

, PROGRAMA DE CURSO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA GEOLOGÍA (SIG)

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Geología (DGL)					
Nombre del curso	Sistemas de Información Geográfica para Geología (SIGG)	Código	GL3205	Créditos	3	
Nombre del curso en inglés	<i>Geographical Information Systems for Geology</i>					
Horas semanales	Docencia	1,5	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	2
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	GL3101: Geología general, GF3001: Geofísica general					

B. Propósito del curso:

El curso que se ubica en el VI semestre de la licenciatura tiene como propósito que los y las estudiantes operen, analicen, interpreten y generen información georreferenciada que sirva de soporte para la toma de decisiones de carácter profesional respecto de un requerimiento.

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

CE1: Caracterizar e interpretar las estructuras geológicas de una zona, a distintas escalas para proyectos de investigación científica y aplicada.

CE2: Modelar la cinemática y dinámica de los sistemas estructurales de una región, mediante soportes tecnológicos computacionales, para comprender los procesos de deformación de rocas y para la toma de decisiones en proyectos aplicados a peligros geológicos, agua y obras ingenieriles.

CE6: Analizar y evaluar los procesos geológicos (volcánicos, geoquímicos, hidrogeológicos, sedimentológicos y geomorfológicos) con fines científicos y aplicados respecto a la planificación del territorio, diseño, construcción y mantenimiento de estructuras ingenieriles.

CE7: Evaluar en terreno los recursos minerales y energéticos, para definir su distribución espacial, volumen, calidad, potencial económico y factibilidad de explotación sustentable.

CG1: Comunicación profesional y académica

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.

CG2: Comunicación en inglés

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

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas para resolver problemas o necesidades, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural, económico y los beneficios para el usuario.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Lee e interpreta información territorial plasmada en mapas a distintas escalas en formato digital, considerando que estos son compendios gráficos con los cuales evaluar las características y diferencias de cada área o zona de estudio.
CE2, CE6	RA2: Usa herramientas de análisis espacial y algoritmos de álgebra de mapas, así como la planificación y diseño de pasos o fases para la obtención de datos digitales con los cuales evaluar una cierta zona de estudio en SIG (Sistemas de Información Geográfica).
CE2	RA3: Utiliza bases de datos geográficas, a partir de la comparación de diversas bases, según su pertinencia para el análisis y uso de datos de calidad aplicables a la elaboración de mapas de diversa naturaleza.

