

# TRANSPRESIÓN ACTIVA EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Myriam C. López C<sup>1</sup>. Andrés Velásquez<sup>2</sup>. Gloria Toro<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> OSSO Universidad del Valle- CORPORACIÓN OSSO. [mylopez@osso.univalle.edu.co](mailto:mylopez@osso.univalle.edu.co)

<sup>2</sup> Observatorio Sismológico del SurOccidente - OSSO U. del Valle. [ave@osso.univalle.edu.co](mailto:ave@osso.univalle.edu.co)

<sup>3</sup> Grupo de Geología Ambiental. Universidad EAFIT. [gtoro@eafit.edu.co](mailto:gtoro@eafit.edu.co).

## RESUMEN

Palabras Clave: Transpresión, estructura en flor, licuación, pliegues de propagación, Valle del Cauca, Colombia.

En desarrollo de las Investigaciones Paleosísmicas en el Valle del Cauca\*, SurOeste de Colombia, se han encontrado evidencias de actividad tectónica holocena en una región donde la neotectónica aún no está bien explicada y documentada.

Al NE del Municipio de Tuluá, ubicado entre las estribaciones de la cordillera Central al oriente y el río Cauca al occidente, se infiere la existencia de una zona de transpresión activa al menos desde el Mioceno Superior, que aprovecha y/o reactiva estructuras del cinturón plegado y fallado, documentado con actividad hasta el Mioceno.

Una terraza del río Morales afluente del río Cauca es afectada por fallamiento inverso con vergencia hacia el Este, refractando varias fallas imbricadas que, con la misma vergencia, atraviesan unidades del Mioceno. Unos 4 km al suroeste de este sitio, en las colinas más occidentales del frente montañoso, una falla inversa con vergencia hacia el Oeste afecta unidades del abanico del río Tuluá. Estas evidencias junto con el grado de conservación de los escarpes y la forma del drenaje, permiten inferir que se trata de una zona de transpresión activa donde una "estructura en flor" ha sido desplazada a lo largo de fallamiento de rumbo NNE/E.

Este fallamiento NNE se propone, como la zona de despegue de las fallas con vergencia hacia el Este, en la terraza del río Morales, las cuales se comportan como fallas lístricas inversas. Deformaciones en la superficie del abanico del río Tuluá, observadas hacia el occidente, corresponderían a la propagación de cabalgamientos más profundos que avanzan hacia el oeste.

En el pie del escarpe del fallamiento que afecta la terraza del río Morales se observaron estructuras generadas por licuación: bolsas de material atrapado que se inyectó por las fracturas y/o los planos de falla hasta alcanzar la base de la terraza en la pared colgante. En una cuña coluvial la datación de un paleosuelo muestra una edad de  $12840 \pm 40$  <sup>14</sup>C años A. P.

## 1. INTRODUCCIÓN.

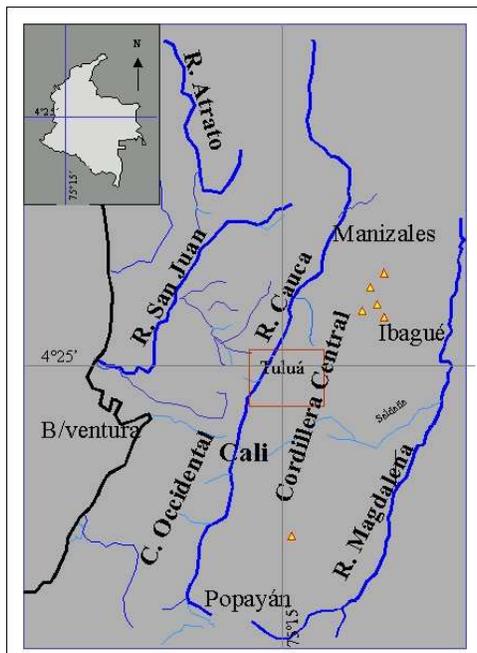
La zona de estudio se encuentra entre las coordenadas 4.32° N 76.136° W y 3.96° N 76.27° W (Figura 1). Las unidades litológicas que infrayacen los abanicos aluviales recientes son denominadas por Nivia (2000) como Grupo Valle. El Grupo Valle se encuentra involucrado en el cinturón de cabalgamiento plegado y fallado del Terciario, sensu Alfonso et al. (1994).

## 2. GEOTECTÓNICA REGIONAL.

La zona se encuentra en la porción centro occidental del Bloque Norandino limitado con la Placa Suramericana por las fallas Boconó - Chucarima y Guaicáramo, las cuales funcionan desde el Mioceno Tardío (Boinet et al., 1982).

---

\*



**Figura 1.** Localización relativa de la zona de estudio

### 3. NEOTECTÓNICA EN LA REGIÓN DE ESTUDIO.

Los trabajos existentes hasta el momento evalúan la actividad Holocena de fallas inversas de vergencia Oeste. Para un segmento de la Falla Guabas-Pradera, Marin & Romero (1988) reportan, con base en evidencias geomorfológicas, posible actividad neotectónica. Paris et al. (1989) reportan al NE de Tuluá un escarpe de falla afectando depósitos Cuaternarios. Woodward Clyde (1983) reportan fallamiento inverso. McCourt (1984) cartografió la traza de la Falla de Ibagué, atravesando el Valle a la latitud de Tuluá y mas al oriente en el Abanico de Ibagué, Diederix et al. (1987) encuentran morfología de fallamiento dextral en unidades Cuaternarias.

### 4. EVIDENCIAS GEOMORFOLÓGICAS DE ACTIVIDAD PALEOSÍSMICA.

**Colinas de presión, que definen el sistema NNE - NNW.** Las colinas de presión en el piedemonte de la Cordillera Central, no reportadas en la cartografía disponible, corresponden a escarpes de fallas inversas, las mas orientales se atribuyen a fallas de cabalgamiento que se despegan de una falla mayor con vergencia al oeste formando las más occidentales, que quizás aprovechan una de las estructuras del cinturón de cabalgamiento, plegado tipo piel gruesa, conforman un “pop up” o estructura en flor (Figuras 2 y 3) .

En el norte del río Morales, una pequeña colina de presión es generada por fallamiento inverso con vergencia hacia el este (Figura 3). Este escarpe está contenido dentro de una geoforma mayor en forma de lente, limitada a cada lado por fallas paralelas de dirección N-S; allí hay abombamiento en la superficie de la terraza, en sentido NW y NNW debido a la rotación del bloque generada por el desplazamiento de ambas estructuras (Figura 2).

**5. EVIDENCIAS ESTRATIGRÁFICAS PUNTUALES QUE DEFINEN EL SISTEMA DE FALLAS CON RUMBO GENERAL NNE - NNW.** Al NE de Tuluá, una terraza aluvial del Río Morales, de extensión aproximada 3 km, es cortada por una falla de cabalgamiento N15W/30SW generando una colina de presión de rumbo general N-S (Figura 3).

**5.1 Fallas imbricadas - "estructura en flor".** Una colina de presión fue cortada en su extremo sur por obras civiles para la construcción de un paso elevado de la doble calzada Buga-Tuluá, al NE de Tuluá. En el corte semicircular resultante se observan una serie de fallas inversas convexas hacia arriba con vergencia al Este, que corresponden a la parte Este de una estructura en flor positiva o a imbricación de fallas por cabalgamiento (Figura 3).

**5.2 Diques clásticos - Licuación y/o diapirismo (?).** Existen otras estructuras que por su forma, bolsas y diques, confirman que se trata de removilización de materiales por inyección A lo largo de los sitios de inyección se pudieron identificar pliegues de arrastre en los conglomerados encajantes. En el pie del escarpe del fallamiento que afecta la terraza del río Morales se observaron bolsas de material que se inyectó por las fracturas y/o los planos de falla hasta alcanzar la base de la terraza en la pared colgante (Figura 3) ..

Figura 2. Expresiones geomorfológicas del fallamiento inverso. (1) Colina de presión terraza del río Morales. (2) Colina de presión Abanico del río Tuluá. (tl) Terminaciones de fallas. (la) abombamientos - anticlinales. A1: lóbulo 1 del abanico del río Tuñuá. A2: Lóbulo 2 del abanico del río Tuluá. TM: Terraza del río Morales

