del semi-graben Plioceno de El Yeso.

Al fin en la Loma de León, al sur inmediato de Barquisimeto, el Paleoceno-Eoceno autóctono (areniscas Botucal de la Fm. Morán) reaparece; se presenta limitado al este, por la falla de Boconó al este de la cual aflora el Mesozoico alóctono, al oeste y al norte por una falla inversa que lo hace cabalgar (véase también BIL, 1960) las lutitas con bloques (Fm. Matatere), suela del Cretáceo superior (Fm. Barquisimeto) alóctono. En consecuencia se trata aquí de una ventana tectónica (ventana de Loma de León) correspondiente al afloramiento más septentrional del Paleoceno-aútóctono.

c) La edad de las deformaciones:

A la luz de las observaciones anteriormente expuestas podemos ya proponer las interpretaciones siguientes:

- En relación al denominado Surco de Barquisimeto se deben distinguir dos tipos de contactos de corrimiento: el más claro, el que pone al Cretáceo sobre el flysch con bloques Paleoceno-Eoceno inferior y el otro que corta el conjunto anterior y lo hace caber sobre el Cretáceo o el Paleoceno-Eoceno andino.
- El segundo, o sea el corrimiento de Carora-El Tocuyo, ocurre posteriormente al depósito del Eoceno medio (Post. Fm. Morán, la cual está involucrada en esta tectónica) y anteriormente al Eoceno medio (Fm. Castillo discordante a proximidad del contacto cerca de Carora. Argumentos macro y microtectónicos indican un desplazamiento hacia el S-E -SSE.
- El primero es sin duda, el más fundamental ya que implica una aloctonía fuerte. No existen en el área estudiada argumentos decisivos para datarlo; puede ser considerado de la misma edad que el corrimiento Carora-El Tocuyo (este último siendo en cierta medida dependiente del primero). Sin embargo, se debe tomar en cuenta la asociación íntima que existe en muchos sitios entre los complejos con bloques del flysch Paleoceno-Eoceno inferior y el Cretáceo suprayacente. Sabemos, según los resultados actualmente disponibles, que el flysch y los olistolitos incluidos no sobrepasan el Eoceno inferior: eso puede indicar, en efecto, que la llegada de los cuerpos Cretáceos es anterior al corrimiento de Carora-El Tocuyo. Veremos más adelante que, fuera de la región estudiada, existen argumentos apoyando esta segunda posibilidad.
- El conjunto alóctono-autóctono está deformado por estructuras S-S a N55E particularmente concentradas a lo largo de la falla de Boconó. Esas deformaciones son claramente en su mayoría anteriores al Plioceno (Fm. El Pegón); parecen ser consecuencia de una compresión casi Este-Oeste en el basamento habiendo producido juegos transcurrentes dextrales en la zona de falla de Boconó.
- Movimientos verticales ocurren al final o después del Plioceno (antes de un Pleistoceno indeterminado); revelan un ambiente compresivo (fallas inversas) aunque mucho más débil que los anteriores.
- En cuanto a las deformaciones recientes o actuales de la falla de Boconó parecen modestas en el sector comprendido entre Guirico y Barquisimeto.

En conclusión:

Así por lo menos, dos fases importantes han afectado el llamado Surco de Barquisimeto. Eso nos permite discutir el origen del aspecto caótico del "Surco" evocado en la introducción. Primero, aunque no habíamos tratado aquí en detalle el problema de los olistolitos, nos parece fundamental distinguir dos tipos de "bloques": los "pequeños" realmente embebidos en las lutitas Paleocenas-Eocenas, de un tamaño comprendido entre el guijarro y la centena de metro; los grandes que forman masas de varios kilómetros de longitud. Los primeros son los verdaderos olistolitos; los segundos tienen otra significación. Pensamos que en su

mayoría representan fragmentos aislados por erosión* de un cuerpo inicialmente continuo (Napa de Lara, STEPHAN 1977) el cual sufrió varias fases de deformación. De tal manera que el aspecto caótico actual del "surco" puede ser considerado como resultado de tres causas; la abundancia de los olistolitos, la superposición de fallas con directrices diferentes y actuando sobre todo ello una erosión diferencial.

Otra conclusión es que podemos, por razones prácticas, integrar el surco tectonizado a la Cadena Caribe, considerando el corrimiento de Carora-El Tocuyo como el límite frontal de esta misma.

DATOS SUMINISTRADOS POR LAS REGIONES VECINAS.-

La prolongación del corrimiento Carora-El Tocuyo.-

Hacia el oeste: desaparece exactamente a partir de Carora debajo de la sabana Cuaternaria del mismo nombre. No reaparece al noroeste, en la Sierra de Baragua. Puede ser que siga más al oeste en los límites Lara-Zulia (cabeceras del Río Misoa): afloran esencialmente en esta última área el Paleoceno-Eoceno y el Oligoceno-Mioceno, estando el conjunto deformado por estructuras N45°-SE y N-S (esas últimas incluyendo la falla de Valera). De tal manera que si existe realmente el corrimiento en esta zona, debe ser 1) localizado dentro del Paleoceno-Eoceno, ya que sabemos que ocurrió antes del Mioceno medio, 2) ocultado por deformaciones posteriores. Sin embargo, es posible que se termine antes, - debajo de la sabana de Carora.

Hacia el este: choca contra la falla de Boconó, del otro lado de la misma, aflora en la Sierra de Portuguesa (METZ, 1960, RONDON, 1976, CAMPOS y otros 1977), un Cretáceo muy deformado y levemente metamorfozado prolongación del Cretáceo alóctono presente al norte de la falla. Esas unidades** cabalgan hacia el S-E (según la dirección actual del plano de corrimiento) un flysch con bloques probablemente Paleoceno-Eoceno (Fm. Río Guache). Más al suroeste, entre las latitudes de Ospino y Guanare (véase mapas de CAMPOS, 1977 y RONDON, 1976) el flysch parece cabalgar a su vez sobre Eoceno medio superior (Fm. Paguey, nueva datación de FURNER, 1972) de la secuencia autóctona andina; el contacto (N70-a 80E) está sellado al este del Río Guanare por molasas continentales atribuidas al Mioceno-Plioceno (Fms. Parángula y Río Yuca). Se puede notar que este rumbo casi este-oeste no corresponde a las directrices dominantes en esta área que son NE-SO o sea "andinas" pero en particular, la falla inversa que pone en contacto el flysch Paleoceno-Eoceno sobre el Mioceno-Plioceno al oeste de Ospino). Existen también deformaciones N-S siendo la más importante la flexura Cabudare-La Miel a nivel de la cual se terminan - los Andes geográficos.

Aliviando a dicho contacto flysch Paleoceno-Eoceno sobre Eoceno andino, podemos constatar que ocupa la misma posición estructural que el corrimiento Carora-El Tocuyo del lado norte de la Falla de Boconó; pero en este caso, con un desplazamiento aparente de una centena de kilómetros hacia el S-O

"lambeau de pousée" o "lambeau de pousée" (literalmente, "jirón de empuje". Existen, además, escamas de rocas ígneas y volcánicas básicas.

-En cuanto a su prolongación hacia el este, parece conectarse con el corrimiento frontal de la zona piemontina; el paso entre los dos se efectuaría debajo de los llanos de Ospino-Acarigua (véase el mapa tectónico de Venezuela y los mapas acompañando el artículo de FEO-CODECIDO, 1972). Pero el problema que enfrentamos aquí es saber si hacemos de esta manera una correlación entre estructuras de la misma edad. Según HECK (1977, este volumen), en la región de Altagracia de Orituco, el último juego importante del corrimiento frontal ocurre en el Mioceno superior (post. Fm. Quebradón-Chaguaramas-Naricual de la cuenca Oligo (?) Mioceno de Guárico, pre-Fm. Quimare que él considera Mioceno superior-Plioceno ?). En consecuencia, si admitimos que las Fms. Parángula y Río Yuca, concordantes y transicionales** (CAMPOS, 1977, RONDON, 1977) son realmente Mioceno inferior a Plioceno, tenemos que constatar que el contacto que ellos sellan no ha sufrido el juego Mioceno superior del corrimiento frontal.

Otra posibilidad sería conectar el mismo corrimiento frontal con fallas inversas del flanco sur andino (así aparece en el artículo de JORDAN, 1975, Fig. 2); pero eso no conviene ya que esas fallas son claramente finí o post-Plioceno (estando siempre implicado el conjunto Parángula-Río Yuca).

El problema no es sencillo; pero la duda que existe en cuanto a la edad exacta del conjunto Parángula-Río Yuca no lo simplifica. Abrimos aquí un paréntesis sobre este asunto de gran importancia para las historias paleogeográficas y tectónicas de los dominios andino y caribe:

-La única fecha que tenemos concierne a Río Yuca: Mioceno superior-Plioceno a partir de los restos de un mamífero (Lex. Estr. 1970). Parángula está considerada Mioceno inferior a medio por "su posición infrayacente a Río Yuca" (ibid). Sin embargo, al norte de Ospino (RONDON 1976, 1977) las dos formaciones se confunden en un solo conjunto llamado Fm El Pegón; esta última formación se sigue hasta Acarigua y de allá, irregularmente hasta los alrededores de Barquisimeto (CAMPOS y otros, 1977). Sedimentos del mismo tipo se encuentran en el semi-graben de El Yeso cerca de El Tocuyo (Fm. El Pegón también); ya sabemos que microfósiles marinos los han fechado del Plioceno. Así pues, existe la posibilidad de que las molasas aurandinas - en su conjunto sean incluidas en el Mioceno superior Plioceno. Una observación reciente (RONDON, com. pers. 1977) parece apoyar esta eventualidad: el sitio de donde proviene el famoso mamífero fue mal ubicado, no pertenece a la Fm. Río Yuca sino a la Fm. Parángula.

Se plantea el mismo problema en el flanco norte de los Andes con la pareja Isnotú-Betijoque considerada equivalente en facies y edad al conjunto Parángula-Río Yuca.

En consecuencia, el asunto puede resumirse así: 1) las molasas peri-andinas son en parte los equivalentes fluviales o lacustres de los sedimentos Oligo-Miocenos de las cuencas marinas de Falcón y Guárico; esta es la conclusión implícita de todos los tra-

* el primero es Eoceno inferior-Eoceno medio

** y no discordante entre sí como lo indica el Léxico Estratigráfico de Venezuela (1970).

bajos hasta la fecha (véase FEO CODECADO, 1972 p. 795); 2) esas molasas pertenecen totalmente a otro ciclo sedimentario, Mioceno superior (?)-Plioceno; esta última solución parece explicar algunos de los hechos paleogeográficos y tectónicos. Sin embargo, los pocos datos estratigráficos actualmente disponibles no permiten resolver definitivamente el dilema.

De todo esto podemos sacar las conclusiones siguientes:

- Al sur de la falla de Nogoná existe un contacto tectónico que ocupa la misma posición estructural (entre la zona de los flysch Paleocenos-Eocenos con bloques y el autóctono) que el corrimiento de Carora-El Tocuyo o el corrimiento frontal de la parte central de la Cadena Caribe; su edad queda imprecisa: Post-Eoceno - medio superior, pre-Mioceno (?)-Plioceno.
- El autóctono y el autóctono han sufrido deformaciones casi N-S y sobretodo N-45 a 60E; esas últimas corresponden a movimientos verticales en ambiente compresivo (fallas inversas), ocurridos al final o después del Plioceno (post-Río Yuca), pero antes de la deposición de los conglomerados atribuidos al Pleistoceno - (terrazas constituidas por la Fm. Guanapa).

b) Precisiones sobre la edad de los corrimientos: el borde sur de la Cuenca de Falcón*

El Oligo-Mioceno falcóniano, globalmente orientado N60 a 70 E, sella casi perpendicularmente la transversal de Barquisimeto, o sea descansa del oeste hacia el este sobre el autóctono (Paleoceno-Eoceno medio de la plataforma de Maracaibo) y luego el autóctono (zona del flysch paleoceno eoceno inferior con bloques "surco de Barquisimeto"; mesozoico metamórfico y precámbrico (?) del cuerpo principal de la Cadena). El borde meridional de este dominio Oligo-Mioceno ofrece tres cortes interesantes (Fig. 6), del oeste hacia el este:

- en la Sierra de Baragua (al norte de Carora), el Mioceno inferior (?) a medio (Fm. Castillo) cubre en clara discordancia angular el Eoceno medio superior** (Fms. Santa Rita y Jarillal); este último sigue en aparente concordancia el Eoceno inferior***

* El término de "cuenca de Falcón" (éso es válido también para "Surco de Barquisimeto") se presta a confusión. ¿Qué geólogo extranjero puede imaginar (y lo hemos probado hace poco) que cuando hablamos de la "cuenca de Falcón" designamos una zona de sierras con apreciables deformaciones compresivas? Deberíamos restringir el término en su sentido paleogeográfico (hablando del período Oligo-Mioceno o Paleoceno-Eoceno inferior en el caso del "surco"). Se podría por ejemplo usar los términos "Cordillera de Falcón" (en un sentido orográfico) o "Faja falcóniana" (en un sentido mas estructural).

**Determinación de M. FURRER sobre una caliza con algasymacroforaminíferos recogida en la quebrada El Palito (o la Ciénega) cerca de La Mesa de Areque; las demás muestras del mismo corte están en proceso de estudio. (véase también nuevos datos de HUNTER, - 1974 (HUNTER fide DIAZ DE GAMERO, 1977, p. 7-8).

*** Determinaciones de M. FURRER sobre una muestra recogida por A. USECHE en el Cerro San Jacinto al norte de la Mesa de Areque.

con facies flysch arenoso-lutáceo- (Fm. Matatere).

-entre Siquisique y Churuguara (según el mapa Barquisimeto-Urachiche-Río Tocuyo de BELLIZZIA y otros 1968, y observaciones personales) el Oligoceno a Mioceno medio (Fm. Casupal, véase el léxico Est. de Ven. 1970) descansa, del SE hacia el NO sobre el flysch paleoceno-eoceno inferior (Fm. Matatere), escamas de calizas y lutitas cretáceas (?) (Fm. La Luna?), escamas de rocas ultrabásicas y lutitas negras con olistolitos de edad probablemente Eoceno medio superior (atribuidas a las Fms. Santa Rita y Jarrillal).

-Por fin al este, en el flanco sur del Cerro Misión, el nivel de los macizos de Salsipuedes y de la Zurda (BELLIZZIA y RODRIGUEZ, 1976), un Eoceno superior con olistolitos (Fm. Cerro Misión) yace en discordancia sobre el complejo precámbrico (?) de Yumare alóctono; el conjunto infrayace al Mioceno inferior (Fm. Pozón) discordante.

Significación de esos datos:

-Primero se confirma la existencia de una fase de deformación implicando al Eoceno medio-Eoceno superior y anterior al Oligo-Mioceno. Eso es la edad aproximada que habíamos asignado al corrimiento Carora-El Tocuyo.

-Luego aparece claramente que el Eoceno superior (o ya el Eoceno medio superior) donde el material alóctono está presente, yace en discordancia sobre el mismo*. En consecuencia, el Eoceno superior (y posiblemente ya el Eoceno medio inferior) sella una fase tectónica mayor correspondiente a la llegada de un cuerpo alóctono complejo sobre el flysch Paleoceno-Eoceno inferior: es la hipótesis de una Napa de Lara (STEPHAN, 1977) cuyo desplazamiento puede ubicarse en el Paleoceno (?) -Eoceno inferior-Eoceno medio (?).

En conclusión, todo esto confirma que las distinciones que habíamos hecho entre el corrimiento de Carora-El Tocuyo y el corrimiento de las masas cretáceas sobre el flysch, corresponden a contactos de edad diferente.

c) Precisiones sobre la Tectónica Cenozoica Andina: La Región de Valera (Fig. 3).

Valera está ubicada en el flanco norte de los Andes, al este del Lago de Maracaibo. Las estructuras presentes en ésta área son fundamentalmente controladas por una tectónica de basamento vertical (GARCIA y CAMPOS 1977). La región de Valera se sitúa en la charnela entre direcciones "andinas" esencialmente N45-55E al sur y direcciones NS-N10E al norte (falla y graben de Valera, graben de San Lázaro al norte de Santa Ana, fallas del Río Villegas y de El Empedrado).

* al oeste de Puerto Cabello (L. GONZALEZ SILVA 1968) aflora también un Eoceno superior (Fm. Urama) completamente aislado dentro de una zona de Mesozoico metamórfico (gr. Caracas). Aunque el contacto de esta formación con las rocas circundantes sea actualmente de falla (ibid), debía ser originalmente de discordancia.

En las cercanías de Valera (véase corte de la Fig. 6) el Mioceno medio (?) - superior (Fm. Isnotú) descansa discordantemente sobre el Eoceno medio superior (Fm. Pauji), el cretáceo inferior (Grupo Coahuila) y el basamento paleozoico (Granito de Valera). Por razones geométricas debemos admitir que la génesis del graben de San Lázaro * es en parte pre-Mioceno medio (?) superior (?), post-Eoceno medio. Es probable también que movimientos se produjeron a lo largo de la falla de Valera durante este intervalo (STEPHAN, 1976). Sin embargo, esta región adquirió sus principales estructuras al - o después del Plioceno (?) (post-Fm. Betijoque); eso es válido particular para el graben de Valera o para la falla inversa de las Virtudes al SO de Valera (GARCIA y CAMPOS, 1977, CANELON y RAMÍREZ, 1977) equivalente norandino de la falla de La Soledad (FIEBER, 1977). Los conglomerados fluviales, probablemente pleistocenos (Fm. Carva) sellan esas estructuras. Aparecen solamente deformados a lo largo de la falla de Valera, consecuencia de un leve juego compresivo de esa misma (falla inversa hacia el este) (STEPHAN, 1976).

CONCLUSION

Estilo y edad de las deformaciones cenozoicas registradas:

Los datos que acabamos de exponer permiten darse cuenta que la zona de contacto entre la Cadena Caribe y los Andes venezolanos está marcada por la superposición de fases tectónicas de estilo y edad diferentes. Se pueden distinguir esquemáticamente deformaciones "caribes" (se trata de los corrimientos hacia el sur, los cuáles de cierto modo definen la Cadena Caribe) y deformaciones "andinas" (esencialmente movimientos verticales controlados por el basamento): las últimas son las más recientes (más que todo plio-cuaternarias) y las más generales (afectan a la vez el dominio caribe y la plataforma por la cual constituyen las primeras deformaciones cenozoicas).

A continuación presentamos las interpretaciones que proponemos en cuanto a estas deformaciones y tratamos de incluirlas en un marco estructural más amplio.

Deformaciones caribes:

-La primera manifestación tectónica importante registrada en la zona estudiada corresponde a un corrimiento mayor: este hace caer el cuerpo principal de la Cadena Caribe (Napa de Lara) sobre el surco de los flysch Paleoceno-Eoceno inferior (Surco de Barro Colorado sensu lato). Datamos esta fase como Paleoceno (?) - Eoceno inferior - Eoceno medio (?). En el tramo central de la cadena, BECK (1977) define una fase del mismo estilo y de la misma edad; considera además, que se termina con el plegamiento y el cizallamiento del surco de flysch. La esfera andina (región estudiada y Sierra de Portuguesa) es difícil saber lo que depende de esa fase o de la siguiente en las deformaciones del flysch.

El graben terciario está superpuesto a un graben más antiguo probablemente Triásico (?) - Jurásico (GARCIA y CAMPOS, 1977).

-La segunda fase de corrimiento ocurre después (o durante) el Eoceno medio-Eoceno superior, pero antes del Oligo-Mioceno. Se traduce al nivel de la transversal de Barquisimeto por el corrimiento del conjunto surco desprendido-Napa de Lara "fossilizada" sobre el autóctono andino (el cual fué, para esa época, nada más que una parte de la plataforma guayanesa). La existencia de un periodo de deformación de la misma edad es manifiesta en La Guajira (ROLLINS, 1965 y Mapa geológico de la Faja de La Guajira, 1972) por la discordancia angular del Oligoceno (medio?) sobre el Eoceno superior*. En la parte central de la faja falcóniana ("surco de Falcón") es posible que haya un paso concordante (pero no continuo) entre el Eoceno y el Oligoceno (DEGAMERO, 1977), no obstante quedan muchas dudas (en cuanto a la estructura detallada en particular). De todos modos hemos visto que sobre el borde meridional de esta faja las relaciones Eoceno-Oligomioceno son de discordancia.

Queda por conocer si el corrimiento frontal del tramo central de la cadena (el cual ocupa la misma posición estructural que el corrimiento de Carora-El Tocuyo) ha sufrido un movimiento en la misma época. Esto no parece ser el caso ya que ningún autor lo señala. Sin embargo, aquí también quedan dudas debido a que tanto en la superficie (en el complejo Chacual, PEIRSON 1965, BECK, com. pers., 1977) como en el subsuelo (MILLER y MARTINEZ 1972) los niveles Eoceno superior-Oligoceno inferior-medio se desconocen o están mal definidos.

-En cuanto al juego Mioceno superior del corrimiento frontal (BECK 1977 y este volumen) podemos asegurar que el mismo no ha afectado el corrimiento de Carora-El Tocuyo: deformaciones significativas que traducen una compresión hacia el SE-SSE al final del Mioceno (o más reciente) aparecen solamente al norte de Carora a la latitud de la Sierra de Baragua.

Las deformaciones andinas:

-Como lo hemos probado en la mitad noreste de los Andes, las grandes estructuras Cenozoicas afectan a las molasas mio-pliocenas (ver en particular las fallas de Las Virtudes y de La Soledad). Este es el caso también para la otra mitad de la cordillera (tramo La Azulita-Bailadores; véase DERATMIROFF, 1971, USECHE, 1977). Corresponden a flexuras y, más frecuentemente a fallas inversas hasta pequeños corrimientos. Así nace el abanico (disimétrico) andino o la estructura tipo champiñón ("mushroom-like structure") de DERATMIROFF (1971). Pero a diferencia de dicho autor, pensamos que esa fase ocurre esencialmente al final o después del Plioceno (o sea después de la deposición de las molasas, ya que hasta la fecha no se han encontrado argumentos sedimentológicos que indiquen un juego contemporáneo de las fallas inversas). Esas estructuras traducen naturalmente una compresión en el basamento, perpendicular u oblicua con respecto al eje de los Andes. Esfuerzos oblicuos, este-oeste por ejemplo, deberían resultar en un movimiento transcurrente a lo largo de la falla de Boconó (DERATMIROFF, 1971). Sin embargo, tomando en cuenta la poca deformación

*posiblemente Eoceno medio según datos recientes (véase DIAZ de GAMERO, 1977, fig. 12).

al Mio (?) -Plioceno del área de El Tocuyo, esta solución no nos parece adecuada. De todos modos, mas estudios detallados (micro tectónicos en particular) serán necesarios antes de llegar al conocimiento de la distribución exacta de los esfuerzos que existieron durante esta fase.

-En el Pleistoceno, posiblemente muy reciente (SHAGAM, 1972; según los datos de GIEGENGACK, 1977 y WEINGARTEN 1977), se inició un levantamiento mayor, en forma de "espalda de ballena" y que incluye las zonas anteriormente tectonizadas. El juego de la falla de Boconó sería desde esta fecha esencialmente pasivo (GIEGENGACK otros 1976) correspondiendo a una adaptación de los megabloques durante el levantamiento.

-Queda por preocuparse de la tectónica desarrollada durante el intervalo post-Eoceno medio pre-Plioceno. Como lo hemos descrito en el área de El Tocuyo las estructuras afectando al Plioceno parecen de poca importancia en comparación con las deformaciones presentes en el conjunto autóctono-alóctono infrayacente (pliegues N50E; fallas transcurrentes dextrales N50E). Hay que hacer notar que tales estructuras no son restringidas en esta área; están desarrolladas, mas al noreste entre Barquisimeto y Arca por ejemplo* (véase el mapa Barquisimeto-Urachiche-Río Tocuyo de BELLIZIA y otros 1968, y BELLIZIA y RODRIGUEZ, 1976). Allí se ve claramente que el Mio (?) Plioceno (Fm. El Pegón) no está implicado en este tipo de tectónica (al norte de Yaritagua en particular; véase de BELLIZIA y otros 1968). Hacia el sur es más difícil localizar esta tectónica ya que las deformaciones plio-cuaternarias parecen mas importantes, no obstante la hemos encontrado en la región de Valera como se dijo en páginas anteriores; es posible también que el Mioceno-Plioceno discordante sobre el basamento en la parte superior del valle del Río Chama (Fm. Nucuchies, GIEGENGACK otros 1976) o sobre el Cretáceo-Paleógeno en la región del Río Abante (USECHE, 1975) sella esa (o esas) fase(s).

Consideramos que esta tectónica corresponde fundamentalmente a una expresión casi este-oeste en el basamento (estructuras N-S); en este caso las deformaciones observadas a lo largo de la falla de Boconó pueden proceder de una simple reflexión de los esfuerzos en esta estructura mayor (primera posibilidad) o acompañar un juego transcurrente dextral de la misma (segunda posibilidad). Si tenemos que recordar que el contacto de corrimiento del "Surcadero" (Cadena Caribe) sobre el autóctono andino presenta un desplazamiento dextral aparente de un centenar de kilómetros entre ambos lados de la Falla de Boconó. Este puede interpretarse de dos maneras: -como resultado de un juego vertical de la falla de Boconó con el efecto posterior de la erosión o como consecuencia de un juego transcurrente dextral a lo largo de la misma falla.

Los datos presentados sobre el área estudiada nos permiten imaginar un juego transcurrente dextral de la Falla de Boconó pero para determinar su valor absoluto, lo cual no es un problema (véase DERATMIROFF 1971); lo que falta son los puntos de re-

sobre la carretera Barquisimeto-Duaca, a la salida del caserío de Enaal, se puede ver un cizallamiento de rumbo NS poco inclinado hacia el oeste, cortando y torciendo los ejes de micropiegues N70E.

ferencia ya que en casi todos los sitios la falla de Bocóni no es un rumbo paralelo a la dirección general de los Andes, sino que tiende a cortar las estructuras. Sin embargo, un desplazamiento horizontal importante (de 100 Kms. por ejemplo) nos parece poco probable; lo más difícil en este caso, sería el amortiguarlo en la zona de tremedad suroeste de la falla (al noreste no hay tantos problemas, tenemos las fallas de Oca, de La Victoria, etc.) No hay manera actualmente de proponer una solución precisa, sino a la vez datos estratigráficos confiables (para el Terciario y Cuaternario) y estudios de microtectónica. No obstante queda el hecho de que si hubo juego transcurrente (dextral) significativo a lo largo de la Falla de Bocóni, este se produjo después del Plioceno, pero antes del Plioceno.

BIBLIOGRAFIA

- AUBOUIN, J. (1975) Reflexión sur les bordures pacifiques de l'exemple des cordillères sud-Américaines. Cras. t. 280, série D. p. 263-271.
- BECK, C. (1977) Tectónica polifásica terciaria de la faja piemontina en la parte central de la Serranía del interior en Venezuela Septentrional. 8a. Conf. Geol. del Caribe, Curacao, abstracts, p. 10-12.
- BEETS, D., MACGILLAVRY H.J., KLAVER, G. (1977) Volcanic-sedimentary facies associated in the Washikemba formation, late cretaceous, Bonaire. 8a. Conf. Geol. del Caribe, Curacao, Abstracts, p. 13-14.
- BELL, J.S. (1968) Geología del área de Camatagua, Estado Aragua, Venezuela. Bol. Geol., Caracas vol. 9, N° 18, p. 291-440.
- _____ (1977) Overthrusting in the Venezuelan coast (Taguay Altigracia de Orituco región). Abstract. II Cong. Lat. Amer., Mem., T. III, p. 1627-1628.
- _____ (1969) Guía de las excursiones al frente de las montañas de Guárico (San Juan de Los Morros, Camatagua, Altigracia de Orituco). IV Cong. Geol. Venez. 45 p, Fig. 10, 1 tabl. (folleto).
- BELLIZZIA, A. (1972a) Aspectos tectónicos del surco de Barquisimeto (Resumen). IV. Cong. Geol. Venez. Mem. T. IV, p. 2406-2407.
- _____ (1972b) Sistema montañoso del Caribe borde sur de la plaza Caribe, es una cordillera alóctona?. VI Conf. Geol. Caribe, Port-au-prince, 1971. Mem. p. 247-258.
- BELLIZZIA, A., y RODRIGUEZ, G.D. (1967) Guía de la excursión a la región de Dacca-Barquisimeto-Bobare. Bol. Geol., Caracas, Vol. 8, N° 16, p. 289-309.

BELLIZZIA, A., y (1968)
RODRIGUEZ, G.D.

