

Distribución de tamaños de bloques en avalanchas de rocas: entendiendo el significado no fractal de un proceso sismo-activo

Block size distribution in rock avalanches: insights for a not fractal seism-active process

F. J. Fernández y R. Menéndez-Duarte

Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. C/ Jesús Arias de Velasco sn, 33005 Oviedo Spain. fjfernandez@uniovi.es, ramendez@uniovi.es,

Palabras clave: Avalancha de rocas, tectónica activa, fragmentación, molienda, distribución de ley potencial.

Resumen

Hemos investigado la distribución de tamaños de bloque (BSD) y sus respectivas rugosidades y excentricidades en cuatro depósitos de avalanchas de rocas calizas desencadenadas sísmicamente en los escarpes occidentales y meridionales de la Sierra de la Sobia (Cordillera Cantábrica, NO Iberia). El BSD ha sido determinado por análisis digital de orto-imágenes con suficiente resolución para la delineación manual de tamaño de bloque ($r_i > 1\text{m}$) y está caracterizado por la pendiente, D , de su histograma $\log(\text{frecuencia})-\log r_i$. La BSD no es fractal; hemos observado dos pendientes en todas las BSDs. Las fracciones de tamaños de bloques mayores ($r_i > 1\text{m}$) tienen pendientes con valores- D que varían entre 2,70 y 2,24, mientras que las fracciones con tamaño de bloque $r_i < 1\text{m}$ presentan unas pendientes D mucho más bajas. Por lo tanto, la fragmentación de bloques se produjo por un proceso dinámico de rotura similar en todas las avalanchas de rocas estudiadas y que se caracteriza por dos estadios: (i) fragmentación dinámica y balística desde el escarpe de rotura sísmico; (ii) la posterior fragmentación por desgaste y rozamiento desde la ladera erosionada hasta el cuerpo de acumulación, causó la homogenización de BSD en las fracciones de tamaño de bloques $r_i < 1\text{m}$. El tamaño de bloque donde se produce la ruptura de pendiente es el mismo ($r_k = 1\text{m}$) en todos los depósitos de avalancha analizados y este cambio en la pendiente probablemente representa un cambio en el mecanismo dominante durante la fragmentación de (i) a (ii). r_k es un parámetro dependiente de la litología (calizas en este estudio) que podría estar controlado por la ley de fragmentación de Kick (1885).

Abstract

We have investigated the block size distribution (BSD) and their respective roughness and eccentricities within four rock avalanche deposits triggered seismically onto the western and southern steep limestone crags of Sierra de la Sobia (Cordillera Cantábrica, NW Iberia). The BSD has been determined by the digital analysis of ortho-images with enough resolution for the hand-outlined block size ($r_i > 1\text{m}$) and it is characterized by the slope, D of its $\log(\text{frequency})-\log r_i$ histogram. The BSD is not fractal; we observe two slope for all BSDs. The larger block size fractions ($r_i > 1\text{m}$) have slope D -values ranging between 2.70 and 2.24, whereas the block size fractions $r_i < 1\text{m}$ have very lower D -values. Therefore, the block fragmentation is developed by a similar breakage dynamic process within all the rock avalanches analysed, and it is characterized by two-stage: (i) dynamic and ballistic fragmentation from the aftershock rupture scarp; (ii) the further fragmentation by wear and attrition from the scar slope to the accumulation body, caused the BSD-homogenization within the block size fractions $r_i < 1\text{m}$. The block size at the slope change (r_k) is the same for all the accumulation bodies analysed and such slope change probably represents a change in the dominant fragmentation mechanism from (i) to (ii). r_k is a lithology-dependent parameter (limestone in this study) that might be controlled by the fragmentation law of Kick (1885).

Referencias:

Kick, F. (1885). *Das Gesetz der Proportionalen Widerstande und seine Anwendung*, Leipzig, 116 p.