



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Caracterización de erupciones volcánicas mediante redes neuronales débilmente supervisadas

Descripción general (resumen y metodología):

La vigilancia sismo-volcánica en tiempo real es compleja. Normalmente, los sistemas automáticos de reconocimiento y clasificación de señales sismo-volcánicas se construyen mediante el aprendizaje de grandes catálogos sísmicos, donde cada evento tiene una etiqueta que indica su mecanismo fuente. Sin embargo, la completitud de los catálogos resulta difícil debido al alto coste de etiquetado de datos. Las técnicas actuales de aprendizaje automático han logrado grandes éxitos en la construcción de herramientas de seguimiento predictivo; sin embargo, el aprendizaje basado en catálogos puede introducir sesgos en el sistema. Así, los enfoques de aprendizaje débilmente supervisados tienen la capacidad notable de identificar simultáneamente evento sismo-volcánicos no anotados en el catálogo y corregir errores.

El objetivo de este TFG es caracterizar al menos dos erupciones volcánicas ocurridas en el pasado, con una cierta relevancia por su energía o afectación a la población. Una vez identificadas se buscarán a través de la base de datos sísmicos IRIS las señales sísmicas asociadas a las mismas. Este proceso puede requerir un método de prueba y error porque no siempre los datos sísmicos estarán disponibles en dicha base de datos. Una vez asegurada la calidad y cantidad de datos se procederán a caracterizar las erupciones mediante un algoritmo de redes neuronales débilmente supervisadas. Como consecuencia, se obtendrá un catálogo de eventos sismo-volcánicos que permitirá caracterizar la erupción.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- 1.- Seleccionar erupciones volcánicas reelevantes.
- 2.- Determinar la existencia de señales sismo-volcánicas analizables.
- 3.- Construir una base de datos de al menos dos erupciones volcánicas relevantes para ser analizadas.
- 4.- Obtención de un catalogo de eventos sismo-volcánicas mediante la aplicación de redes neuronales débilmente supervisadas.
- 5.- Caracterización de la erupción basandose en el catalogo obtenido.

Bibliografía básica:

- Cortés, G., Carniel, R., Lesage, P., et al.: Practical volcano-independent recognition of seismic events: Vulcan. ears project. *Front. Earth Sci.* 8, 616676 (2021). doi: 10.3389/feart.2020.616676
- Titos, M., Bueno, A., Garcia, L., Benitez, C.: A deep neural networks approach to automatic recognition systems for volcano-seismic events. *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote. Sens.* 11, 1533–1544 (2018). doi:10.1109/JSTARS.2018.2803198
- Titos, M., Bueno, A., García, L., Benítez, C., Ibáñez, J. M.: Detection and classification of continuous volcano-seismic signals with recurrent neural networks. *IEEE Transactions on Geosci. Remote. Sens.* 57, 1936–1940 (2019). doi: 10.1109/TGRS.2018.2870202
- Titos, M., García, L., Kowsari, M., Benítez, C.: Toward knowledge extraction in the classification of volcano-seismic events: Visualizing hidden states in recurrent neural networks. *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote. Sens.* 15, 2311–2325, DOI: 10.1109/JSTARS.2022.3155967 (2022). doi: 10.1109/JSTARS.2022.3155967

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

- Usar las referencias bibliográficas.
- Familiarizarse con el uso de base de datos.
- Familiarizarse con el análisis de señales sísmicas.
- Colaborar con el grupo de trabajo

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JANIRE PRUDENCIO SOÑORA

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA DE LA TIERRA

Correo electrónico: janire@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: MANUEL MARCELINO TITOS LUZÓN

Ámbito de conocimiento/Departamento: TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

Correo electrónico: mmtitos@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: