

## Notas técnicas y científicas

# DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DEL DEPÓSITO DE *DEBRIS* AVALANCHE EL COYOL, FORMACIÓN BARVA, COSTA RICA

Joanna Méndez & Paulo J. Hidalgo

Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica,  
Apdo. 214-2060, Costa Rica

(Recibido 02/04/03; aceptado 10/06/03)

### INTRODUCCIÓN

El conjunto de coladas denominadas como Formación Barva (Fernández, 1968), ha sido extensamente estudiado y cartografiado (Crosby, 1945; Schaufelberger, 1932; Dengo & Chavarri, 1951; Williams, 1952; Echandi, 1981). No obstante, una serie de afloramientos ubicados en los alrededores del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, Ciruelas y Cebadilla, no corresponden con la definición típica de esta formación.

El área de estudio comprende las coordenadas Lambert Costa Rica Norte 220,8 N-505,2 W de la hoja topográfica Naranjo y 219,7 N-511,0 W de la hoja topográfica Abra (Fig. 1). Por años dicha región se ha creído originada únicamente a partir de flujos lávicos. Sin embargo, evidencias geológicas sugieren que el origen se relaciona con eventos tipo *debris avalanche* y *debris flow*, provenientes del Paleo-Barva. Por tanto, es el objetivo de esta nota, demostrar que existen litologías dentro de lo que se ha conocido como Formación Barva, que han sido depositadas por eventos distintos a coladas de lava.

El método de trabajo consistió en una recopilación cartográfica y bibliográfica de la Formación Barva y posteriormente una serie de giras de campo en las cuales se levantaron secciones estratigráficas a lo largo de la carretera Bernardo Soto.

### ANTECEDENTES

Schaufelberger (1932) y Crosby (1945) describen coladas de lava cerca de San Antonio de Belén, originadas según su interpretación, en los actuales volcanes de la Cordillera Volcánica Central. Posteriormente, Dengo & Chaverri (1951) las agrupan bajo el nombre de Lavas de Ciruelas y Cebadilla, describiendo que no se encuentran como una corriente continua, sino más bien como bloques sueltos y a menudo en montículos, aflorando hacia el oeste de San Antonio de Belén, Cebadilla, San Rafael de Ojo de Agua, Nuestro Amo y Ciruelas. Williams (1952) las llama lavas de Post Avalancha y relaciona su origen con los volcanes Poás y Barva o fisuras en sus

flancos. Fernández (1968) define la Formación Barva y agrupa dentro de ésta, no solo a las coladas del Barva, sino a las de San Rafael, San Antonio, Círuelas y Cebadilla. Bohnenberger (1968) ubica en su mapa geológico montículos de lava en la zona de estudio. Echandi (1981) sugiere que provienen del macizo del Barva y de otros centros de emisión menores localizados al sureste, donde las coladas poseen espesores máximos de 80 metros. Según Kussmaul (1988), químicamente corresponden con basaltos hasta andesitas basálticas ricas en potasio, con una composición química similar a las lavas de los estratovolcanes recientes. Protti (1986) realiza la geología del flanco sur del Barva y utiliza el nombre de Formación Barva para agrupar todos los tipos litológicos que constituyen el macizo, incluyendo informalmente seis unidades litológicas: los miembros Bermúdez, Carbonal, Los Bambinos, Porrosatí, Los Ángeles, y Cráter. Denyer & Arias (1991) describen la formación dentro de su mapa geológico, como formada por lavas y piroclastos, y le asignan una edad de final del Pleistoceno al Holoceno.

## DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE SECCIONES MEDIDAS COMPUESTAS

Se realizó la descripción de una serie de columnas estratigráficas entre el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (en donde afloran verdaderas coladas de lava) y el centro social Manolo's (Fig. 1). Las diferentes secciones volcanoclásticas muestran gran heterogeneidad textural y variación lateral con respecto a los espesores de las unidades litológicas. En las secciones 1 y 2 (Fig. 1) puede observarse un paleosuelo de tonalidad negra y un espesor máximo de 0,5 m. Bajo el paleosuelo de la sección 2 (Fig. 1) se presenta un lahar café-grisáceo con un espesor visible de 0,5 m, constituido por bloques decimétricos de lavas hidrotermalizadas dentro de una matriz tobácea consolidada. En ocasiones se observa el depósito completamente hidrotermalizado, donde la diferenciación entre bloques y matriz es difícil.