Consideraciones sobre la estratigrafía de los Estados Lara, Yaracuy, Cojedes y Carabobo. Bol. Geol., Caracas, vol. 9, Nº 18, p. 515-563.

_____ (1969)

Geología de la región de Barquisimeto-Urachiche-Río Tocuyo. IV. Cong. Geol. Venez., Mem. T. I, Resumen, p. 93.

_____ (1976)

Geología del Estado Yaracuy. IV. Cong. Geol. Venez., Mem. T. VI, p. 3317-3415.

BELLIZZIA, A., RODRIGUEZ, D.
y ZAMBRANO, E. (1968)

Mapa geológico de la región de Barquisimeto-Río Tocuyo. Ministerio de Energía y Minas, Direc. de Geología, Caracas.

KUSHMAN, J.R. (1965)

Geología del área de Barquisimeto, Venezuela. Bol. Geol., Caracas, Vol. 6, Nº 11, p. 3-11.

AMPOS, V., (1977)

Tectónica y evolución histórica de la región de Calderas. II Cong. Lat. Am. Mem., T. III, p. 1687-1704.

_____ (1977)

Estratigrafía de la secuencia pre-mesozoica en la región de Calderas. II Cong. Lat. Am. Mem. T. III, p. 1705 - 1722.

_____ (1977)

Estratigrafía de la secuencia post-paleozoica en la región de Calderas. II Cong. Lat. Am. Mem. T. III, p. 1723 - 1742.

AMPOS, V., OSUNA, S.,
GUEDEZ, V. (1977a)

Geología de la región al noreste de Acarigua y al sur de la falla de Boco-nó. II Cong. Lat. Am. Mem. T. OII, p. 1669-1680.

_____ (1977b)

Geología de la Serranía de Portuguesa (Estados Portuguesa y Lara). M.E.M. (informe inédito).

ZATNIROFF, G. (1971)

Late Cenozoic imbricate thrusting in Venezuelan Andes. AAPG, Bull., vol. 55, Nº 8, p. 1336-1344.

DE GAMERO, M.L.
(1977)

Estratigrafía y micropaleontología del Oligoceno y Mioceno inferior del centro de la cuenca de Falcón, Venezuela. GEOS, Nº 22, p. 3-60.

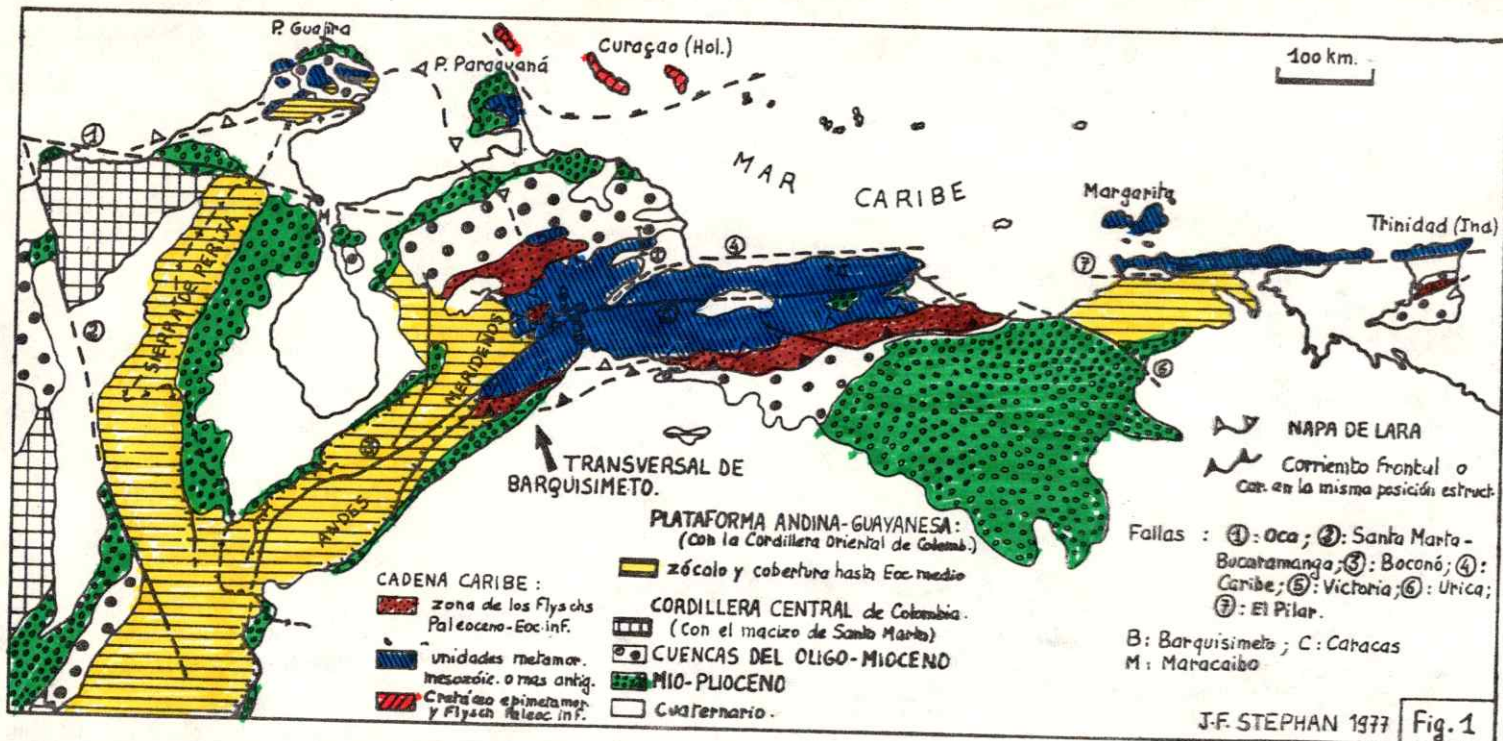
YAMOFF, J.,
KUSHMAN, J., y ARAUJO, E.
(1959)

Bloques de rocas antiguas incrustados en sedimentos del terciario inferior en la cuenca de Lara. Bol. Geol., Caracas, vol. 5, Nº 10, p. 67-80.

