



Recepción de resúmenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TÍTULO DE LA PONENCIA

Evaluación de la susceptibilidad por movimientos en masa con modelos estadísticos bayesianos multiniveles incorporando la dependencia y heterogeneidad espacial

AUTORES

Edier Aristizábal, Maria Isabel Arango, Juana Ossa, Yair Rodriguez, Elisa Betancur, Dayana Perez, Santiago Correa, Daniel Correa, Ezequiel Ferro, Erluan Zabaleta, Manuela Gutierrez, Carolina García

INSTITUCIÓN

Departamento de Goeciencias y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia;
Universidad de Potsdam (Alemania); Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastre de Antioquia (DAGRAN)

CORREO ELECTRÓNICO

evaristizabalg@unal.edu.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Geología física

LINEAS TEMÁTICAS GF

Geoamenazas

Resumen

PALABRAS CLAVE

Movimientos en masa, susceptibilidad, modelos Bayesianos, modelos espaciales

CONTENIDO DEL RESUMEN

La identificación de zonas susceptibles a movimientos en masa es un componente clave para la planificación territorial y la gestión del riesgo en regiones montañosas como Antioquia. En este estudio, se desarrolló un modelo de susceptibilidad a nivel de unidad de ladera, utilizando un enfoque basado en modelos multinivel lineales de Poisson con componentes espaciales, con el



objetivo de proporcionar una herramienta para la priorización de zonas críticas en el departamento de Antioquia.

La unidad de análisis seleccionada fue la unidad de ladera, dada su capacidad para representar de manera más precisa las condiciones geomorfológicas del terreno. Mediante un proceso de clustering espacial con el algoritmo k-means, se delimitaron siete zonas homogéneas dentro del departamento, basadas en la precipitación media anual, la elevación y la pendiente. En total, se identificaron 64.645 unidades de ladera, para las cuales se extrajeron variables predictoras relacionadas con la morfometría y la geología del terreno, tales como la pendiente media, el aspecto, la precipitación media anual, la cobertura del suelo y la litología. La variable de respuesta del modelo corresponde al número esperado de movimientos en masa por unidad de ladera, para lo cual se construyó un inventario de deslizamientos a partir de la combinación de bases de datos históricas y datos obtenidos mediante sensores remotos. Las bases de datos históricas incluyeron el inventario SIMMA del Servicio Geológico Colombiano y la base de datos GEOHAZARDS de la Universidad Nacional de Colombia. La información proveniente de sensores remotos fue obtenida a partir de imágenes de alta resolución de Google Earth Pro y de alta frecuencia temporal de PlanetScope. Con un total de 23.557 eventos de movimientos en masa, se entrenó el modelo, utilizando un modelo de Poisson HGLM multinivel con efectos espaciales CAR (Conditional Autoregressive Model). Además, se evaluó la influencia de los diferentes inventarios en los resultados de la modelación. Se compararon dos enfoques: (i) un modelo basado en el inventario completo (histórico + sensores remotos) y (ii) un modelo basado exclusivamente en el inventario obtenido mediante sensores remotos. Los resultados evidenciaron que los inventarios históricos presentan un sesgo hacia zonas urbanas debido a la dependencia de reportes humanos, lo que introduce una sobrestimación de la susceptibilidad en estas áreas. Adicionalmente, la influencia antrópica en el terreno puede modificar las condiciones naturales, aumentando la susceptibilidad en ciertos sectores. En contraste, los inventarios obtenidos por sensores remotos presentan una cobertura más homogénea, aunque pueden subestimar la ocurrencia de eventos en entornos urbanos debido a las dificultades de detección en estas áreas.

El resultado final del estudio es un mapa de susceptibilidad a escala departamental, en el que se identificaron 3.743 unidades con susceptibilidad media, 455 con susceptibilidad alta y 36 con susceptibilidad muy alta. Esta herramienta proporciona información clave para la priorización de recursos en la gestión del riesgo, contribuyendo a la planificación territorial y la reducción del riesgo de desastres en Antioquia.