

Curso de Postgrado en VULCANOLOGÍA - Universidad de Gerona -

Coordinador

Joan Marti Molist (ICTJA, CSIC, Barcelona, España)

Profesores

Gerardo Aguirre Díaz (Centro de Geociencias, UNAM, México)

Antonio Castro Dorado (Universidad de Huelva, España)

Adelina Geyer Traver (ICTJA, CSIC, Barcelona, España)

Carmen López Moreno (IGN, Madrid, España)

Rosa Sobradelo Pérez (ICTJA, CSIC, Barcelona, España)

OBJETIVOS DEL CURSO

Este curso de posgrado tiene como objetivo explicar el funcionamiento de los volcanes, los riesgos asociados que comportan y también los beneficios, aprovechando el marco de la zona volcánica de la Garrotxa, ya que ofrece la posibilidad de combinar las sesiones teóricas con la visita a los afloramientos para interpretar los productos del vulcanismo, así como simular posibles riesgos volcánicos y analizar en detalle la integración de los volcanes en la sociedad. El curso repasará los últimos adelantos en el conocimiento de la dinámica de las erupciones volcánicas y de sus efectos, en la predicción y prevención de erupciones, en la vigilancia de volcanes, aprovechamiento económico de los volcanes, y en aspectos educativos y de integración de los volcanes en la sociedad. El curso incluye sesiones teóricas donde se enseñarán los principales conceptos de la vulcanología actual, sesiones de campo para aprender los métodos de estudio de los depósitos volcánicos y la aplicación de técnicas geofísicas y geoquímicas de vigilancia, y sesiones prácticas sobre aplicación de métodos y tecnologías de laboratorio, gestión de bases de datos, y tratamiento numérico.

ESTRUCTURA Y PROGRAMA

Lunes 14/10/2013

Introducción

9.00 a 10.00 h

Presentación del temario, contenidos y finalidad del curso (Joan Martí)

Bloque 1. Origen y evolución de los magmas (3 días) (Antonio Castro)

10.00 a 13.00h

10.00 a 13.00h

1.1 Génesis de magmas en el manto y la corteza

Composición y estructura del manto.

Relaciones de fases del manto y causas de la fusión.

Fusión por descompresión.

Adición de fluidos como causa de fusión del manto.

Composición de la corteza continental

Generación de magmas en la corteza y procesos de interacción manto-corteza

Asimilación cortical

Implicación de materiales corticales en la génesis de magmas en el manto.

16.00 a 20.00h

1.2. Evolución y diferenciación de magmas

Principios básicos de la diferenciación magmática

Líneas de descendencia de los líquidos magmáticos

Cristalización fraccional efectiva y "fluentiva"

Magmas primitivos, primarios y derivados

Principios de modelización geoquímica de procesos magmáticos

Cristalización fraccional perfecta y cristalización en equilibrio

Estimación de coeficientes de reparto cristal/líquido

Martes 15/10/2013

9.00 a 13.00h

Seminarios Thomas Casadevall

16.00 a 20.00h

Seminarios sobre modelización geoquímica de procesos magmáticos

Miércoles 16/10/2013

Génesis de magmas en los diferentes ambientes geotectónicos

Ambientes tectónicos actuales y magmatismo asociado
Generación de magmas en ambientes "intraplaca"
Generación de magmas en las dorsales
Generación de magmas en márgenes convergentes: Subducción
Magmas de subducción y vulcanismo de subducción

11.00 a 13.30h

Mecanismos de ascenso y almacenamiento de magmas

Propagación de diques y ascenso de magmas
Diapirismo
Formación de cámaras magmáticas
Procesos de recarga e implicaciones

16.00 a 18.00h

Dinámica de cámaras magmáticas y tiempos de residencia de magmas

Procesos en cámaras magmáticas
Modelización de cámaras magmáticas
Frentes de solidificación
Frentes de saturación en agua
Procesos de recarga e implicaciones
Tiempos de residencia de magmas

18.00 a 20.00h

Reología de magmas y estructuras magmáticas en cámaras profundas fósiles

Viscosidad y modelos reológicos de magmas
Factores que determinan la viscosidad de los magmas
Contenido en agua de los magmas y relaciones de fases
Desgasificación de sistemas magmáticos
Estructuras magmáticas en cámaras fósiles: Estudio de plutones

Bloque 2. El proceso eruptivo. Tipos de erupciones y sus productos (1 día) (Joan Martí y Gerardo Aguirre)

Jueves 17/10/2013

09.00 a 10.00

2.1. Causas de las erupciones volcánicas

Relaciones magma-roca encajante
Concepto físico de cámara magmática
Rotura de cámaras magmáticas
Causas de sobrepresión en reservorios de magma

10.10 a 11.10

2.2. Vulcanismo monogenético y vulcanismo poligenético

Condiciones estructurales y campos de esfuerzos del vulcanismo monogenético y del vulcanismo poligenético
Mecanismos disparadores de las erupciones
Ciclicidad eruptiva
Ejemplos comparativos: La erupción de El Hierro 2011-2012 y la Erupción del Pinatubo 1991

11.30 a 12.30

2.3. Tipos de erupciones

Erupciones efusivas
Erupciones explosivas
Hidrovolcanismo

12.30 a 13.30

2.4. Volcanismo explosivo

Dinámica de columnas eruptivas
Productos piroclásticos: Mecanismos de erupción, transporte, y deposición de piroclásticos de caída y de flujo (PDCs)
Interacción procesos sedimentarios y procesos piroclásticos
Formación de calderas de colapso

15.30 a 20.00h

Visita al Volcán Croscat: Caracterización de los depósitos volcánicos

Criterios estratigráficos
Criterios litológicos
Criterios texturales
Petrología y geoquímica
Análisis de facies

Viernes 18/10/2013

Excursión a los volcanes Crosa de Sant Dalmai y Canet d'Adri. Identificación y análisis de secuencias de depósitos: Continuación: **Caracterización de los depósitos volcánicos**

Criterios estratigráficos
Criterios litológicos
Criterios texturales
Petrología y geoquímica
Análisis de facies

Bloque 3. Interpretación de secuencias de depósitos y de secuencias eruptivas (1 día) (Gerardo Aguirre y Joan Martí)

Sábado 19/10/2013

09.00 a 12.00

3.1. Interpretación de secuencias eruptivas

Interpretación de mecanismos eruptivos a partir de los depósitos volcánicos
Identificación de fases y pulsos eruptivos a partir de los depósitos volcánicos
Interpretación de secuencias eruptivas a partir de las secuencias de depósitos

12.20 a 14.00

3.2. Revisión e interpretación de los datos de campo de los volcanes Crosa de Sant Dalmai, Canet D'Adri y Croscat

16.00 a 19.00

3.3. Ejemplos prácticos de secuencias de depósitos y diversidad eruptiva

La Garrotxa: ejemplo de complejidad en volcanismo monogenético y freatomagmático
Tenerife: domos, erupciones plinianas y caldéricas
Andes centrales: Erupciones caldéricas

Bloque 4. Modelización de los procesos volcánicos (2 días) (Adelina Geyer)

Domingo 20/10/2013

9:00 a 10:30

4.1. Introducción a la modelización de los procesos volcánicos

¿Qué entendemos bajo modelización de procesos volcánicos?

¿Cuáles son los objetivos principales?

Tipos de modelización

Ventajas y restricciones

Ejemplos

10.40 a 13.30

4.2 Modelización numérica de procesos volcánicos

Conceptos y su aplicación a la volcanología

Ejemplos

15:30 a 20:00

4.3. Ejercicios

Simulación numérica de la deformación de un volcán debido a una cámara magmática en sobrepresión.

Lunes 21/10/2013

9:00 a 13:30

4.4. Modelización análoga de procesos volcánicos

Conceptos y su aplicación a la volcanología

Ejemplos

15:30 -20:00

4.5. Ejercicios

Diseño de un modelo análogo en volcanología. Reproducción de un colapso de caldera

Bloque 5. Evaluación de la peligrosidad y gestión del riesgo volcánico (2 días) (Joan Martí y Rosa Sobradelo)

Martes 22/10/2013

9:00 – 11:00

5.1 Evaluación de la peligrosidad volcánica: Conceptos teóricos

Probabilidad temporal y espacial
Susceptibilidad volcánica
Peligrosidad volcánica
Mapas de susceptibilidad y peligrosidad

11.30 - 13.30

5.2 Escenarios eruptivos

Modelos de simulación de procesos volcánicos
Aplicaciones prácticas

15.30 - 17.00

5.3 Vulnerabilidad volcánica

Aspectos teóricos y ejemplos prácticos

17.15 - 19.00

5.4 Mapas de riesgo

Aspectos teóricos y ejemplos prácticos.

Introducción sobre el volcanismo pasado de las zonas de Olot, El Hierro y Teide

Miércoles 23/10/2013

9:00-10:00

5.5. Árboles de eventos (event trees)

Introducción
Escenarios eruptivos posibles
Condiciones de los nodos y las ramas (branch)

10:15 a 11:15

5.6. Probabilidades de los árboles de eventos

Conceptos básicos
Inferencia Bayesiana
Modelo Bayesiano

11.30 - 12.30

5.7. Caso práctico

15.30 – 19:00

5.8. HASSET: QGis tool para la cuantificación de la peligrosidad volcánica

Casos prácticos: HASSET aplicado a las zonas de Olot, El Hierro y Teide

Bloque 6. Monitorización volcánica (2 días) (Carmen López)

Jueves 24/10/2013

9:00 a 11:00.

6.1. Geofísica y geoquímica del fenómeno volcánico.

La física de los volcanes
Signos perceptibles de la actividad volcánica. ¿Qué buscamos?
Revisión histórica de la vigilancia del fenómeno volcánico
Niveles de alerta y su gestión en función de la evolución de los observables

11:15 a 13:30

6.2. Sismología en volcanes. Eventos.

Análisis de eventos sísmicos.
Instrumentación.
Elasticidad y ruptura. Campo de esfuerzos.
Modelo de tierra. Fases sísmicas.
Técnicas de análisis
Tipos de eventos. Clasificación.
Clasificación y determinación de parámetros focales.
Localización: métodos y errores.
Magnitud e intensidad. Atenuación.
Mecanismo focal. Tipos de mecanismos en volcanes.
Función fuente. Tensor momento sísmico
Análisis y pronóstico de catálogo sísmico.
Complejidad de catálogo.
Magnitud máxima esperable
Energía sísmica acumulada
Parámetro "b" de Gutenberg Richter

15:30 a 17:00

6.3. Sismología en volcanes. Datos continuos.

Análisis y Clasificación de datos sísmicos continuos.
RSAM, RSEM, SSEM, SSAM
Espectrograma
Tremor volcánico.
Tipos de tremor.
Análisis y modelado
Técnicas de análisis con array.
Diseño de un array. Respuesta instrumental. Resolución y precisión.
Técnicas de análisis. Separación de señales.

Interpretación y pronóstico.

17:15 a 20:00

6.4. Práctica. Ejercicio práctico de lectura de señales, localización y mecanismo focal.

Viernes 25/10/2013

9:00 a 10:00.

6.5. Gravimetría en volcanes.

Instrumentación. Resolución y precisión.
Campo de la Gravedad.
Medida relativa y absoluta. Campañas.
Análisis de la señal. Técnicas.
Modelización masa/deformación
Interpretación y pronóstico.

10:15 a 11:45

6.6. Geodesia. Medida de deformaciones en volcanes. Técnicas GPS e InSar.

Instrumentación. Resolución y precisión.
Sistemas de referencia.
Deformaciones en volcanes.
Análisis GPS. Campañas.
Interferometría Radar.
Modelización de la intrusión y su volumen

Interpretación y pronóstico

12:30 a 13:30.

Geoquímica del fenómeno volcánico.

Gases en áreas volcánicas

Niveles de referencia

Instrumentación.

Muestreo y técnicas de análisis

Termometría

Interpretación y pronóstico.

15:30 a 17:30

Geomagnetismo y geoelectricidad en volcanes..

Geomagnetismo.

¿Qué es el Campo Geomagnético? Origen.

Variaciones temporales del Campo Geomagnético

Instrumentos para medir el Campo Geomagnético

Efectos volcanomagnéticos

Volcanomagnetismo en acción: Piton de La Fournaise y El Hierro

Geoelectricidad.

Comportamiento eléctrico de la corteza terrestre

Técnicas geoeléctricas

Análisis estático y dinámico

Geoelectricidad en acción: Piton de La Fournaise y Strómboli

17:45 a 20:00.

Práctica. Modelización de una intrusión.

Bloque 7. Simulación de crisis volcánicas (un día) (Carmen López y Rosa Sobradelo)

Sábado 26/10/2013

9:00 a 11:00.

7.1.Red de Vigilancia del IGN.

Tenerife 2004.

El Hierro 2011-2013. Niveles de alerta, gestión científica. Pronósticos.

11:15 a 13:15

7.2. BADEMO: Bayesian Decision Model for Volcanic Crises

Bayesian Decision Theory

El Hierro 2011-2013. Modelo de decisión.

15:30 a 20:00

7.3. Juego participativo

Domingo 27/10/2013

9:00-13.30

Salida de campo: Olot y alrededores

Gestión de crisis volcánicas, Planes de emergencia y de evacuación, Programa de reducción del riesgo volcánico. Gestión de zonas volcánicas protegidas

Datos de interés

Lugar de realización

Sede de la Fundació d'Estudis Superiors d'Olot
C/ Joan Pere Fontanella, 3
17800 Olot
<http://goo.gl/maps/hZ0dt>

Persona contacto

Marta Fontaniol
Fundació d'Estudis Superiors d'Olot
mfontaniol@olot.cat
Tel 972 26 21 28

Organizadores



Con el apoyo de



Universitat de Girona
Càtedra de Geografia
i Pensament Territorial



Diputació de Girona



Con la colaboración de

