



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: *Jesús M. Ibáñez Godoy*

Departamento y Área de Conocimiento: *Física teórica y del Cosmos – Área de física de la Tierra*

Cotutor/a: *Janire Prudencio Soñora*

Departamento y Área de Conocimiento: *Física teórica y del Cosmos – Área de física de la Tierra*

Título del Trabajo: *Creación de un nuevo catálogo de eventos VT en el volcán Soufriere Hills*

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Las erupciones volcánicas son una de las manifestaciones más energéticas de la actividad del interior de la Tierra y que afecta incluso a escala global. La obtención de modelos realistas sobre la dinámica de los sistemas volcánicos con datos geológicos y geofísicos es fundamental para comprender su comportamiento pasado y predecir su actividad futura, siendo la sismología una de las mejores herramientas. El primer paso para la realización de dichos modelos pasa por elaborar un catálogo sísmico lo más completo posible. Uno de los grandes problemas es que las señales sísmicas de entornos volcánicos es muchas veces el resultado de la superposición de múltiples señales procedentes de fuentes diversas. Dicha labor se ve además dificultada muchas veces por la poca experiencia del operador, falta de estaciones sísmicas, o la combinación de ambos, entre otros factores. Con el fin de eliminar esas deficiencias en el análisis del dato sísmico, la comunidad científica ha comenzado a utilizar técnicas de Machine Learning en sismología. Así, la introducción de técnicas de “Machine Learning” en los análisis sísmicos ha acelerado y automatizado los procesos de análisis de las señales sísmicas, lo que mejora la fiabilidad de los resultados obtenidos. Cada escenario volcánico es diferente a los demás, pero el uso de escenarios tipos ayuda a extender el conocimiento. Uno de estos escenarios es el volcán Soufriere Hills (Isla de Montserrat, Antillas, UK). Incluso en estos escenarios modelos aún queda mucho por avanzar, y en particular el uso de técnicas de ML para la generación de catálogos sísmicos aún se encuentra en sus principios.

Objetivos planteados:

Usando técnicas de Machine Learning se pretende crear un nuevo catálogo sísmico basado en la determinación de tiempos de viaje de fases P y S de terremotos volcano-tectónicos para ser utilizado en estudios tomográficos futuros para el volcán Soufriere Hills (Isla de Montserrat, Antillas, UK).

Metodología:

El primer paso del trabajo será la de la identificación de los eventos volcano-tectónicos del volcán Soufriere Hills. Para ellos, se utilizará el un algoritmo desarrollado por nuestro grupo denominado PICOSS que es una Plataforma para el análisis de datos sísmicos, incluyendo detección, segmentación y clasificación de los mismos.

El algoritmo avanzado de selección multibanda (Advanced Multiband Picking Algorithm – AMPA), también desarrollado por nuestro grupo va a ser utilizado para procesar una gran base de datos y determinar los tiempos de viaje de la fase P. Este algoritmo es especialmente indicado en escenarios con gran cantidad de datos, con una baja relación señal-ruido en los registros disponibles y una necesidad de precisión exigente para realizar la tomografía de velocidad.



Para la fase S se utilizará un algoritmo basado en los cambios de frecuencia y amplitud esperados en el plano transversal a la dirección del rayo en la llegada de la fase mediante la medición de la disimilitud espectral en los terremotos volcánico-tectónicos. Este algoritmo demuestra su confiabilidad al utilizar una medida basada en las fluctuaciones del instante de la obtención cuando se aplica a otras componentes horizontales del sismograma.

Bibliografía:

Álvarez, I., García, L., Mota, S., Cortés, G., Benítez, C., & De la Torre, Á. (2013). An automatic P-phase picking algorithm based on adaptive multiband processing. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 10(6), 1488-1492. DOI: <https://doi.org/10.1109/LGRS.2013.2260720>

Bueno, A., Zuccarelo, L., Díaz-Moreno, A., Woolan, J., Titos, M., García, L., Alvarez, I., Prudencio, J., and De Angelis, S., PICOSS: Python Interface for the Classification of Seismic Signals. DOI: 10.1016/j.cageo.2020.104531

García, L., Alguacil, G., Titos, M., Cocina, O., De la Torre, A. & Benítez, C. (2019). Automatic S-phase Picking for Volcano-Tectonic Earthquakes using Spectral Dissimilarity Analysis. *IEEE Geoscience Remote Sensing Letters*.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Samuel Guerrero

Granada, de 2020

Sello del Departamento