

## **Nuevo modelo de aprendizaje automático jerárquico para clasificar deslizamientos y subsidencias a partir de datos InSAR**

- **Un estudio del IGME-CSIC permitirá clasificar automáticamente procesos de deformación en España, facilitando el uso de productos satelitales que miden el movimiento del terreno**
- **Esta herramienta sienta las bases para futuras aplicaciones nacionales y/o europeas con las que proporcionar a los gestores del territorio información esencial para la planificación y gestión del riesgo**

**Madrid, 29 de enero de 2026**

La investigación supone un avance significativo en la monitorización geoespacial a gran escala, con aplicaciones directas en la gestión de los peligros geológicos y la planificación territorial. El equipo internacional de investigación, liderado por Jhonatan Rivera del IGME-CSIC, ha desarrollado esta nueva metodología basada en aprendizaje automático jerárquico que permite clasificar de forma automática deformaciones de la superficie terrestre a partir de observaciones satelitales SAR (Radar de Apertura Sintética).

La detección y caracterización de deformaciones superficiales es fundamental para evaluar procesos geológicos como deslizamientos y subsidencias asociadas a la actividad minera, al asentamiento de infraestructuras o a la extracción de agua subterránea. Sin embargo, los métodos tradicionales requieren un procesamiento intensivo de grandes volúmenes de datos y un elevado conocimiento experto, lo que limita su rapidez y escalabilidad.

**“Este estudio presenta, por primera vez, un modelo jerárquico capaz de clasificar procesos de deformación del terreno en España”, indica el autor.**

Los resultados de esta investigación abren nuevas oportunidades en ámbitos como:

\* La mejora de la toma de decisiones en la gestión de los peligros geológicos.

\* Aplicaciones en geotécnica, hidrogeología y minería, donde los movimientos del terreno pueden comprometer infraestructuras.

\* Enfoque jerárquico de la inteligencia artificial para generar modelos más precisos.

La combinación de datos SAR con técnicas avanzadas de inteligencia artificial está transformando el procesamiento de información geocientífica. Este estudio refuerza el papel de la inteligencia artificial como herramienta estratégica para afrontar los desafíos actuales en observación de la Tierra y gestión del territorio.

### **La IA, decisiva para la observación de la Tierra**

El nuevo enfoque propuesto introduce un modelo de aprendizaje automático jerárquico capaz de clasificar patrones de deformación detectados a partir de observaciones SAR, aumentando y facilitando el uso de la teledetección e inteligencia artificial en el ordenamiento territorial. Entre sus principales aportaciones destacan:

\* La automatización del análisis de grandes volúmenes de datos satelitales, mejorando la eficiencia del análisis geoespacial.

\* La clasificación sistemática de distintos tipos de deformación superficial a partir de señales radar y variables geoambientales.

\* La posibilidad de integrar fácilmente productos SAR en el análisis de los peligros naturales.

Los productos y resultados de la investigación pueden integrarse en plataformas de análisis espacio-temporal, facilitando el desarrollo de futuras investigaciones geoambientales.

### **Más información.**

Para ampliar la información pueden consultar la publicación <https://doi.org/10.1016/j.aiig.2025.100171> y/o contactar con Héctor Aguilera, en el correo electrónico, [h.aguilera@igme.es](mailto:h.aguilera@igme.es)

### **Contacto**

**Unidad de Cultura Científica y de la Innovación**

Alicia González Rodríguez

[alicia.gonzalez@igme.es](mailto:alicia.gonzalez@igme.es)

CN IGME-CSIC.

Página web: [www.igme.es](http://www.igme.es)

**El CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC)** tiene como misión principal proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. El IGME es, por tanto, el centro nacional de referencia para la creación de infraestructura del conocimiento, información e I+D+i en Ciencias de la Tierra. Para ello abarca diversos campos de actividad tales como la geología, el medio ambiente, la hidrología, los recursos minerales, los riesgos geológicos y la planificación del territorio. Las instalaciones del IGME comprenden el edificio que alberga su sede central, el Museo Geominero, y la biblioteca; doce oficinas de proyectos distribuidas por el territorio español; laboratorios, almacenes y una litoteca, y todas disponen de los equipos y medios técnicos más avanzados.