En las secciones estratigráficas 1, 3 y 5 (Fig. 1), resaltan bloques monolitológicos con

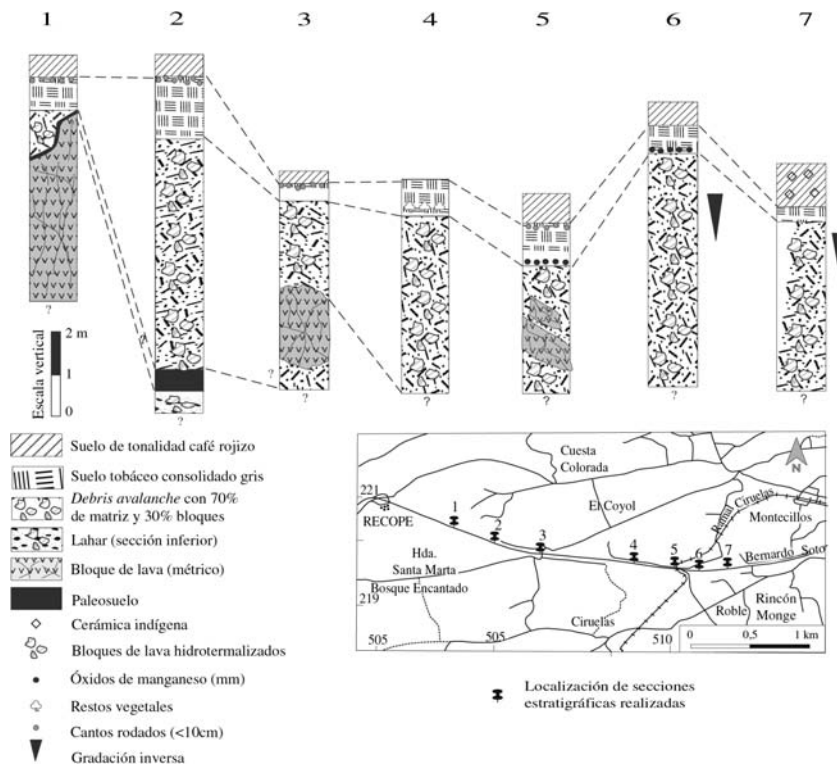


Fig. 1: Mapa de ubicación y columnas estratigráficas correlacionadas del depósito El Coyal.

dimensiones entre los 10–15 m de diámetro, caracterizándose por presentar estructura en rompecabezas (*jigsaw*), en la cual las fracturas se observan severamente meteorizadas, dando la impresión de contactos quemados sin continuidad dentro de los mismos bloques o la matriz que los contiene. Los mesobloques se encuentran dentro de una matriz tobácea de tonalidades gris a café rojizo y bloques decimétricos de lavas con fenocristales de plagioclasas alteradas y pirróboles en una matriz cristalina negra. La matriz, en ocasiones, presenta alteración hidrotermal, color pardo claro hasta rojiza.

En el sitio de afloramiento de la sección 5, resalta la disposición de al menos 5 mesobloques con estructura ligeramente imbricada, interpretándose por medio de este criterio una posible dirección de flujo responsable del depósito en dirección S55°W orientado hacia la localidad de Ciruelas. Extrapolando en la dirección contraria (N55°E), se indicaría la ubicación del área fuente, la cual probablemente se situó en las inmediaciones del volcán Barva.

Por lo general, en su parte superior, las diferentes secciones se caracterizan por suelos tobáceos de tonalidad grisácea con cantos rodados, óxidos de manganeso y restos vegetales, seguidos por suelos de tonalidades café rojizo que alcanzan hasta 1 m de espesor.

Finalmente, en la localidad de Ciruelas, coincidiendo con la dirección de flujo del depósito indicada con anterioridad, se observan colinas aisladas de material lávico con elevaciones promedio de 3 m, que podrían coincidir con *hummocks*, característicos de eventos tipo *debris avalanche*. Por lo general, bajo estas estructuras se observa material tobáceo alterado hidrotermalmente con colores pardos a rojizos y fragmentos de lava petrográficamente diferentes, con grados de alteración igualmente variables, desde sanos hasta meteorizados, coexistentes con bloques alterados hidrotermalmente.

## DISCUSIÓN

Los diversos cortes y afloramientos analizados evidencian sin lugar a dudas, que el

material lítico no corresponde con coladas de lava, sino con un depósito de material volcánico polimíctico pobremente seleccionado, con diversos grados de meteorización y alteración hidrotermal. Evidencias tales como diferentes grados de alteración entre los materiales lávicos que conforman el depósito, discontinuidad de paleosuelos y contactos quemados, alteración hidrotermal no *in situ* de grandes porciones de material tobáceo y lávico, imbricación de mesobloques lávicos y colinas a manera de *hummocks*, sugieren que el depósito pudo haber sido originado en un evento de *debris avalanche* acontecido en las inmediaciones del Paléo-Barva.

Estratigráficamente, el depósito se encuentra por encima de las verdaderas coladas de lava de 0,27 Ma (P. Gans, en Pérez, 2000) y de las ignimbritas de la Formación Tiribí (Pérez, 2000). Un mapeo detallado del depósito aportaría un mayor detalle de la posición estratigráfica de esta nueva unidad litológica. De acuerdo con su posición estratigráfica, se puede estimar groseramente una edad de 150 ka - 270 ka (Pleistoceno Medio).

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Guillermo Alvarado, al grupo de Vulcanología 2001 (Escuela de Geología, UCR), Linda Sjöbohm, Pablo Herrera, Gerardo Soto y Sandra Arredondo, por la ayuda invaluable que brindaron.

## REFERENCIAS

- BOHNENBERGER, O., 1968: A photogeological study of the western Central Valley, Costa Rica. - 20 págs. Minist. de Agric. y Ganadería y Serv. Nac. de Acueductos y Alcantarillados, San José.
- CROSBY, I.B., 1945: Geología del cañón del río Virilla, en la Meseta Central Occidental de Costa Rica. - Depto. Nac. Agric., Bol. Técnico, 49: 217-231.
- DENGO, G. & CHAVERRI, G., 1951: Reseña geológica de la región Sudoeste de la Meseta Central de Costa Rica. - Rev. Univ. de Costa Rica, 5: 313-326.

- DENYER, P. & ARIAS, O., 1991: Estratigrafía de la Región Central de Costa Rica. - Rev. Geol. Amér. Central, 12: 1-59.
- ECHANDI, E., 1981: Unidades volcánicas de la vertiente Norte de la cuenca del río Virilla. - 123 págs. Univ. de Costa Rica, San José [Tesis Lic.].
- FERNÁNDEZ, M., 1968: Las unidades hidrogeológicas y los manantiales de la vertiente norte de la cuenca del río Virilla. - Minist. de Agric. y Ganadería, San José, 27: 1-44 [Informe Técnico].
- KUSSMAUL, S., 1988: Comparación petrológica entre el piso volcánico del Valle Central y la Cordillera Central de Costa Rica. - Cienc. y Tecnol. 12 (1-2): 109-116.
- PÉREZ, W., 2000: Vulcanología y petroquímica del evento ignimbrítico del Pleistoceno Medio (0,33 Ma) del Valle Central de Costa Rica. - 170 págs. Univ. de Costa Rica [Tesis Lic.].
- PROTTI, R., 1986: Geología del flanco sur del volcán Barva, Heredia, Costa Rica. - Bol. Vulc. Univ. Nac. 17: 23-31.
- SCHAUFELBERGER, P., 1932: Un estudio elemental sobre la geología de Costa Rica. - La Escuela Costarricense, 1-3, 56 págs. San José.
- WILLIAMS, H., 1952: Volcanic history of the Meseta Central Occidental de Costa Rica. - Univ. California Publ. Geol. Sci. 29(4): 145-180.