

## PROGRAMA DE CURSO GEODINÁMICA

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geofísica (DGF)					
Nombre del curso	Geodinámica	Código	GF4004	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Geodynamics</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GF3001: Geofísica general, FI3001: Vibraciones y ondas					

### B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el y la estudiante utilicen conceptos del funcionamiento y dinámica del interior de la Tierra para explicar los fenómenos geodinámicos desde una perspectiva cuantitativa e interpretativa.

Este curso entrega la base para que el y la estudiante usen los conceptos de funcionamiento y dinámica del interior de la Tierra en estudios de la deformación cortical y aplicaciones de la mecánica de fluido a problemas geológicos. Además realizarán diversas tareas computacionales en donde los y las estudiantes podrán modelar e interpretar procesos geodinámicos.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Modelar cuantitativamente procesos geofísicos tales como terremotos, dispersión de contaminantes en la atmósfera y cambio climático, mediante modelos físico-matemáticos.

CE2: Evaluar y caracterizar peligros naturales y amenazas geofísicas tales como: riesgo sísmico, deslizamientos de tierra, riesgo climático, entre otros, para cuantificar y planificar medidas de adaptación y mitigación.

CE4: Caracterizar las variables geofísicas asociadas a los peligros, riesgos geofísicos y la prospección de los recursos naturales, procesando los datos obtenidos en terreno.

CE5: Interpretar los modelos obtenidos con el fin de ubicar y cuantificar las amenazas geofísicas y la disponibilidad de los recursos naturales.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

**CE2: Comunicación en inglés**

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Aplica la mecánica de sólidos en la resolución de problemas geodinámicos para explicar procesos de primer orden que condicionan la evolución tectónica de la Tierra.
CE4	RA2: Calcula las propiedades elásticas y/o térmicas de la litósfera, utilizando modelos flexurales y datos topográficos que permitan determinar la mecánica de la litósfera terrestre.
CE2, CE5	RA3: Modela procesos geodinámicos, comparando con mediciones topográficas a fin de cuantificar las propiedades físicas de la litósfera.
CE4	RA4: Analiza y modela, a partir de una investigación, la deformación terrestre, usando un modelo multi – reológico, para explicar la respuesta de la litósfera a distintos esfuerzos tectónicos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Redacta un informe sobre los resultados de la modelación de la deformación terrestre, usando modelos multi – reológicos, a fin de explicar, de manera precisa y argumentada dicha deformación terrestre.
CG1, CG2	RA6: Lee, de manera comprensiva y analítica, textos y artículos en inglés y español sobre aspectos teóricos y conceptuales de la geodinámica, relacionando la información con aspectos de su formación.

**D. Unidades temáticas:**

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Esfuerzo y deformación	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Esfuerzos. 1.1.1. Clasificación. 1.1.2. Tensor de Esfuerzos. 1.1.3. Esfuerzos Principales y Deviatorico. 1.1.4. Círculos de Mohr 2D y 3D. 1.2. Deformación.		El/la estudiante:  1. Maneja herramientas de la física y las matemáticas para determinar el esfuerzo y deformación en ejercicios teóricos y numéricos. 2. Estima la deformación de la Tierra, usando conceptos básicos de la mecánica de sólidos.	

1.2.1. Tensor de deformación. 1.2.2. Deformación principal y deviatorica. 1.2.3. Triangulación. 1.2.4. Dilatación volumétrica.	
<b>Bibliografía de la unidad</b>	[1] [2]

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RA4	Elasticidad y Flexura de la Litósfera	4 semanas
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
2.1. Ley de Hooke y aplicaciones. 2.1.1. Flexura de la litósfera debido a cargas volcánicas. 2.1.2. Flexura de la litósfera en la fosa y morfología del Outer Rise.		El/la estudiante:  1. Cuantifica la deformación elástica debido a esfuerzos tectónicos, infiriendo las propiedades elásticas de la litósfera. 2. Interpreta los resultados de la cuantificación de la deformación elástica dentro de un contexto tectónico. 3. Lee de manera comprensiva sobre elasticidad y flexura de la litósfera. 4. Produce textos concisos sobre la deformación elástica de la litósfera.	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		[1] [3]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA3	Fallamiento	3 semanas
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
3.1. Deformación frágil. 3.1.1. Clasificación. 3.1.2. Fricción en fallas. 3.1.3. Teoría de Anderson. 3.1.4. Criterio de Coulomb.		El/la estudiante:  1. Selecciona y utiliza distintos modelos de fallamiento ante cierta condición de esfuerzos. 2. Estima valores de esfuerzos críticos que producen fallamiento ante distintas situaciones geológicas. 3. Compara los resultados obtenidos de esfuerzos críticos con mediciones tomadas de laboratorio, deduciendo cómo se produce el fallamiento.	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		[1] [2]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2	Flujo de calor terrestre	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Ley de conducción de Fourier. 4.2. Flujo de calor en la superficie terrestre. 4.3. Conducción de calor 1-D y con dependencia temporal. 4.4. Enfriamiento o calentamiento instantáneo de un semi-espacio infinito. 4.5. Enfriamiento de la litósfera. 4.6. Oceánica.		El/la estudiante: 1. Calcula el flujo de calor terrestre, aplicando la ley de Fourier, considerando parámetros termales de la litósfera terrestre. 2. Determina la estructura termal bidimensional de la litósfera oceánica. 3. Utiliza modelos termales para determinar la profundidad del piso oceánico y comparándolo con datos batimétricos.	
Bibliografía de la unidad		[1] [2]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA3, RA4, RA5, RA6	Reología	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Deformación dúctil. 5.1.1. Relación esfuerzo - tasa de deformación: Viscosidad lineal. 5.1.2. Creep de difusión y dislocación. 5.1.3. Reologías dependientes del esfuerzo: leyes de potencia. 5.1.4. Reología de la Isfera y manto.		El/la estudiante: 1. Modela la deformación de las rocas, considerando situaciones de presión, temperatura, tasa de deformación y mineralogía. 2. Lee, de manera comprensiva, sobre conceptos Reología aplicables a diversos problemas en geodinámica. 3. Produce un informe sobre los resultados de la modelación de la deformación terrestre, usando modelos multi - reológicos.	
Bibliografía de la unidad		[1] [2]	

### E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

Como estrategia metodológica se utilizarán **clases expositivas** con participación activa de los y las estudiantes, autorregulando su quehacer y cumplir con responsabilidad los desafíos que se le plantean.

Además, se motivará la participación de los y las estudiantes a través de la realización de **tareas teóricas y computacionales (resolución de problemas)** como también **lecturas críticas** de artículos científicos.

### F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes estrategias de evaluación:

- Controles.
- Tareas computacionales y teóricas, con sus respectivos reportes en los que justifican sus resultados.

*Al inicio del semestre, se informará sobre las evaluaciones del curso, considerando tipos, cantidad y ponderaciones correspondientes.*

### G. Recursos bibliográficos:

#### Bibliografía obligatoria:

- [1] Turcotte and Schubert, (2002). *Geodynamics*. 2nd Edition.
- [2] C. M. R. Fowler. (2004). *The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics*.
- [3] Watts, A. B. (2001). *Isostasy and Flexure of the Lithosphere*.

### H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	Eduardo Contreras Reyes
Validado por:	CTD de Geofísica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular