

Boletín Ciencias de la Tierra (11) : 1-14. 1992.

## CORTE GEOLOGICO CORTICAL EN LOS ANDES COLOMBIANOS

Jean Francois Toussaint \*

Jorge Julian Restrepo \*

Humberto González \*\*

### RESUMEN

El corte profundo de la región norandina, realizado en los alrededores de 6°N de latitud muestra una interpretación de las megaestructuras de la corteza terrestre en este sector. El edificio montañoso andino aparece constituido por cinco bloques suturados entre sí en diversas épocas por medio de megafallas profundas. Esta porción de la cadena está bordeado al E por la placa suramericana que subduce por debajo de los Andes y al W por la placa Nazca que también subduce por debajo de la región norandina.

### ABSTRACT

The Cross Section of the North Andean region, builded around the latitude 6°N, show a interpretation of the megastructures of the earth crust in this zone. The andean mountain building appear constitute by five blocks sutured by depth megafaults during some times. This part of the range is bordered to the east by the South America Plate who subduct under the Oriental Cordillera and to the west by the Nazca Plate who subduct under the North Andean region.

---

\* Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia,  
Facultad de Ciencias, A.A. 3840, Medellin.

\*\* Ingeominas, A.A. 65160, Medellin.

## INTRODUCCION

El programa "Transecta" iniciado en el año 1986 tiene como propósito presentar una serie de cortes geológicos y geofísicos de las grandes cadenas del mundo, interpretando las estructuras profundas de la corteza terrestre (Monger, 1986).

En Colombia el corte profundo de los Andes a la latitud de 6°N ha sido realizado en base a datos geológicos regionales y a interpretaciones basadas principalmente en el nuevo concepto de Terreno (Fabre, 1984; James, 1985; Restrepo y Toussaint, 1988; Toussaint et al., 1989; Toussaint y Restrepo, 1989; Duque Caro, 1989). El corte presenta la región norandina en su máxima anchura que alcanza allí unos 400 km (ver Fig. 1 e Ingeominas, 1988).

En el corte se distinguen, de este a oeste, varios sectores los cuales serán analizados sucesivamente a continuación (Fig. 2).

## SECTOR DEL BLOQUE AUTOCTONO

Este bloque está unido al Escudo de Guayana al menos desde finales del Precámbrico y corresponde a la región de los Llanos Orientales. Su corteza, de tipo continental, ha sido estimada en unos 35 km de espesor. Las edades radiométricas del basamento indican un importante evento tectometamórfico transamazónico (1800-1500 m.a.) seguido por un rejuvenecimiento nickeriense (1350-1250 m.a.). En discordancia sobre el basamento precámbrico se depositaron secuencias sedimentarias marinas del Paleozoico temprano ligeramente plegadas durante la orogenia caledoniana. Un importante hiato se presenta durante el Paleozoico tardío y el Mesozoico temprano. El Cretácico es marino y el Cenozoico