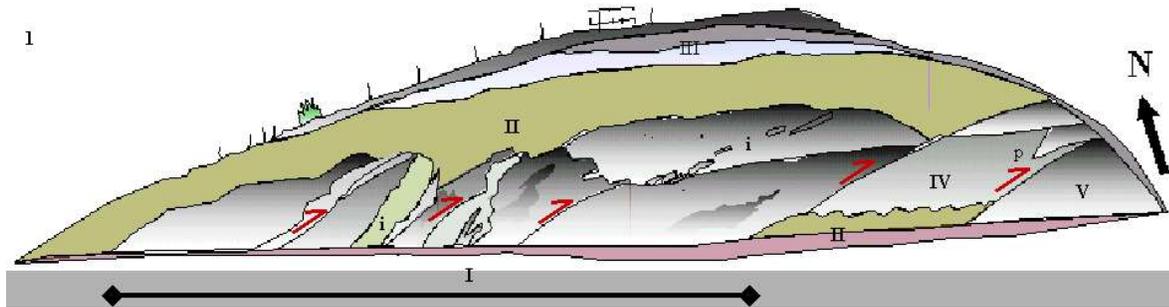


Figura 3. I. Formación La Paila, II. Conglomerados Terraza del Río Morales. III. Cenizas volcánicas retransportadas. IV y V. Cuñas coluviales i: Estructuras de inyección, p: Paleosuelo en cuña de pie de escarpe.

## CRONOLOGIA.

Con la literatura disponible sobre la estratigrafía de la zona, La Formación La Paila se constituye en la unidad guía para una cronología relativa de las deformaciones del límite Terciario – Cuaternario, pues ésta es suprayacida por abanicos recientes donde se evidencia que el Cuaternario está plegado y levantado por fallas de propagación generadas a través del cinturón Terciario; suprayaciendo estos abanicos se encuentran horizontes de cenizas retransportadas cuyos materiales constitutivos provienen principalmente del Volcán Machín con erupciones recientes alrededor de los 10.000 años (Mendez , 2002; comunicación personal).

En la cuña coluvial generada en el pie del escarpe de la falla inversa (Figura 3) se determinó la edad de un paleosuelo en aproximadamente  $12.840 \pm 40$   $^{14}C$  años A. P.

## AGRADECIMIENTOS.

De manera muy especial al profesor Hansjürgen Meyer, investigador principal del Observatorio Sismológico del Suroccidente OSSO – Univalle y director ejecutivo de la Corporación OSSO quien sentó las bases para la formulación del proyecto y ha brindado constante respaldo en su ejecución, al profesor Franck Audemard de FUNVISIS – Venezuela por su constante dedicación y entrega durante las sesiones de asesoría y visitas a Colombia, a los Profesores Michel Hermelín y Jean Francois Toussaint de la Universidad EAFIT quienes prontamente hicieron la revisión de la primera versión del documento, al Geólogo Andrés Prieto por su constante apoyo durante los trabajos de campo y revisiones del documento, al Geofísico Jorge Mejía compañero del OSSO por su revisión del documento en extenso, al Profesor Mario Moreno de la Universidad de Caldas por sus valiosos comentarios, al Dr. Alvaro Nivia del Ingeominas por la bibliografía suministrada, a COLCIENCIAS y a la Universidad del Valle.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfonso, C.A., Sacks, P.E., Secor, D.T., Rine, J & Pérez, V. 1994. A Tertiary fold and Thrust belt in the Valle del Cauca Basin, Colombian Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, 7/3-4, 387-402.
- Diederix, H., Gómez, H., Knobzi, J., Singer, A., 1987. Indicios Neotectónicos de la Falla de Ibagué en el Sector Ibagué-Piedas, Departamento del Tolima, Colombia. *Revista CIAF*, Vol 11, Tomo II, (1-3):P. 242-252. Bogotá.
- McCourt, W.J., 1984. The Geology of the Central Cordillera in the Department of Valle del Cauca, Quindío and NW Tolima. *Brit. Geol. Surv. Rep. Series 84*: 8-49.
- Marín, W., Romero, J. (1988). Proyecto Neotectónica del S.W. Colombiano. Informe de Comisión. Ingeominas. Cali.
- Nivia, A. 2000. Geología del Departamento del Valle del Cauca. Ingeominas, Cali.
- Paris, G., Marín, W., Romero, J., Wagner, J.J., 1989. Evidencias de Actividad Neotectónica en el Suroccidente Colombiano. *Memorias V Congreso Colombiano de Geología*, Bucaramanga.
- Woodward - Clyde Consultants (1983). Seismic Hazard Evaluation Calima III proyect. Consorcio Integral - Planes, Ltda. Ingenieros Consultores 1ª parte. Corporación Autónoma Regional del Cauca (C.V.C.). Colombia. P.116.