

# TÉCNICAS MORFOMÉTRICAS APLICADAS EN EL ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD DE FALLAS EN LAS CUENCAS SEDIMENTARIAS AL SUR DEL ECUADOR

Fernanda Guarderas<sup>1</sup>, Arturo Egúez<sup>2</sup>, Julio Tapia<sup>1</sup>, Karla Ontaneda<sup>1</sup>,  
[mfguarderas@utpl.edu.ec](mailto:mfguarderas@utpl.edu.ec) (1), [arturo.eguez@epn.edu.ec](mailto:arturo.eguez@epn.edu.ec) (2)  
[juliotapia11056@gmail.com](mailto:juliotapia11056@gmail.com) (1) [carli.kat@hotmail.com](mailto:carli.kat@hotmail.com) (1)  
 UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA (1), ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL(2)

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en la aplicación de índices morfométricos en dos cuencas sedimentarias del sur del Ecuador, localizadas en diferentes contextos geodinámicos. Se estudia la cuenca pliocénica del Río Nangaritzza ubicada en la zona subandina oriental de los Andes y la cuenca pliocénica de Río Playas ubicada en el ante-arco del Ecuador al sur del golfo de Guayaquil.

## OBJETIVO

El objetivo es comprobar la aplicabilidad de los índices en cuencas cuya dinámica es diversa y los factores tectónicos de control son diferentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

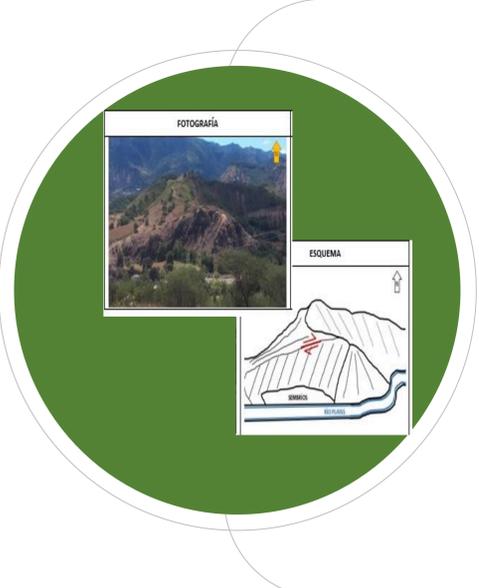
En la cuenca del Nangaritzza se aplicaron la Integral Hipsométrica (IH) ejecutada a través de un MDT (modelo digital de terreno) y el Factor de Simetría Topográfica Transversal (T) aplicadas a las subcuencas de segundo y tercer orden. Los datos de los índices se obtuvieron utilizando un procesamiento con la herramienta de Hydrology de ArcGis y los valores fueron analizados estadísticamente con Matlab.

En la cuenca del Río Playas se aplicaron los perfiles longitudinales y el gradiente, el Índice de Sinuosidad del frente montañoso (Smf) y la relación ancho vs altura del valle (Vf).



## CONCLUSIONES

- Las cuencas estudiadas tienen características diferentes, pero observamos que la Hipsometría, Simetría y el Factor T pueden ser efectivos y dependen mucho de la calidad del MDT. El Factor T y el índice de gradiente aplicado a los perfiles longitudinales de las quebradas, resultaron ser precisos en las dos cuencas.
- La sinuosidad del frente de montaña y la relación anchura altura de los valles son aplicables en la cuenca del Río Playas, pero se recomendarían otras técnicas como monitoreo en tiempo real con GPS, interferometría, entre otros métodos sensibles



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cuenca del Río Nangaritzza está relacionada con fallamiento inverso subandino y se desarrolla en un contexto transpresivo N-S a lo largo del sistema principal de fallas. Los valores hipsométricos obtenidos del MDT de 50\*50 y los perfiles longitudinales aplicados en la red de drenaje con el método propuesto por Hack y complementado por el índice de gradiente propuesto por Mackin, arrojaron valores promedios del orden del 0.5 a 0.47 indicando anomalías en la red.

Analizando las curvas resultantes de la hipsometría se concluye que gran parte de las subcuencas presentan tendencias convexas que se interpretan como cuencas jóvenes con tendencia al levantamiento. El índice factor T presenta una geometría fuertemente asimétrica al Este, relacionado con el fuerte levantamiento provocado por el sistema de las fallas del frente subandino.

La cuenca de Río Playas se encuentra limitada al NE por el sistema de fallamiento Yamana - Río Playas de dirección ENE-WSW. Los valores calculados del frente montañoso (Smf) indican levantamiento que equivale a 0.5 m/ka, con una relación ancho/altura del valle (Vf) calculada de 0.47m/ka. El basculamiento y migración de los abanicos aluviales emplazados a lo largo de la falla se estima en 0.55 m/ka. Los perfiles del índice de gradiente, conjuntamente con el levantamiento en campo corroboraron que las anomalías responden a cambios ocurridos en el Cuaternario, donde el sistema de fallamiento Yamana - Río Playas estaría activo

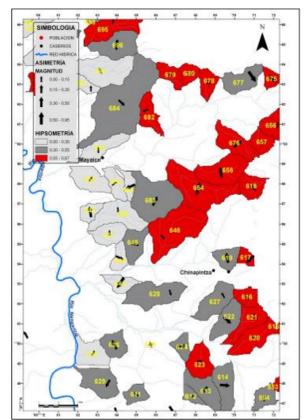
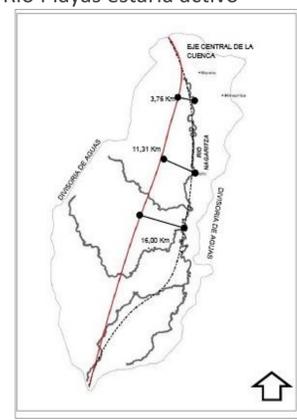


Figura1: Mapa de Asimetría de la cuenca del Nangaritzza,

Figura2: Mapa Asimetría e Hipsometría de subcuencas de segundo orden de la zona NE, sector "Chinapinza" y vectores de asimetría e IH

Elaborado: El Autor

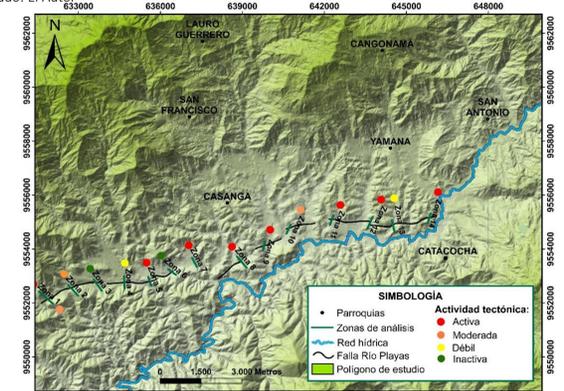


Figura3: Mapa de distribución de las zonas de análisis para el índice (Vf).

Elaboración: Tapia & Ontaneda

Zona de análisis	V <sub>f</sub>	Clase	Actividad Tectónica	Simbología
Zona 1	0,93	Clase 2	Tectónica moderada.	●
Zona 2	1,00	Clase 2	Tectónica moderada.	●
Zona 3	4,93	Clase 5	Tectónica inactiva.	●
Zona 4	1,68	Clase 3	Tectónica débil.	●
Zona 5	0,75	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 6	2,19	Clase 5	Tectónica inactiva.	●
Zona 7	0,82	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 8	0,25	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 9	0,55	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 10	0,98	Clase 2	Tectónica moderada.	●
Zona 11	0,63	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 12	0,81	Clase 1	Tectónica activa.	●
Zona 13	1,23	Clase 3	Tectónica débil.	●
Zona 14	0,25	Clase 1	Tectónica activa.	●

Tabla 1. Resultados del índice de relación anchura/altura (Smf) de la zona de estudio.

Elaboración: Tapia & Ontaneda

## REFERENCIAS

Burbank, D. W., & Anderson, R. S. (2001). Tectonic Geomorphology (pp. 205–212). Oxford: Blackwell Science Ltd.  
 Cox, R. T. (1994). Analysis of drainage-basin symmetry as a rapid technique to identify areas of possible Quaternary tilt-block tectonics: An example from the Mississippi Embayment. *Geological Society of America Bulletin*, 106(5), 571–581.  
 Guarderas, M. F. (2014). Análisis de la influencia tectónica a través de índices geomorfológicos para cuencas fluviales. Cuenca río Nangaritzza - Ecuador suroriental (Tesis de maestría). España: Universidad Complutense de Madrid.  
 Hack, J. (1973). Stream-Profile analysis and stream-gradient index. *Journal of Research of the U.S. Geological*



Con el aval de:



Con el auspicio de: