



La Universidad de Oviedo desarrolla una nueva técnica para descubrir y estudiar las cavidades subterráneas

- Los investigadores han conseguido determinar la estructura geológica y geofísica de la cueva francesa de Lascaux, referencia del arte paleolítico y rupestre, que podría tener continuaciones interiores hasta ahora ocultas
- El avance, que se basa en la matemática aplicada, tiene también utilidad para proyectos geotécnicos, medioambientales y biomédicos

Oviedo/Uviéu, 1 de agosto de 2017. El Grupo de Problemas Inversos, Optimización y Aprendizaje Automático del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Oviedo, en colaboración con investigadores franceses del Grupo I2-CNRS de la Universidad de Burdeos, ha diseñado un algoritmo que permite analizar la incertidumbre asociada a las técnicas de imagen geofísicas que se utilizan para estudiar la estructura del subsuelo. Con esta investigación se ha logrado determinar la estructura geológica y geofísica de la cueva francesa de Lascaux, referencia del arte paleolítico y rupestre, que según muestran las conclusiones del estudio podría tener continuaciones interiores hasta ahora desconocidas.

Estas técnicas de visualización generan artefactos que es necesario descartar, al igual que ocurre con las técnicas de imagen médica. Para ello se realiza una división de la imagen obtenida (segmentación), atribuyendo a cada región de la misma una probabilidad de existencia. El profesor Juan Luis Fernández-Martínez explica que “es como si al detectar un cáncer mediante un TAC la imagen resultante apareciese interpretada, indicándole al médico cuales son las zonas que poseen una mayor probabilidad de estar afectadas. Esto es lo mismo pero realizado en el macizo kárstico de Lascaux, cueva cuya formación se debe a la disolución de la roca caliza por parte de corrientes de agua ligeramente ácidas. Parece magia, pero es innovación tecnológica”.

En el caso de Lascaux, la técnica utilizada es la tomografía eléctrica, en la cual se inyectan corrientes en el subsuelo y se mide en la superficie los potenciales que se generan. A partir de estos datos es posible obtener una imagen de la estructura geo-eléctrica del subsuelo, es decir, de la resistividad y conductividades eléctricas.

Esta técnica posee muchas aplicaciones geotécnicas y medioambientales, como por ejemplo la monitorización de efectos de intrusión salina en acuíferos costeros sometidos a sobreexplotación, o la monitorización de vertederos, en las que ambos grupos llevan colaborando desde 2006.

El objetivo era visualizar los canales de alimentación de dicha cueva y el origen de las anomalías de CO₂ que se miden, pese a que está cerrada al público desde el año en 1966.



Dichas anomalías se cree que son debidas a una continuación de la cueva en profundidad que se cree está rellena de arcilla y de materia orgánica. Asimismo utilizando dichos algoritmos es posible detectar otras posibles continuaciones de la cueva de origen kárstico, desconocidas hasta la fecha. Este estudio forma parte de la tesis doctoral de Xu Shan, que contó con la dirección de las profesoras Colette Sirieix y Joëlle Riss, en colaboración con la DRAC (Direction régionale des Affaires Culturelles) de la Dordogne.

Los profesores Juan Luis Fernández-Martínez y Zulima Fernández-Muñiz del Grupo de Problemas Inversos del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Oviedo han sido los encargados de desarrollar los algoritmos. La investigación continúa y en el futuro aparecerán otras publicaciones al respecto, así como posibles patentes relacionadas con el estudio y detección de cavidades subterráneas.

Como señala Fernández-Martínez, dichos algoritmos "se podrán aplicar a la detección del cáncer en estadillos precoces mediante técnicas de imagen médica, que es un pariente cercano de las técnicas geofísicas. Se cierra así el círculo que liga la geofísica y la biomedicina campo en el que nuestro grupo trabaja, impulsando el proyecto Finisterrae, para el estudio de enfermedades raras, neurodegenerativas y cáncer".

Este mismo mes, el grupo ha presentado nuevos resultados sobre el Alzheimer y sobre el cáncer de mama en congresos internacionales. El profesor Fernández-Martínez afirma que "la matemática aplicada es el lenguaje de la ciencia y de la tecnología, y nuestros departamentos y doctorados deben ser permeables a este hecho".

Datos del artículo

Juan Luis Fernández-Martínez, Shan Xu, Colette Sirieix, Zulima Fernández-Muniz, Joëlle Riss. "Uncertainty analysis and probabilistic segmentation of electrical resistivity images: the 2D inverse problem". *Geophysical Prospecting* DOI: 10.1111/1365-2478.12559