



## 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 sismo-volcánicos de volcanes activos.*

*Se plantean 2 TFG asociadas a este trabajo.*

**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. Incluso usando 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. Se propone usar diferentes volcanes activos del mundo para determinar nuevos catálogos de señales sismo-volcánicas. Este plan de trabajo permite realizar 2 TFG asociado a esta propuesta.*

### Objetivos planteados:

*Usando técnicas de Machine Learning se pretende crear un nuevo catálogo sísmico basado en la clasificación de eventos sismo-volcánicos para ser utilizado en estudios posteriores para diferentes volcanes activos del mundo.*

### Metodología:

*El primer paso del trabajo será la de la detección de los eventos sismo-volcánicos de los volcanes seleccionados. Para ello, se utilizará el algoritmo desarrollado por nuestro grupo denominado PICOSS que es una Plataforma para el análisis de datos sísmicos, incluyendo detección, segmentación y clasificación previa de los mismos.*



*Una vez detectados, segmentados y pre-clasificados los eventos, se procederá a clasificar y etiquetar dichos eventos utilizando el algoritmo REMOS, desarrollado también en nuestro grupo de trabajo. Con REMOS, los sismogramas se analizan primero utilizando el método bien establecido de promedio a corto plazo/promedio a largo plazo para identificar los tiempos de llegada de eventos candidatos a terremotos. Luego se utiliza un nuevo algoritmo basado en mediciones de energía sísmica y entropía mínima para investigar grandes cantidades de desencadenantes de terremotos y para discriminar y analizar eventos de formas de onda individuales para análisis adicionales. Esto nos permitirá poder clasificar cada evento sismo-volcánico detectado en el volcán de interés. Conocer el tipo de eventos que se producen en el volcán nos permitirá mejorar nuestro conocimiento sobre la dinámica volcánica del volcán, así como para comprender su comportamiento pasado y predecir su actividad futura.*

**Bibliografía:**

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

Bueno, A., Díaz-Moreno, A., De Angelis, S., Benítez, C., & Ibañez, J. M. (2019). Recursive Entropy Method of Segmentation for Seismic Signals. *Seismological Research Letters*, 90(4), 1670-1677.

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**  
Alumno/a propuesto/a:

Granada, de 2020



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

Sello del Departamento