- FEO-CODECIDO, G. (1969) Guía de la excursión a la Península de Paraguaná, Estado Falcón. Mem. Geol. Venez., T. I, p. 304-311.
- _____ (1972) Contribución a la estratigrafía de la cuenca de Barinas-Apure. IV Cong. Venez., Mem. T. II, p. 77-79.
- FIERRO, I. (1977) Geología de la región de Barinas, Huque-Pedraza. II Cong. Lat. Amer. T. III, p. 1743-1764.
- GARCIA J, R., y CANPOS, V. (1977) Estratigrafía de la región de Escueque, Estados Trujillo y Zulia. Cong. Lat. Amer., Mem. T. III, p. 1824.
- _____ (1977) Evolución tectónica e historia geológica de la región de Valera-Encarnación, Estados Trujillo y Zulia. II Cong. Amer. Mem., T. III, p. 1825-1830.
- GIEGENGACK, R. (1977) Late cenozoic tectonic environment of the Central Venezuelan Andes. Abstracts of the Caribbean, Curacao, Abstracts, p. 1.
- GIEGENGACK, R., GRAUCH, R., y SHAGAN, R. (1976) Geometry of late cenozoic displacement along the Boconó fault, Venezuelan Andes. II Cong. Lat. Amer. de Geol., T. II, p. 1201-1226.
- GONZALEZ SILVA, L.A. (1977) Geología de la Sierra del interior (región central) y parte de los llanos de Venezuela (incluyendo parte de Estados Carabobo, Aragua, Guárico y Jédes). II Cong. Lat. Amer., Mem., T. III, p. 1629-1650.
- GONZALEZ SILVA, L.A. y PICARD, X. (1972) Sedimentación y aloctonía en el frente de montañas de Guárico. VI. Conf. Caribe, Portamar, 1971, Mem., p. 83-85.
- JORDAN, T. (1975) The present-day motions of the Caribbean plate. J.G.R., Vol. 80, no 32, p. 4433-4439.
- MACDONALD, W.D. (1972) Características estructurales principales de la Península de La Guajira (Colombia-Venezuela) y el Caribe sur-central. IV Cong. Geol. Venez., T. IV, Mem., p. 2463-2476.
- MACSOTAY, O. (1975) Informe División de Exploraciones.
- MARECH, W.V. (1974) Plate tectonic origin of the Caribbean Mountain system of northern-south America: Discussion and proposal. G.S.A. vol. 85, No 5, p. 669-682.

- STZ, H. (1960) Un complejo sedimentario metamórfico sobrecovertido en el Estado Portuguesa - III Cong. Geol. Venez. Mem., T. II, p. 827-837.
- WILLER, J. y MARTINEZ, A. (1972) Sucesión estratigráfica La Pascua- Roblecito que bordea el arco de El Baúl. IV Cong. Geol. Venez., Mem. T. III, p. 1735-1758.
- MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEO (1972) Mapa geológico de la Península de La - Guajira. Inst. Nacional. de Invest. Geol. Min., Rep. de Colombia.
- OSUNA, S. y BAJO DE OSUNA, R. (1977) Tectónica gravitacional del frente de montañas comprendido entre el Río Pao y San Carlos, Estados Cojedes. II Con. Lat. Amer., Mem., T. III, p. 1651-1668.
- SIRSON, A. (1965) Geology of the Guárico Mountain front. AVGMP, Bol. Inf., vol. 8 N° 7, p. 183-212.
- STZ, O. (1959) Estratigrafía del Cretáceo en Venezuela Occidental. Bol., vol. 5, N° 10, p. 3-48.
- _____ (1960) Remarks on the Barquisimeto trough. AVGMP, Bol., Inf. vol. 3, N° 6, p. 155-162.
- STZ, O., LAKEEMAN, R., y VANDER MEULEN, E. (1955) Submarine sliding in western Venezuela AAPG, Bull., vol. 39, N° 10, p. 2053-2067.
- STZ, E. (1959) Formación Capacho en Trujillo septentrional y en Lara suroccidental. Bol., Geol., Caracas, vol. 5, N° 10, p. 49-66.
- _____ (1960) Cross section Montevideo to Humocaro - Bajo, Barbacoas area, Lara. AVGMP. Bol. Inf. vol. 3, N° 6, p. 163-164.
- _____ (1960) Humocaro fault. AVGMP, Bol. Inf. vol. 3 N° 6, p. 164-166.
- WILKINS, J.F. (1965) Stratigraphy and structure of the Guajira Peninsula, North-western Venezuela and northeastern Colombia. University of Nebraska, New Series N° 30, 103 p.
- WILSON, F. (1976) Geología de la región de Guanare-Osorio, Estados Lara y Portuguesa. M.E.M. (informe inédito).
- _____ (1977) Geología de la región de Guatado Portuguesa. II Cong. L. Mem., T. III, p. 1681-1682.

- SHAGAM, R., (1972) Evolución tectónica de los Andes venezolanos. IV. Cong. Geol. Venez., T. II, p. 1201-1261.
- STEPHAN, J.F. (1976) Tectónica polifásica a lo largo de la falla de Valera-Andes Merideños, Mérida, III Cong. Lat. Amer. de Geol. Mexico, Resúmenes.
- STEPHAN, J.F., BECK, C. Y MACSOTAY, O. (1977) Reflexiones sobre una facies calcáreas marinas en el Albiense del norte de Venezuela. 8a. Conf. Geol. del Caribe, Curacao, Abstracts, p. 201.
- USECHE, A. (1975) Geología de las regiones San Cristóbal, Río Uribante y Río Uribante-Río Carreño, Estados Táchira, Mérida, Barinas y M.E.M. (informe inédito)
- _____ (1977) Geología de la región de La Azules, Estado Mérida. II Cong. Latino Americano. no. Mem., T. III, p. 1773-1786.
- VON DER OSTEN, E., Y ZOZAYA, D.F. (1957) Geología de la parte suroeste del Estado Lara, región de Quíbor. Bol. Geol. vol. IV, N° 9, p. 3
- WEINGARTEN, B. (1977) Tectonic and paleoclimatic significance of a late-cenozoic red-earth paleosol from the Central Andes, Venezuela. 8a. Conf. Geol. del Caribe, Curacao, Abstracts, p. 221.



J.F. STEPHAN 1977

Fig. 2

EL CONTACTO CADENA CARIBE-ANDES MERIDENOS

(según Fuentes MEM, Dirección de Geología.)

LEYENDA:

Unidades autóctonas

Unidades en parte o totalmente alocótonas

Mio(?) - Mioceno	Eoc-medio sup.
Oligo - Mioceno	Paleoc. Eoc. inf. (flysch con distalitos)
Eoc-medio sup.	Cretáceo sup.
Paleoc.-Eoc-medio	Apt. Albiense
Cretáceo	Apt. Albiense
Triásico(?) - Jurás.	Cretáceo inf.
Paleozóico sup. (graben de San Lázaro)	Pre-Cretáceo
basam. pre-jurásico	Cretáceo(?) loc. basim. y ultrab.

1: Falla de Valera; 2: graben de Valera; 3: grab. de San Lázaro; 4: falla de El Empedrado; 5: falla del río Vigías; 6: falla de Boconó; 7: Falla de la Soledad; 8: Falla de las Virtudes

Corrimiento de Carapa-El Tucayo o equivalente.

Contacto Napo de Lara

A: Acarigua; B: Barquisimeto; C: Carora; Cd: Ciudad Bolívar; E: El Tocuyo; G: Guanare; M: Mérida; S: Siquisique; V: Valera; O: Orinoco

LAGO DE MARCAIBO

Escala: 1/100,000

10 km

J.F. STEPHAN 31

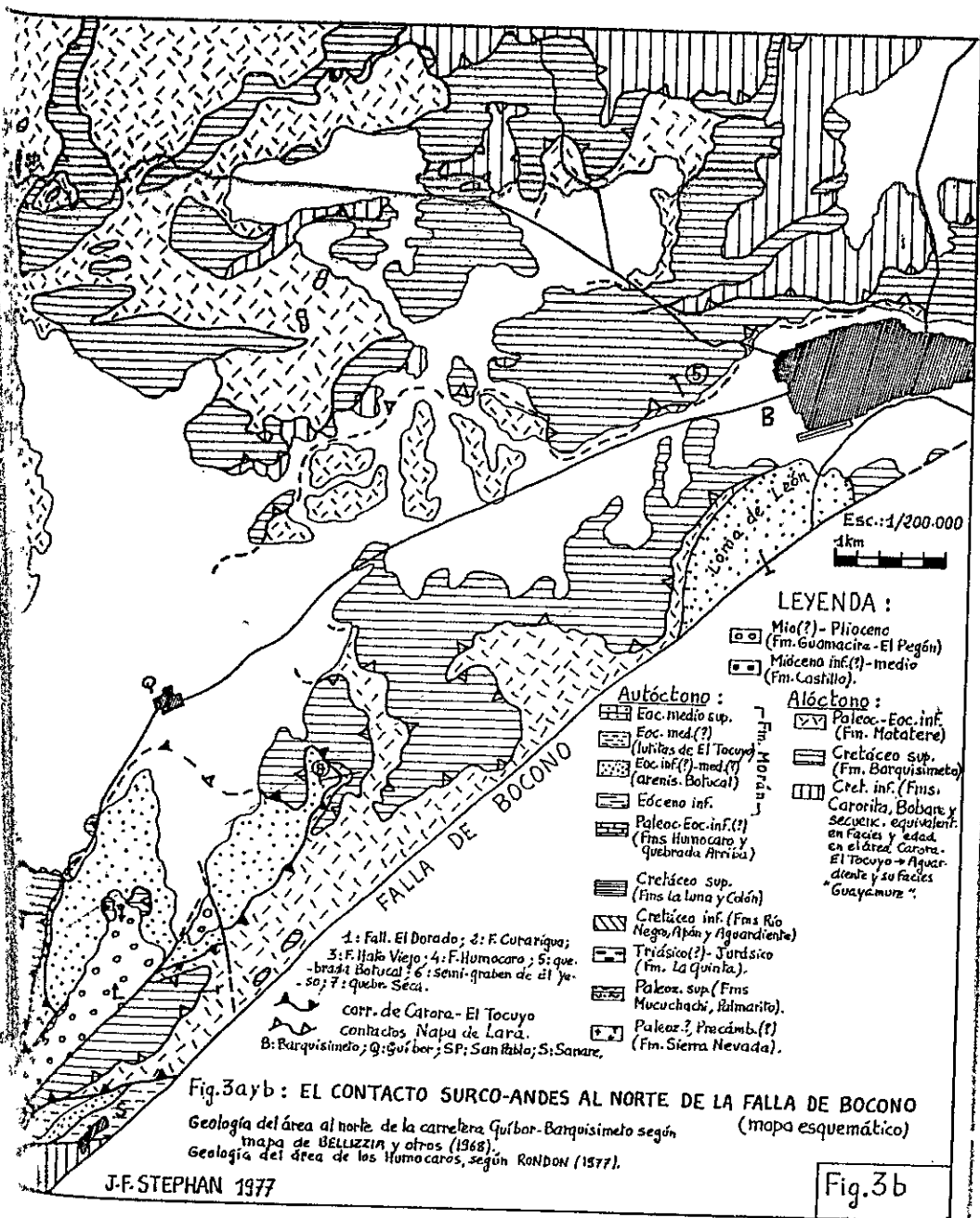


Fig. 4

814

V CONGRESO GEOLOGICO VENEZOLANO

