



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Guillermo CORTÉS MORENO
Departamento y Área de Conocimiento:	Dept. De Física Teórica y del Cosmos, Área de Física de la Tierra
Correo electrónico:	guillermo.cortes@ugr.es
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	
Correo electrónico:	

Título del Trabajo:	<i>Modelado estadístico de eventos volcano-sísmicos y su aplicación al pronóstico de erupciones</i>		
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	6. Trabajo relacionado con prácticas externas

<p>Breve descripción del trabajo:</p> <p>Se estima que un 10% de la población mundial vive en zonas expuestas al riesgo volcánico. Los sistemas actuales de pronóstico de erupciones son incapaces de procesar información en tiempo cuasi-real, crucial en una crisis eruptiva (Whitehead et al., 2021). El estudio de la evolución temporal de la sismicidad y su relación con ciertos eventos físicos, los llamados <i>precursores sísmicos</i> (McNutt, 2002), permite -bajo ciertas condiciones de incertidumbre- hacer un pronóstico del comienzo de una erupción (Tárraga et al., 2008), (Bouè et al., 2016). Sin embargo, la construcción de sistemas automáticos de reconocimiento de eventos sismo-volcánicos (VS) requiere de un gran despliegue de recursos científicos, no al alcance de la mayoría de observatorios vulcanológicos y, una vez construidos, estos sistemas solo son útiles para un volcán concreto e, incluso, para un periodo determinado dependiente del estado del volcán en su proceso eruptivo.</p> <p>Se propone diseñar y evaluar un sistema automático de reconocimiento de eventos VS independiente del volcán (<i>Volcano-Independent Seismic Recognition, VI.VSR</i> (Cortés et al., 2021)) y aplicarlo al pronóstico de erupciones en 2 de los volcanes más activos del mundo: el volcán de Colima (México) y el Etna (Italia).</p> <p>Objetivos planteados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ (O0) Adquisición de conocimiento: modelado de la sismicidad volcánica y su relación con los procesos físicos asociados ✔ (O1) Creación de una base de datos etiquetada universal con eventos registrados en 5 volcanes activos ✔ (O2) Diseño y evaluación de un sistema automático de reconocimiento (VI.VSR) de eventos sismo-volcánicos robusto y exportable ✔ (O3) Aplicación práctica: estudio de la sismicidad volcánica como precursor de erupciones en los volcanes de Colima y Etna. Comparación con métodos clásicos de predicción de erupciones. <p>Metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ M1 – Revisión bibliográfica: de la sismicidad volcánica aplicada al pronóstico de erupciones. Modelado físico y estadístico de eventos volcánicos. Clases de eventos precursores. Métodos FFM (Failure Forecasting Method) de predicción. Sistemas automáticos VSR (Volcano_Seismic Recognition). Sistemas VI.VSR. ➤ M2- Etiquetado de bases de datos (DBs) ‘universales’ – Se ampliarán bases ya existentes (volcanes de Colima, Arenal y Ubina) con eventos del volcán Popocatepetl y Etna. ➤ M3 – Implementación del sistema VI.VSR: modelado estadístico de clases VS mediante Modelos Ocultos de Markov a partir de las DBs universales
--

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

- **M4 – Aplicación del VI.VSR como sistema de pronóstico de erupción:** Reconocimiento automático de eventos VS a un mes de datos en cada proceso eruptivo para monitorizar la evolución (número y clase) de eventos. Pronóstico a partir de dicha evolución. Comparación de resultados con precusores ‘clásicos’ (evolución de la energía sísmica).

Bibliografía:

(Boué et al., 2016) Boué, A., Lesage, P., Cortés, G., Arámbula-Mendoza, R., et al., (2016). “Performance of the ‘material Failure Forecast Method’ in real-time situations: A Bayesian approach applied on effusive and explosive eruptions”. *Jour. Vol. Geother. Res*, 327:622–633, [doi:10.1016/j.jvolgeores.2016.10.002](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2016.10.002).

(Cortés et al., 2021) Cortés G., R. Carniel, M. Á. Mendoza, P. Lesage, I. Della Lucia, (2021), “*Practical Volcano-Independent Recognition of Seismic Events: VULCAN.ears project*”, *FEART 2021*, (8):616676. [doi:10.3389/feart.2020.616676](https://doi.org/10.3389/feart.2020.616676)

(McNutt, 2002) McNutt, S. R. (2002). Volcano seismology and monitoring for eruptions. *International Geophysics Series*, 81(A), 383-406.

(Whitehead et al., 2021) Whitehead, Melody G., and Mark S. Bebbington. "Method selection in short-term eruption forecasting." *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 419 (2021): 107386., [doi:10.1016/j.jvolgeores.2021.107386](https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107386).

(Tárraga et al., 2008) M. Tárraga, R. Carniel, R. Ortiz, A. García, The failure forecast method: Review and application for the realtime detection of precusory patterns at reawakening volcanoes, in: J. Gottsmann, J. Marti (Eds.), *Caldera volcanism: Analysis, modelling and response, Developments in Volcanology*, Elsevier, ISBN-13: 978-0-444-53165-0, 2008, p. 516.

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

Alumno/a propuesto/a:

Granada, de 2022

Sello del Departamento