

Geomorfología de un posible escarpe cuaternario en la Zona de Falla Pocuro al sureste de la ciudad de Los Andes, Región de Valparaíso

Miguel Troncoso^{*1,2}, Luisa Pinto¹ y Gabriel Vargas^{1,2}

¹Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile

²Centro de Excelencia en Geotermia de los Andes (CEGA), Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Plaza Ercilla 803, Santiago, Chile.

*E-mail: miguel.troncoso.c@gmail.com

Resumen: El sistema de Fallas Pocuro se ubica en el límite entre la depresión central que constituye el valle de Los Andes y el frente cordillerano que se desarrolla hacia el oriente. En este trabajo se presentan las primeras evidencias de posible actividad cuaternaria a lo largo de esta falla. En particular, en la zona de estudio se describen morfologías descubiertas mediante trabajo de terreno y estudio remoto con el uso de Google Earth, imágenes satelitales Landsat, modelos numéricos de terreno y fotos aéreas escala 1:20.000 (SAF). Proponemos que estas morfologías corresponderían a una superficie aluvial deformada por la actividad de la Zona de Falla Pocuro durante el Cuaternario.

Palabras Clave: Zona de Falla Pocuro, Ciudad Los Andes, Valle de Aconcagua, Cuaternario, morfotectónica, neotectónica.

1 Introducción

Chile se desarrolla principalmente en un borde convergente de placas, donde existen sismos asociados a cuatro zonas sismogénicas: sismos outer-rise, sismos interplacas, sismos de intraplaca de profundidad intermedia y sismos de intraplaca superficiales o corticales (Rauld, 2011). En particular, los sismos superficiales se asocian a fallas corticales.

En los últimos años se ha vuelto relevante comprender mejor la tectónica de las fallas superficiales asociadas a sismos corticales, debido a su impacto en la sociedad. En este contexto se han realizado estudios de neotectónica y peligro sísmico en una falla sensible para la comunidad, como es la Falla San Ramón (Armijo et al., 2010; Rauld, 2011), por su ubicación en el borde oriental de la Depresión Intermedia de la Región Metropolitana de Chile y sobre sectores poblados. Desde un punto de vista morfológico y estructural, Armijo et al. (2010), se ha planteado que el sistema de Falla San Ramón, de mecanismo inverso a escala del Cenozoico tardío, se prolonga hacia el norte y correspondería a la Zona de Falla Pocuro (ZFP) (Campbell, 2005). Esta zona de falla se sitúa inmediatamente al oriente de la ciudad de Los Andes y limita el valle de la Depresión Central respecto del frente cordillerano a lo largo del Aconcagua.

La traza de la Zona de Falla de Pocuro se ha observado entre los 31°S a 34°S (Rivano, 1993) y en un principio se planteó que correspondería a un conjunto de fallas normales que habría controlado la formación de la

Depresión Central (Aguirre, 1960). Recientemente se ha vuelto importante determinar el mecanismo dominante de esta falla durante el Cenozoico tardío, es decir, a qué tipo de falla corresponde la Zona de Falla Pocuro (Campbell, 2005), en el marco de una perspectiva regional.

Un sector interesante para analizar la neotectónica de esta zona de falla corresponde al sector del Bypass Los Andes (SBP), en la bifurcación de la Ruta 57 que se dirige a la localidad de San Miguel y la Carretera General San Martín, y que se ubica al sur del Cerro Mercachas y al sureste (SE) de la ciudad de Los Andes. En esta área puede observarse rocas brechizadas asociadas a la Zona de Falla Pocuro. Además, más al sur del SBP (ca. 32°54'S y 70°32'W) existe un amplio sector aterrizado, el cual denominaremos Pampa Bypass (PBP), donde no se ha mapeado antes la ZFP. En esta área, observamos varios marcadores geomorfológicos que pueden evidenciar actividad neotectónica cuaternaria. En este trabajo presentamos estas evidencias y discutimos los resultados preliminares del estudio.

2 Metodología

El análisis neotectónico de la zona se realizó mediante trabajo en terreno en el sector de PBP y un estudio remoto con el uso de Google Earth, imágenes satelitales Landsat, modelos numéricos de terreno y fotos aéreas escala 1:20.000 (SAF).

La terraza PBP ha sido asignada como una unidad cuaternaria (Rivano et al., 1993) y probable resultado del antiguo recorrido del río Aconcagua, por el costado sur del cerro Mercachas (Caviedes, 1972).

3 Descripción

La PBP tiene un ancho aproximado de 1.180 m, orientado de oriente a poniente, y una extensión aproximada de 2.980 m de norte a sur. Sobre esta pampa reconocimos una red de drenaje anómala, un posible escarpe de falla y paleocanales, cuyas características describimos a continuación.

3.1 Red de drenaje anómala

La red de drenaje que bordea la parte oriente de la PBP presenta un patrón anómalo. Al sur de la terraza los canales del sistema de drenaje, como las quebradas Zapallar y Las Tranquillas, confluyen subperpendiculares al Estero Pocuro (Fig. 1). Sin embargo, este patrón se ve interrumpido más al norte por la PBP y está desfasado hacia el este, donde los drenajes confluyen en la Quebrada Bypass (afuente de la Quebrada Las Mañanas) que rodea a la pampa en su borde oriental y que es subparalela al Estero Pocuro (Fig. 1).

3.2. Posible escarpe de falla

Sobre la PBP se distingue una inflexión que produce un desnivel de aproximadamente 40 a 50 m, que en terreno se visualiza como un antiforme. Al trazar un perfil de orientación NO-SE sobre la superficie de PBP, mediante Google Earth, es posible distinguir un cambio abrupto de pendiente en esta inflexión del orden de 7% a 11% (Fig. 2). Interpretamos que esta pampa correspondería a una superficie aluvial deformada por la actividad cuaternaria de la Zona de Falla Pocuro, y que podría ser un escarpe de falla de orientación NE-SW.

A continuación damos los argumentos y características geomorfológicas de esta estructura: En su flanco SW se reconoce un sistema de drenaje menor de orientación N55°W oblicua al Estero Pocuro y que solo se desarrolla sobre la PBP. Interpretamos que esta red de drenaje se habría desarrollado como producto del alzamiento de la pampa en este sector por la formación del escarpe (Fig. 3).

Además, en el lado oriental de esta morfología reconocimos una superficie de material más fino respecto a los conglomerados que caracterizan el resto de la pampa. Este material podría corresponder a una zona de estancamiento (Fig. 2) producto del desarrollo del escarpe que bloqueó los canales al este de la Quebrada Bypass. En este sector realizaremos calicatas para confirmar nuestra hipótesis de trabajo.

3.3. Paleocanales

Sobre el borde oriental de PBP observamos dos depresiones alineadas que podrían corresponder a paleocanales de un antiguo sistema de drenaje. Es posible proponer un paso del sistema de drenaje de la Quebrada Bypass, anterior al desarrollo del escarpe, por estos paleocanales (Fig. 4).

4. Discusión y conclusiones.

Los rasgos geomorfológicos en PBP y las redes de drenaje sobre ella, o en su entorno, son fuertes evidencias de una actividad neotectónica en ese sector.

Considerando una edad cuaternaria de esta terraza y las perturbaciones que la afectan, se infiere una actividad reciente de la Zona de Falla Pocuro.

Estos resultados preliminares son evidencias de una actividad cuaternaria de la ZFP. Estudios geomorfológicos y estructurales se enfocarán en confirmar estos hallazgos y buscar nuevos marcadores de actividad tectónica reciente, determinar los factores que han condicionado la evolución geomorfológica del área, y evaluar su vínculo con la actividad y vergencia de la deformación asociada a la Zona de Falla Pocuro.

Agradecimientos

Nuestro trabajo ha sido financiado por el Centro de Excelencia de Geotermia de Los Andes (CEGA), proyecto Fondap 15090013. Se agradece, además, los antecedentes aportados por los estudios preliminares en la zona, desarrollados por Camila Troncoso y Pedro Santis, la colaboración del IGCP en estudios anteriores y el acompañamiento desinteresado de miembros de la Sociedad Paleontológica de Chile en las visitas a terreno.

Referencias

- Aguirre, L. 1960. Geología de los Andes de Chile Central, provincial de Aconcagua. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago, Chile. Boletín N° 9, 70 pp.
- Armijo, R.; Rauld R.; Thiele R.; Vargas G.; Campos J.; Lacassin R., and Kausel E. 2010. The West Andean Thrust, the San Ramón Fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile. *Tectonics* 29, TC2007, doi:10.1029/2008TC002427.
- Campbell, D. 2005. Termocronología del sector emprendido entre los ríos Rocín y Aconcagua: Implicaciones en la evolución Meso-Cenozoica de la zona. Memoria para optar al título de geólogo. Universidad de Chile, Departamento de Geología: 113 pp.
- Caviedes, C. 1972. Geomorfología del Cuaternario del Valle de Aconcagua, Chile Central. *Freiburger Geographische Hefte* (Freiburg i.B.), Bd. 11.
- Rauld, R.A. 2002. Análisis morfoestructural del frente cordillerano: Santiago oriente entre el río Mapocho y Quebrada de Macul. Memoria para optar al título de geólogo. Universidad de Chile, Departamento de Geología: 57 pp.
- Rauld, R.A. 2011. Deformación Cortical y Peligro Sísmico Asociado a la Falla San Ramón en el Frente Cordillerano de Santiago, Chile Central (33° S). Tesis de grado para optar al grado de doctor en ciencias mención geología. Universidad de Chile, Departamento de Geología: 311 pp.
- Rivano, S.; Sepúlveda, P.; Boric, R., y Espiñeira, D. 1993. Hojas Quillota y Portillo, V Región. Servicio Nacional de Geología y Minería. Carta Geológica de Chile, N° 73 (escala 1: 250.000). Santiago.

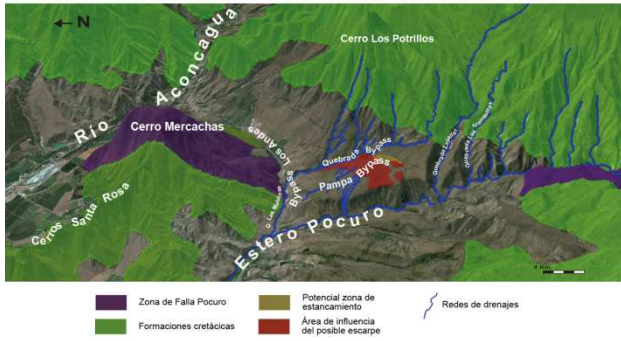


Figura 1: Vista desde el occidente de la zona en estudio. Obsérvese la Zona de Falla Pocuro (ZNP) en púrpura hacia el norte de la superficie aterrazada o Pampa Bypass, como también hacia el sur de la misma. Nótese el patrón de drenajes subperpendiculares que desde el sur confluyen al Estero Pocuro, como por ejemplo las quebradas Las Tranquillas y Zapallar, mientras que más al norte de esta quebrada los drenajes son desfasados hacia el oriente por PBP. (Zona de Falla Pocuro y Formaciones Cretácicas, según Rivano et al., 1993).

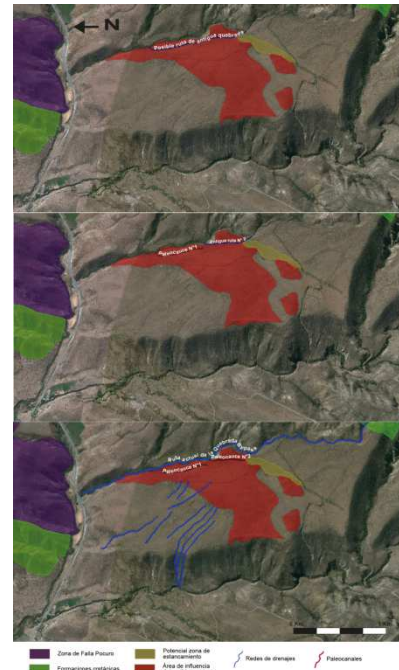


Figura 3: Secuencia de evento propuesto, de acuerdo a lo observado mediante trabajo remoto y lo apreciado en terreno. En la primera imagen se puede observar la posible ruta original de la quebrada antes de que se desarrollase el antifirme o posible escarpe de falla. En la segunda imagen, una vez que la morfología se desarrolló, la ruta de la quebrada se modificó, dejando rezagado al paleocauce N°1. En la imagen final, pueden observarse los dos paleocauses abandonados y la actual ruta de la Quebrada Bypass.

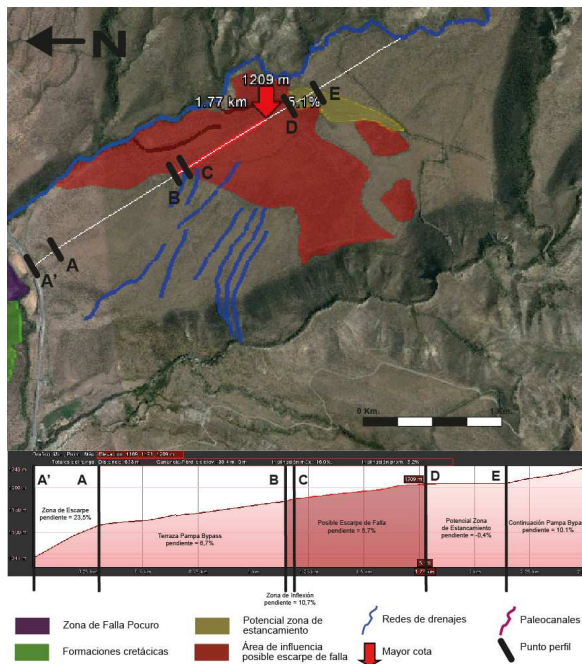


Figura 2: Perfil sobre PBP con orientación NW-SE extraído desde Google Earth. Pueden observarse distintos tramos de pendiente para la pampa. **A'-A:** Zona de escarpe de la terraza con pendiente de 23,5%. **A-B:** Terraza Pampa Bypass con pendiente de 6,7%. **B-C:** Zona de inflexión más pronunciada, con pendiente de 10,7% y que correspondería al punto de inicio del área de influencia del posible escarpe de falla o antifirme. **C-D:** Continuación de área de influencia del posible escape con una pendiente de 5,7%, que paulatinamente se acerca un máximo (1.209 m.) donde su pendiente se anula. **D-E:** Potencial zona de estancamiento donde la pendiente es ligeramente negativa, -0,4%. **E-:** La Terraza comienza a ascender a una pendiente de 10,1%.

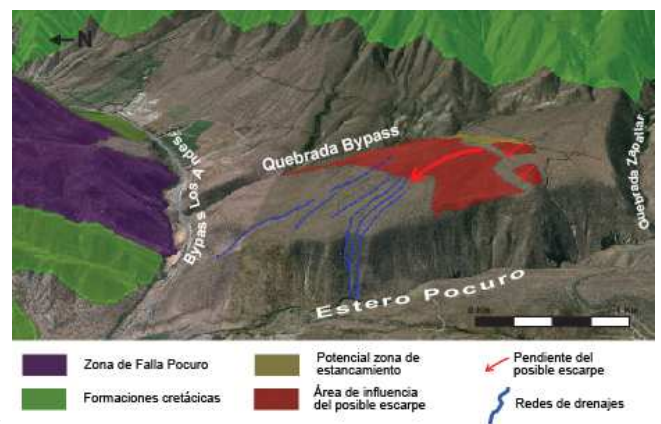


Figura 4. Detalle de la Pampa Bypass (BPB) que muestra el área de influencia del escarpe de falla. Al oriente de PBP se puede ver la Quebrada Bypass y al poniente el Estero Pocuro. Al suroriente del posible escarpe principal se observa una potencial zona de estancamiento y al norponiente una serie de drenajes probablemente inducidos por el alzamiento del escarpe (Formaciones geológicas según Rivano et al. (1993), donde lo que no aparece pintado corresponde a depósitos cuaternarios).