

## EDITORIAL

Nuestro país ha sido epicentro de importantes fenómenos de remoción en masa o deslizamientos de tierra que han traído consigo grandes pérdidas materiales y víctimas mortales. Es por eso que su estudio y prevención constituyen un área de trabajo muy importante para las entidades encargadas de la prevención de desastres principalmente, además de los organismos de planificación y ordenamiento territorial. En las zonas de montaña alrededor del mundo como en Colombia, se ha evidenciado la conexión entre deslizamientos profundos de tipo rotacional y el sistema de agua subterránea circundante a la zona de afectación (Brönnimann, C.S., 2011; Gattinoni P. y Scesi L., 2013; Take W.A., Beddoe R.A., Davoodi-Bilesavar R. y Phillips R., 2015). El análisis clásico de la estabilidad de taludes se ha basado en el cálculo de los factores de seguridad a partir de métodos de equilibrio límite o en algunos casos, en análisis de tensión-deformación por métodos numéricos. Si bien estos responden a metodologías internacionalmente aceptadas, toda modelación geotécnica está basada en el entendimiento de las fuerzas desestabilizadoras, y estas por su parte, responden a un correcto entendimiento del modelo geológico que gobierna la ladera o talud en cuestión.

Para el estudio detallado de los movimientos en masa detonados por lluvia que corresponden a eventos superficiales que responden a lluvias intensas, se han desarrollado diferentes modelos hidrológicos y geotécnicos acoplados, tales como SHALSTAB, TRIGRS, SHIA\_landslide, entre otros. Estas herramientas, han permitido la modelación del flujo vertical y lateral, y algunos análisis de condiciones estacionarias y transitorias (Aristizábal E., Velez I. J. I., Martínez H. E., Jaboyedoff M., 2016). Dichos modelos han permitido también, evaluar la influencia del flujo subsuperficial en los movimientos en masa y no el flujo profundo y sus respectivos cambios en el nivel freático, que responden a las condiciones de lluvia antecedente de largo plazo y que detonan deslizamientos profundos, los cuales requieren estudios detallados por su capacidad destructiva.

Los deslizamientos se asocian en su mayoría a condiciones de lluvias intensas y prolongadas que favorecen la saturación de las capas más su-

perficiales y, en algunos casos, a acumulaciones localizadas por contrastes entre capas o estratos con diferencias marcadas de su permeabilidad, generando acuíferos colgados u otros mecanismos de acumulación o circulación subterránea. Varios autores han planteado la influencia de los sistemas de flujo de agua subterránea mediante mecanismos hidrogeológicos (Hoyos, F., 1990; Bustamante, M., 1990; Rodríguez, C., 1977)

Los sistemas de flujos de agua subterránea operan mediante mecanismos condicionados por la permeabilidad de los materiales, físico química de las aguas, que favorecen la aparición de una serie de procesos hidrogeológicos y que representan factores desfavorables para los deslizamientos (infiltración, exfiltración, caminos preferenciales de circulación del agua subterránea). Asimismo, a escalas de planificación del territorio y gestión del riesgo local, ha habido importantes avances en la modelación de escenarios de zonificaciones de susceptibilidad y amenazas (Aristizábal E., Velez I. J. I., Martínez H. E., Jaboyedoff M., 2016), vinculando información detallada respecto a la naturaleza de los materiales del subsuelo, su disposición y al comportamiento del agua, los cuales han contribuido al entendimiento de fenómenos de tipo superficial.

Los movimientos en masa involucran una serie de factores que en conjunto generan el fenómeno de inestabilidad por pérdida de la resistencia del suelo o por fatiga en un macizo rocoso fracturado. Las líneas de flujo a lo largo de macizos rocosos presentan una naturaleza discreta y las aproximaciones en suelo no son aplicables en el entendimiento de la circulación en macizo rocoso fracturado (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2015). Las rocas se fracturan cuando el esfuerzo de tensión, compresión y/o de cizalla superan la resistencia de la roca. Las fracturas pueden modificarse como resultado del esfuerzo – de formación, como en eventos sísmicos; así modificarse como resultado del esfuerzo – deformación, como en eventos sísmicos; así como también por procesos físicos, químicos como la meteorización, erosión, disolución o precipitación de minerales.

**CÉSAR AUGUSTO GARCÍA-UBAQUE**

**Director**