

MODELO SISMOTECTONICO DEL SUR DE LOS ANDES VENEZOLANOS

Carlos Beltrán y André Singer

FUNVISIS, Apdo. Postal 76880, Caracas 1070-A,
Fax: 58-2-257.99.99

Resumen

La región sur de los Andes venezolanos presenta una zona de deformación tectónica particular, relacionada con una complicación geométrica en el límite meridional actual de las placas Caribe y Suramericana, y coincide con una importante concentración de actividad sísmica superficial. Tal deformación resulta de efectos regionales de compresión inducidos por esta última placa en la Placa Caribe, como consecuencia del transporte tectónico hacia el Oeste de una cuña delimitada por las fallas de Boconó, Pamplona y Chucarima. Un campo regional de esfuerzos de dirección principal Este-Oeste, caracteriza la deformación señalada y está acompañado de desviaciones locales importantes del esfuerzo máximo horizontal, dentro de la cuña y en sus límites. Según algunos, autores la deformación referida comenzaría a actuar en el Mioceno medio, con por lo menos dos fases compresivas separadas por una fase distensiva. Se considera que la última fase, de tipo compresivo e iniciada en el límite Plio-Pleistoceno, sigue vigente en la actualidad.

Abstract

The southern venezuelan Andes show a particular tectonic deformation with an important seismic activity related to a geometric complication as part of the boundary of Caribbean and South America plates. Compression from the South America Plate generates a deformation wedge defined by the Bocono-Pamplona-Chucarima faults with a main east-west stress field and local deviations of maximal horizontal stress within it and along its borders. Several authors postulate that this deformation began in the Middle Miocene and had at least two compressive phases with one distensive between them. We consider this last phase as constant since the Plio-Pleistocene limit.

Introducción

El desplazamiento de la Placa Caribe hacia el Este, con respecto a la Placa Suramericana, se efectúa a una velocidad del orden de 1 a 2 cm/año (MOLNAR y SYKES, 1969; DEWEY, 1972; MINSTER y JORDAN, 1978 y AGGARWAL, 1982), y produce una actividad sísmica significativa.

A nivel regional sin embargo, la distribución de la sismicidad se presenta como una franja irregular y sin alineaciones claramente definidas, considerada como representativa de un patrón de actividad sismotectónica de tipo difuso por PENNINGTON (1981) y MANN y BURKE (1984).

La región de interés se ubica en la unión de los Andes de Mérida con la Cordillera Oriental colombiana y pertenece a una zona de deformación cortical muy particular, correspondiente a una complicación geométrica importante en el límite meridional actual de las placas Caribe y Suramericana (Fig. 1). Tal límite integra el Sistema Frontal de Fallas de la Cordillera Oriental colombiana, y el Sistema de Boconó-San Sebastián-El Pilar en Venezuela (DEWEY, 1972; MALFAIT y DINKELMAN, 1972; CLINE, et al., 1981 y AGGARWAL, 1983).

Esta complicación geométrica se debe a que el sistema NE-SW dextral de Boconó, se conecta con el sistema frontal NE-SW de fallas inversas dextrales de la Cordillera Oriental colombiana a través de los accidentes N-S inversos de Pamplona y de las fallas transcurrentes sinestrales NW-SE de Chitaga y Chucarima (Fig. 2) (BOINET, et al., 1985).

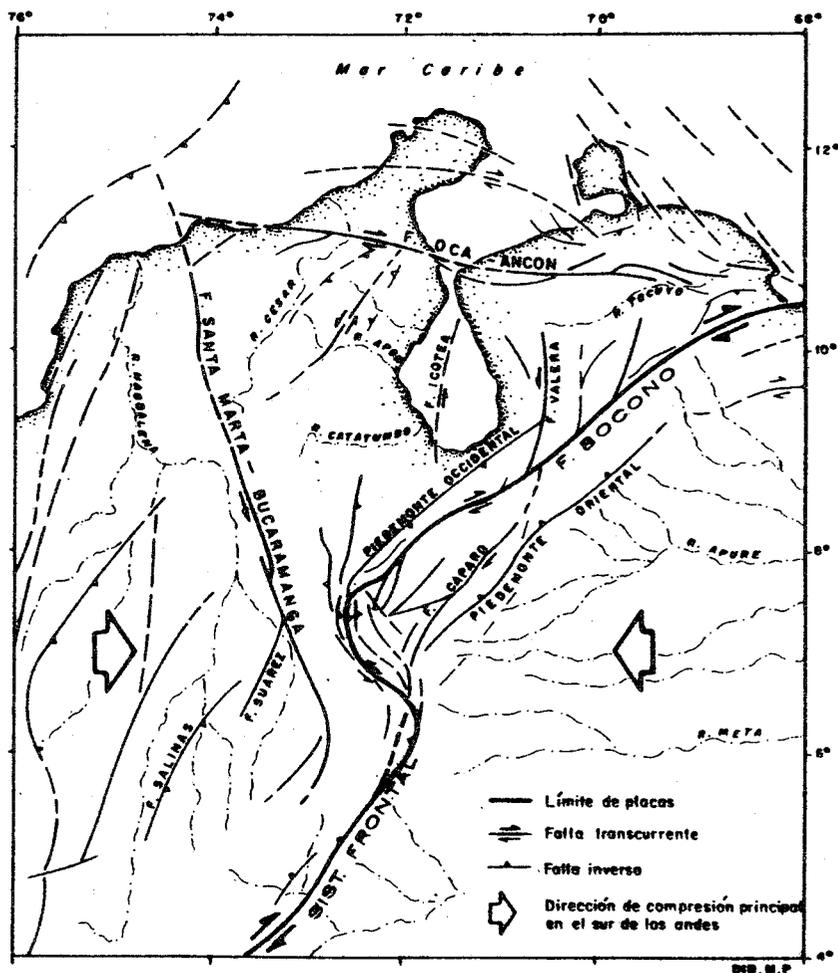


FIG. 1. DISPOSICION GEOMETRICA DEL LIMITE MERIDIONAL DE LA PLACA CARIBE EN EL TRAMO CONSTITUIDO POR EL SISTEMA FRONTAL Y LA FALLA DE BOCONO.

Modelo sismotectónico

El movimiento relativo de la Placa Caribe hacia el Este y la convergencia oblicua de esta y de la Placa Suramericana a nivel de Los Andes, producen dos tipos de efectos en el límite de ambas unidades tectónicas (SOULAS, 1986). El primer efecto se refiere al desplazamiento lateral dextral de las dos placas, a lo largo del límite constituido por la Falla de Boconó y por el Sistema Frontal de la Cordillera Oriental de Colombia; el segundo efecto se traduce por el abombamiento, por compresión, de la corteza terrestre, en ambos lados de la Falla de Boconó el cual se expresa en la morfología del volumen montañoso actual de los Andes de Mérida y de la Cordillera Oriental colombiana.

Tal abombamiento se encuentra acompañado de un fallamiento de tipo normal e inverso, correspondiente respectivamente a efectos de arco externo y de arco interno. Por otra parte, el acortamiento cortical señalado conduce al funcionamiento de los accidentes frontales de ambos piedemontes de los Andes venezolanos, bajo la forma de fallas inversas de bajo ángulo y a la producción de plegamientos y cabalgamientos de fuerte ángulo en el borde Este de la Cordillera Oriental colombiana.

Como consecuencia de la geometría de los dos grandes accidentes estructurales que conforman el límite de placas (Boconó por un lado, Sistema Frontal colombiano por otro lado) y del movimiento de acercamiento E-W de estas placas, las fallas de Pamplona y de Chucarima, que corresponden a la unión de ambos accidentes estructurales, definen una cuña, cuyo movimiento hacia el Oeste contribuye al punzonamiento ("indentation") de la Placa Caribe por la Placa Suramericana (BOINET, et al., 1985). Tal efecto de punzón induce una importante compresión en el sector frontal de la cuña, así como un cambio en la dirección del campo de esfuerzos regional y un acortamiento de la corteza.

BOINET, et al. (op. cit.) plantean que el desplazamiento de este punzón hacia el Oeste, genera escamas tectónicas en dominios cada vez mas occidentales del borde oriental del Macizo de Santander, lo cual explicaría el cabalgamiento de la cubierta sedimentaria por unidades tectónicas del basamento vergentes hacia el Oeste, así como el fuerte buzamiento de las fallas inversas de Chinácota y Pamplona.

En la parte interna del punzón, el sistema de deformación tectónica es diferente, debido a que las fallas que integran la zona de cabalgamientos, se enderezan cada vez más hacia el Este y producen el plegamiento y expulsión de la cobertura sedimentaria. Esto se observa en particular a lo largo del límite oriental de la zona de fallamiento interno, constituida por la falla sinistral inversa de Bramón, con buzamiento al Oeste. Además, en su extremidad sur, los dos grandes accidentes transcurrentes dextrales NE-SW de Boconó y Caparo, se ramifican en "cola de caballo", al igual que el sistema central andino, para apoyarse contra el sistema de fallas de Bramón (SINGER, et al., 1991). Este sector de amortiguación muy complejo, se caracteriza por el predominio de movimientos tectónicos de tipo transcurrente, con fuertes componentes verticales normal o inversa, generadoras de depresiones tectónicas, así como de plegamientos locales que suelen reutilizar estructuras plegadas correspondientes a fases tectónicas anteriores.