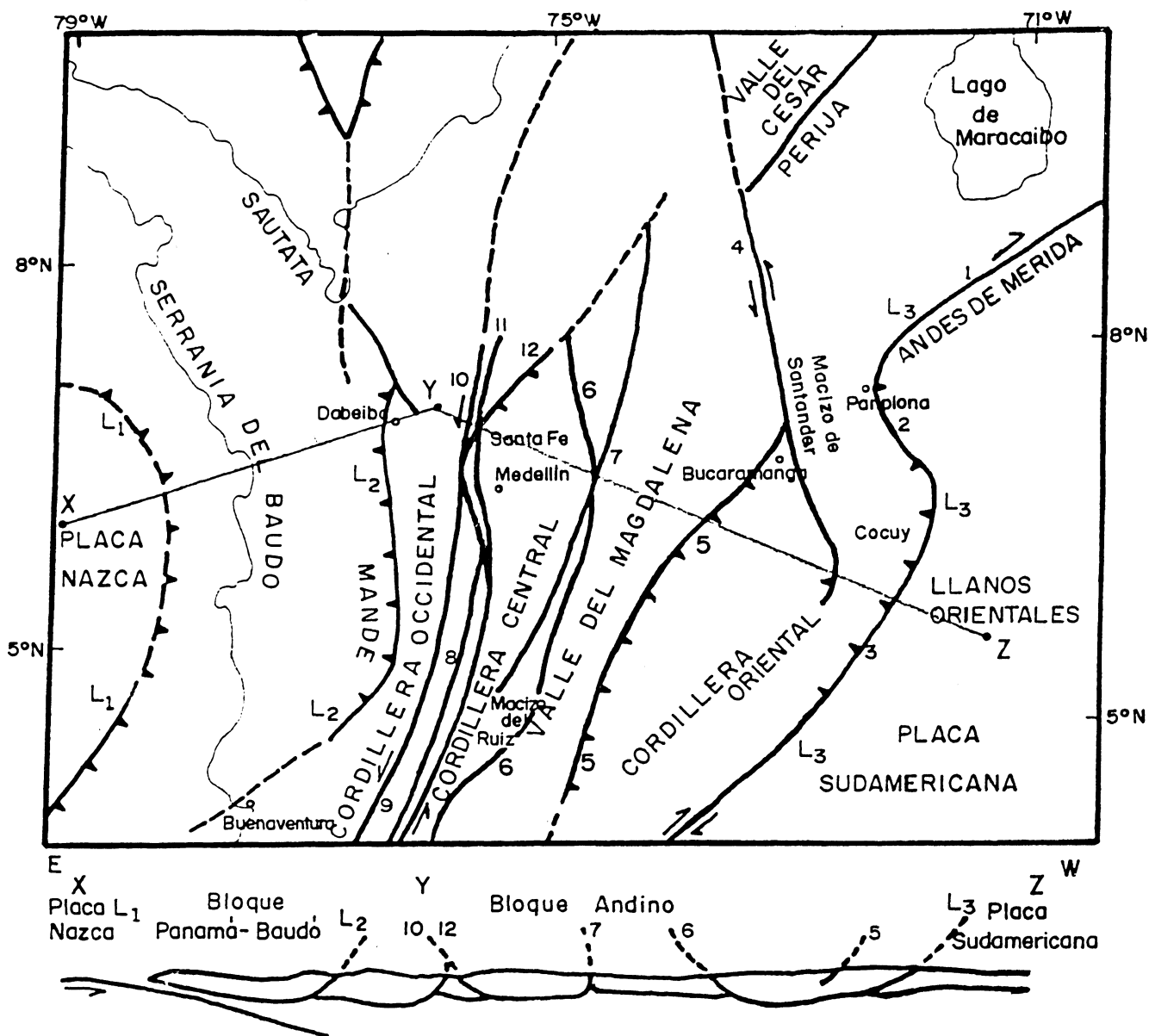


FIG. 1. Mapa simplificado de la región y ubicación del corte geológico cortical.

1. Falla de Bocono; 2. Falla de Chucarima; 3. Falla de Guaicáramo; 4. Falla de Bucaramanga; 5. Falla de Salinas; 6. Falla de Otú-Pericos; 7. Falla de Palestina; 8. Falla de Romeral; 9. Falla del Cauca; 10. Falla de Sabanalarga; 11. Falla de Sardinas; 12. Falla de Espíritu Santo.

$L_1$ . Zona de subducción de la Placa Nazca

$L_2$ . Sutura de Dabeiba-Pueblorico

$L_3$ . Frontera de Guaicáramo.

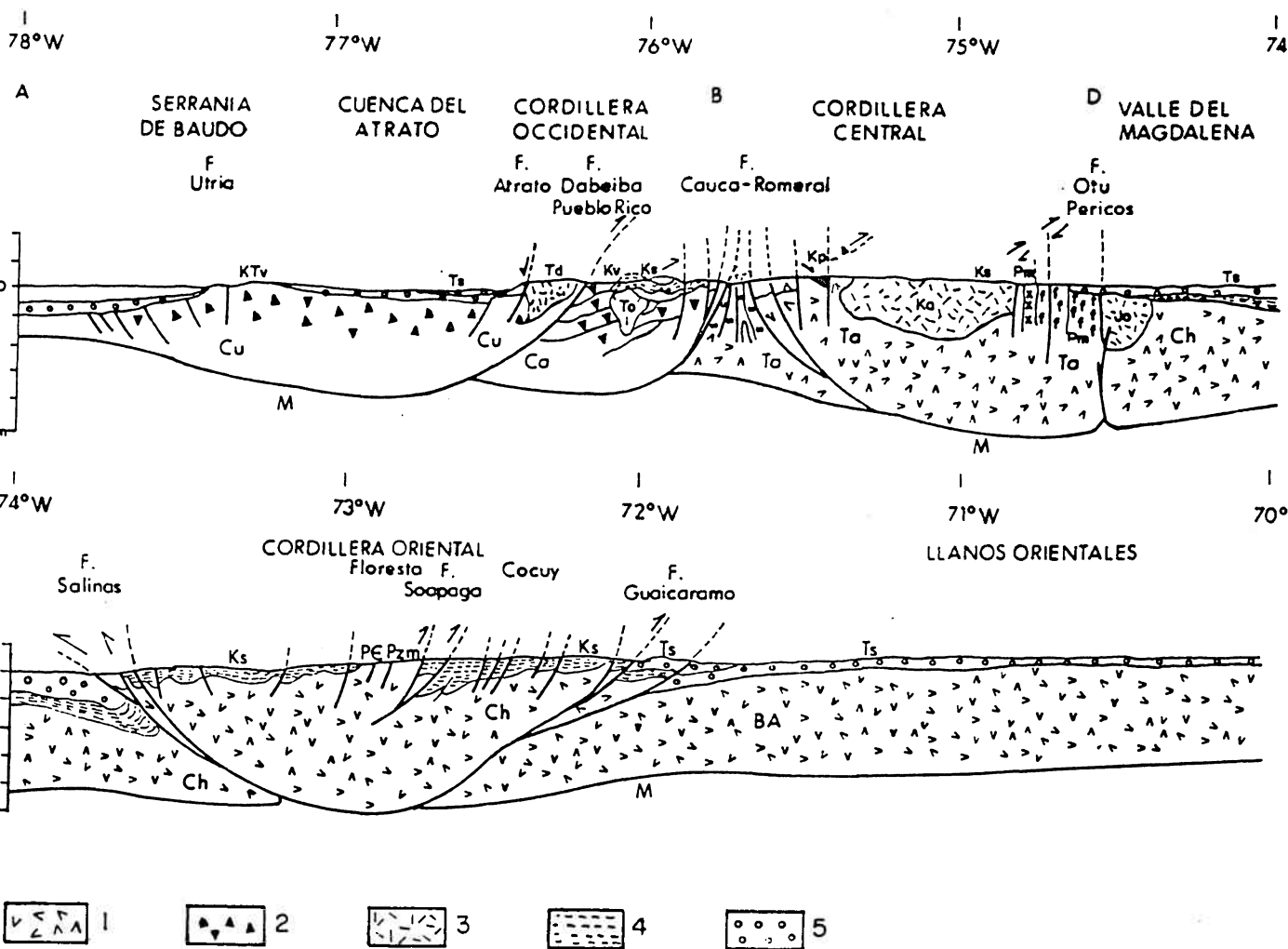


FIG. 2. Corte cortical de los Andes Colombianos en los alrededores de 6°N.

BA: Bloque Autóctono; Ch: Terreno Chibcha; Ta: Terreno Tahamí;  
 Ca: Terreno Calima; Cu: Terreno Cuna; M: Moho; 1. Basamento continental; 2. Basamento oceánico; 3. Plutonismo intermedio; 4. Sedimentos mesozoicos; 5. Sedimentos cenozoicos.

continental con un espesor que alcanza más de 8 km de espesor en el piedemonte andino, adelgazándose progresivamente hacia el oriente. El único evento magmático fanerozoico es representado por unas pocas sienitas nefelinicas ubicadas cerca a San José de Guaviare.

Este sector no ha sufrido ningún evento tectogenético importante desde el Precámbrico y es de suponer que el espesor de la placa suramericana en esta región es importante.

#### SECTOR DEL SISTEMA DE FALLAS DE GUAICARAMO

El sistema de fallas de Guaicáramo tiene un papel fundamental en la evolución geológica de Colombia desde el Precámbrico. Durante el Paleozoico representa posiblemente una frontera de tipo falla de rumbo entre el Bloque Autóctono (BA) al E y el Terreno Chibcha (Ch) al W y es solo a principios del Mesozoico que los bloques situados de ambos lados del sistema de fallas tuvieron una historia similar, lo que implicaría que solo a partir de entonces los bloques fueron bastante unidos (Restrepo y Toussaint, 1988). Durante el período de distensión mesozoica el sistema de falla tiene importantes movimientos de tipo normal y luego, durante el Cenozoico y en particular a partir del Mioceno, corresponde a una zona de escamas tectónicas a vergencia E que marcan el importante cabalgamiento de la Cordillera Oriental sobre la cuenca de los Llanos Orientales.

Este cabalgamiento es una consecuencia de la subducción continental de la placa suramericana por debajo de los Andes siendo este proceso posiblemente favorecido por el gran peso de la placa por debajo de los Llanos Orientales ya que esta zona, al no haber sufrido ningún evento tectometamórfico importante desde unos 1000 m.a., tuvo bastante tiempo para enfriarse.

#### SECTOR DEL TERRENO CHIBCHA

El Terreno Chibcha (Ch), que incluye la Cordillera Oriental, el Valle del río Magdalena y el borde E de la Cordillera Central, tiene una corteza continental estimada en unos 40 km de espesor (Fabre, 1984). El primer evento tectometamórfico parece nickeriense (1400-1200 m.a.) seguido de un evento meridiense bien reconocido en el Macizo de Santander con edades que oscilan entre 950 y 680 m.a.

Reposando en discordancia sobre el basamento metamorfoseado durante el Precámbrico se ubican conjuntos metamórficos de bajo y medio grado y de edad caledoniana. El Paleozoico tardío está representado por secuencias de sedimentos epicontinentales plegadas suavemente durante la orogenia hercínica.

Un importante cinturón magmático de composición intermedia y de edad jurásica se desarrolló en el borde occidental de este sector.

La distensión mesozoica permitió la formación de cuencas subsidentes que favorecieron la sedimentación de depósitos continentales durante el Mesozoico temprano y marinos durante el Mesozoico tardío. Es, en particular, muy llamativa la sedimentación cretácica que alcanza más de 8000 m. en la región de la Serranía del Cocuy.

La distensión ha sido interpretada como producida por "rifting" relacionado con la apertura del Caribe a principio del Mesozoico pero también el movimiento dextral del Caribe por relación a Suramérica durante el Cretácico pudo haber generado grandes cuencas de tracción en la región (Toussaint y Restrepo, en publ.)

La regresión del mar se produjo al finalizar el Cretácico y la sedimentación se volvió continental con grandes espesores de clásticos en la Cuenca del río Magdalena medio. La orogénia andina afectó considerablemente este sector con desarrollo de la morfotectónica reciente. La Cordillera Oriental aparece actualmente como una estructura de megahorst mioplioceno, con su borde E cabalgando hacia el oriente sobre el Bloque Autóctono y su borde W cabalgando hacia el occidente sobre el Valle del río Magdalena por medio de la falla de Salinas. El Valle del río Magdalena aparece con una estructura de semigraben con sedimentos más espesos hacia el E. En la parte central del megahorst, el Macizo de La Floresta cabalga al E sobre la región del Cocuy poniendo al afloramiento las secuencias paleozoicas.

#### SECTOR DE LA MEGAFALLA DE OTÚ-PERICOS

La megafalla de rumbo Otú-Pericos corresponde a la frontera entre el Terreno Chibcha al E y el Terreno Tahamí al W. Esta sutura habría funcionado durante el Cretácico como falla de rumbo dextral como consecuencia del movimiento hacia el N del Occidente Colombiano con relación al Oriente Colombiano. A lo largo de la historia geológica del país la frontera Otú-Pericos limita dos dominios fundamentalmente diferentes. Esto es en particular el caso durante el Cretácico ya que se producen importantes eventos tectometamórficos y magmáticos básicos e intermedios al occidente mientras que al oriente reina un ambiente de distensión.

La frontera Otú-Pericos habría funcionado probablemente hasta finales del Cretácico pero luego el movimiento general dextral se habría producido en parte por medio de la falla de Palestina que corta la de Otú-Pericos, pero más que todo por el sistema Cauca-Romeral ubicado más al occidente.

#### SECTOR DEL TERRENO TAHAMI

El Terreno Tahamí (Ta), con una corteza continental de unos 45 km de espesor (Case et al., 1971) ha sufrido varios eventos tectometamórficos de edades precámbrica (?), acadiana, hercínica y cretácica. Una debil cobertura sedimentaria marina de edad cretácica inferior reposa en discordancia sobre el basamento paleozoico. El inmenso Batolito Antioqueño intruye el complejo polimetamórfico durante el Cretácico tardío.

Se supone que el Terreno Tahamí proviene del sur, posiblemente de la región del Golfo de Guayaquil en Ecuador, y que ha sido yuxtapuesto al Terreno Chibcha a finales del Cretácico.

#### SECTOR DEL VALLE DEL RIO CAUCA

El flanco W del la Cordillera Central y la región del Valle del río Cauca corresponde a una importante zona de debilidad donde actuaron varios eventos tectónicos superpuestos. En particular, durante el Cretácico temprano constituye una sutura ofiolítica producida por la amalgamación del material oceánico del Terreno Calima sobre y al borde del material continental del Terreno Tahamí. Luego desde el Maestrichiano y hasta el Mioceno las grandes fallas de rumbo del sistema Cauca-Romeral permiten la formación de varios "Pull apart" en las cuales se depositaron sedimentos continentales durante el Oligo-mioceno. El sistema Cauca-Romeral es globalmente un sistema de fallas de rumbo dextrales producido por el desplazamiento dextral del dominio Caribe por relación a la esquina NW de Suramérica. Un cambio en el sentido de los desplazamientos se produjo probablemente durante el Mioceno como consecuencia de orogenia andina y actualmente, a nivel del corte, la zona corresponde a un graben limitado por fallas sinistralas inversas (James, 1985).



Finalmente, un magmatismo de tipo intermedio se desarrolló en la región durante el Mio-plioceno.

#### SECTOR DEL TERRENO CALIMA

El Terreno Calima (Ca), con corteza oceánica de unos 35 km de espesor, está formado por unidades exclusivamente cretácicas representativas de corteza y arcos insulares (Case et al., 1971). El material oceánico está representado por complejos ofiolíticos incompletos que afloran en el borde E del Terreno Calima. El emplazamiento tectónico de este material estuvo acompañado por la generación de un metamorfismo de media presión. Después de este primer evento tectometamórfico se generaron secuencias volcano-sedimentarias en ambientes de arco insular y de "plateau" oceánico. Un segundo evento tectometamórfico de edad cretácica tardía afectó todo el conjunto del Terreno Calima y está marcado por el desarrollo de un apilamiento de "Nappes".

El magmatismo de tipo intermedio está representado por plutones albianos y cenomanianos, relacionados con la génesis del arco insular. Luego de la amalgamación entre el Terreno Calima y el Terreno Tahamí durante el Cretácico, el único evento magmático de tipo intermedio es de edad Miocena con emplazamiento de varios plutones en el eje de la Cordillera Occidental.

#### SECTOR DE LA SUTURA DABEIBA-PUEBLORICO

Localizada en el flanco W de la Cordillera Occidental esta sutura está caracterizada por cabalgamientos hacia el oriente de unidades pertenecientes al Terreno Cuna sobre unidades del Terreno Calima. A nivel del corte se observa una serie de imbricaciones tectónicas con vergencia E removilizadas por movimientos sinistramales (Toussaint, 1991). La zona de sutura está, además, marcada al sur del corte por complejos

ultrabásicos. La sutura de edad Miocena (Duque Caro, 1988) está cortada por un débil volcanismo andesítico con dataciones cercanas a los 10 m.a.

#### SECTOR DEL TERRENO CUNA

El Terreno Cuna, con basamento oceánico cretácico, comprende la Serranía de Baudó, la Cuenca del Atrato y el Arco de Mandé (Restrepo y Toussaint, 1988). El Arco de Mandé corresponde a un arco magmático que incluye el gran Batolito de Mandé, unos pórfidos cupríferos y secuencias de rocas volcánicas básicas. Una sedimentación marina con cherts y calizas datadas del Paleo-eoceno es contemporánea con el Arco. Un alto gravimétrico detectado sobre el Arco tendría su origen en el levantamiento tectónico del borde E del Terreno Cuna durante su acreción al continente suramericano. La Cuenca del Atrato está caracterizada por una espesa sedimentación cenozoica. Una discordancia de edad mioceno medio marca el evento tectónico producido por la acreción del Terreno Cuna. Una falla normal limita el borde E de la cuenca.

En la Serranía del Baudó predominan las rocas básicas del Cretácico tardío y del Cenozoico así como secuencias volcano-detriticas con faunas en un rango de edad Paleoceno-Mioceno inferior. Es probable que su basamento oceánico se haya levantado durante el Mio-plioceno como consecuencia de la subducción de la Placa Nazca, subducción actualmente marcada por una cuenca de más de 10.000 m. de profundidad rellena de sedimentos.

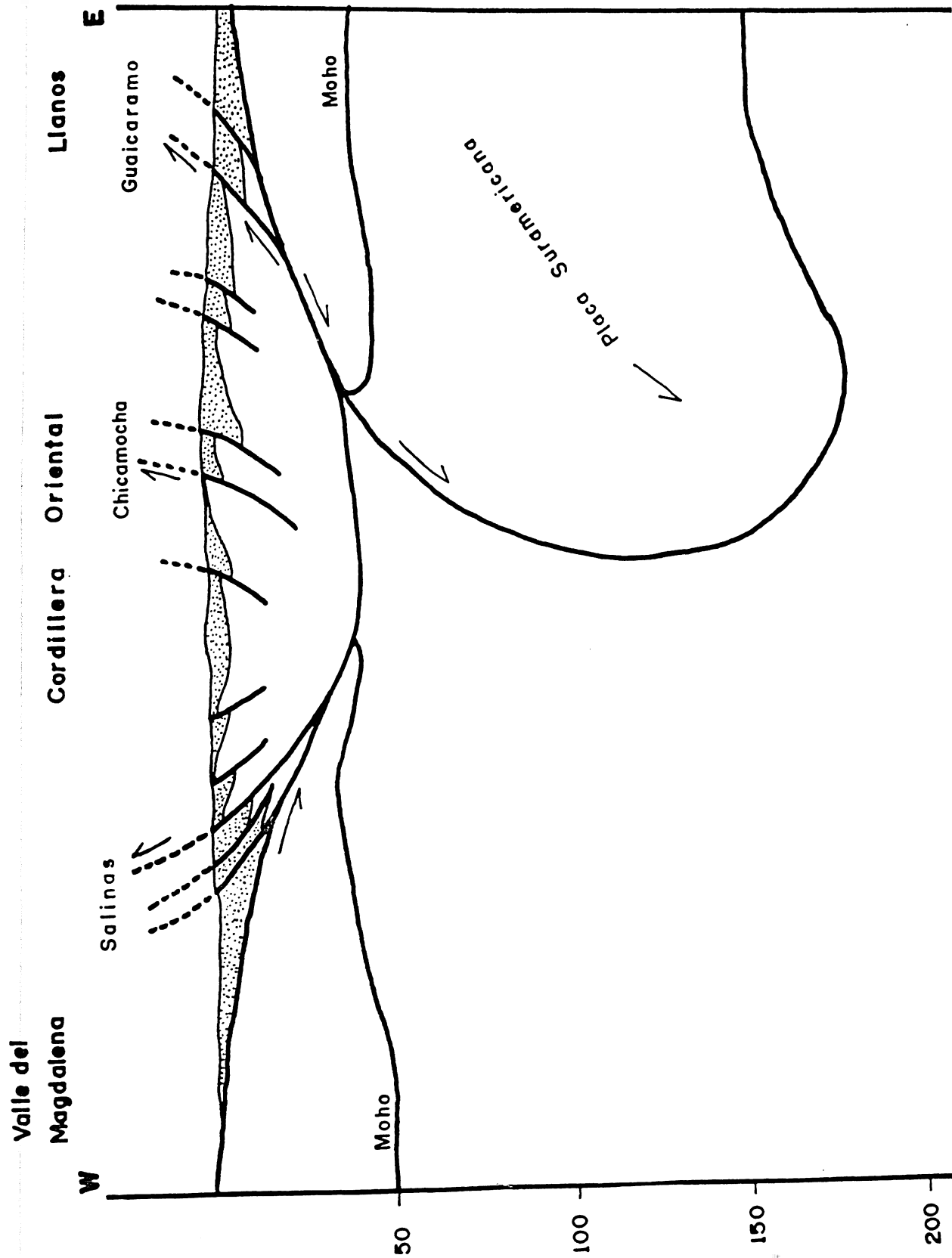


FIG. 3. Corte esquemático de la subducción continental de la placa Suramericana por debajo de la Cordillera Oriental.



BIBLIOGRAFIA

CASE J. et al., 1971. Tectonic investigation in Western Colombia and Eastern Panamá. Geol. Soc. Amer. Bull. 82(10): 2685- 2712.

DUQUE CARO, H., 1989. El Arco de Dabeiba: Nuevas aportaciones al conocimiento del NW de la Cordillera Occidental. Mem. V Cong. Colomb. Geol. Bogotá. I:108-126.

FABRE A., 1984. La subsidencia de la Cuenca del Cocuy durante el Cretácico y el Terciario. Geol. Norandina. Bogotá. (8): 14-21.

INGEOMINAS, 1988. Mapa geológico de Colombia. Esc. 1:1.500.000, Mem. 71p + mapa.

JAMES, M., 1985. Evidencia de colisión entre la miniplaca Bloque Andino y la Placa Norteamericana durante el Mioceno medio. VI Cong. Latino Amer. Geol. Bogotá. I:69-89.

MONGER, J., 1986. The Global Geoscience Transects Project. Episodes. 9(4): 217-222.

RESTREPO J.J. y TOUSSAINT J.F., 1988. Terranes and Continental Accretions in the Colombian Andes. Episodes. 11(3): 189-193.

TOUSSAINT, J.F. y RESTREPO, J.J., 1987. Límites de Placas y acortamientos recientes entre los paralelos 5°N y 8°N. Rev. Geol. Chile. (31): 96-100.

TOUSSAINT, J.F. y RESTREPO, J.J., 1989. Acreciones sucesivas en Colombia: Un nuevo modelo de evolución geológica. Mem. V Cong. Colomb. Bucaramanga, Geol. I: 127-146.

TOUSSAINT, J.F.; RESTREPO, J.J.; GONZALEZ H. y BERMUDEZ, A., 1989. Transecta 6½N (Andes Colombianos). Mem. Reunión Transecta de América del Sur. Mar del Plata, Argentina. 4 p.

TOUSSAINT, J.F., 1991. El terreno Cuna y su relación con el Bloque Andino. Bol. Ciencias de la Tierra. (10): 75-94.