CE6	RA4: Determina y selecciona datos territoriales relevantes para el análisis e interpretación de procesos geológicos, considerando distintos modelos de datos SIG, como criterio de decisión en distintos ámbitos de la geología.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Redacta textos breves sobre el uso y análisis de datos geográficos, utilizando argumentos claros, precisos y efectivos para respaldar la interpretación geológica de una zona y que deriva de la obtención de datos con SIG.
CG1, CG2	RA6: Lee en inglés y español artículos, páginas web, recursos en línea sobre datos geográficos, considerando la estandarización que se hace de estos datos a nivel mundial para utilizar dicha información y su interpretación en la resolución de problemas que se le presentan.
CG3, CG5, CG6	RA7: Evalúa, desde un punto de vista ético, el aporte de los sistemas de información geográfica como herramientas tecnológicas innovadoras que permiten analizar lo que ocurre en los territorios, considerando los usos que de estos se pueden hacer para establecer formas óptimas de explotación dada la finitud de recursos.
CG4	RA8: Realiza diversas actividades académicas con su equipo de trabajo, interactuando con el otro en un clima de respeto por las ideas que otros presentan en una discusión para poder llegar a consensos al momento de definir y cumplir con diversos desafíos o problemas.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA6	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Concepto y evolución de los Sistemas de Información Geográfica. Componentes, Tecnologías relacionadas y aplicaciones. 1.2. Naturaleza de los datos geográficos. Componentes, incertidumbre y calidad de los datos geográficos.		El/la estudiante: 1. Identifica y analiza qué es un dato geográfico, determinando el uso que se puede hacer de él dada la información que aporta. 2. Interpreta la información territorial de un mapa, trasladando distintos tipos de datos a formato SIG. 3. Distingue y analiza formatos informáticos adecuados a cada tipo de información territorial. 4. Lee en inglés y español artículos, páginas web, recursos en línea sobre datos geográficos, utilizando dicha información para la resolución de problemas que se le presentan.	
Bibliografía de la unidad		(1) Burrough P.A, McDonnell R.A., Lloyd C.D. (2015) (4) NCGIA. (2000). NCGIA Core Curriculum. (5) Moreno Jimenez A., (2008).	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA4, RA5, RA6	Naturaleza y tipos de datos	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Representación convencional frente a modelización digital. 2.2. Modelo de datos geográficos. 2.3. Datos raster. Datos vectoriales. 2.4. Datos TIN. 2.5. Las dimensiones de trabajo de los SIG. Visualización 2D y 3D. 2.6. Conceptos básicos de las aplicaciones cartográficas. 2.7. Los métodos más comunes de georreferenciación. 2.8. Uso y tratamiento de imágenes en ambiente SIG.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Diferencia los distintos formatos de datos (<i>raster</i>, vectoriales, TIN), disponibles en ambiente SIG. Correlaciona los distintos tipos de datos para generar nueva información geográfica. Georreferencia datos sin ubicación espacial digital. Selecciona información a partir del análisis de datos para detectar distintos problemas territoriales. Lee, de manera analítica en inglés y español, información georreferenciada, interpretando los datos para generar nueva información geográfica. Elabora reportes claros y breves sobre la información georreferenciada y su interpretación respecto de una zona. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Burrough P.A, McDonnell R.A., Lloyd C.D. (2015). Jensen, J. R. (2007). NCGIA. (2000). NCGIA Core Curriculum Bolstad P. (2012)	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA3, RA4, RA5, RA6, RA8	Estructuración de la información y bases de datos geográficas	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Introducción y estructura de las Bases de datos y a las bases de datos geográficas. Diseño, creación, gestión y mantenimiento.</p> <p>3.2. Proceso de captura de datos en el modelo vectorial y raster.</p> <p>3.3. Homogeneización de datos raster y vectoriales.</p> <p>3.4. Consultas simples.</p> <p>3.5. Condiciones de búsqueda.</p> <p>3.6. Consultas multitablas. Consultas resumen y subconsultas.</p> <p>3.7. Control de calidad de la información.</p> <p>3.8. Edición de la información y corrección de errores.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementa una base de datos geográficos, considerando fundamentos teóricos asociados a la naturaleza de los datos SIG. 2. Gestiona la información geográfica y alfanumérica, estructurando y separando la información según el área de estudio. 3. Identifica y utiliza métodos de consulta y chequeo de datos para asegurar la calidad de la información en las bases de datos geográficas. 4. Lee e interpreta información georreferenciada, partir de ejemplos que se le presentan. 5. Redacta reportes breves sobre los resultados obtenidos de la interpretación de información georreferenciada sobre una zona. 6. Realiza, con su equipo de trabajo, diversas actividades académicas, interactuando con el otro de manera respetuosa para alcanzar consensos respecto de la solución a desafíos o problemas que se presentan. 	
Bibliografía de la unidad		<p>(3) Jensen, J. R. (2007). Remote sensing of the environment. Cap.1- 3</p> <p>(5) Moreno Jimenez A., (2008). Parte 4- 5</p> <p>(6) Bolstad P. (2012)</p> <p>(8) Zeiler M. (2010).</p> <p>(9) Brewer C. (2005).</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA2, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8	Análisis de la información. Procedimientos de análisis espacial.	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>4.1. Álgebra de mapas. Operaciones de superposición, de vecindad y operaciones zonales. Mediciones espaciales sobre objetos.</p> <p>4.2. Consultas a la base de datos geográficas. Técnicas de Interpolación.</p> <p>4.3. Fuentes de información geográfica. Servidores de datos online. Servicios WMS, WFS.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza operaciones sobre datos y produce nueva información, usando técnicas adecuadas a cada ejemplo que se le presenta. 2. Identifica y utiliza aplicaciones web para consultar y obtener datos geográficos. 3. Identifica y selecciona métodos de consulta de análisis espacial y chequeo de datos los que utiliza para evaluar la calidad de la información. 4. Trabaja con sus pares en el análisis de datos georreferenciados procedentes de casos de estudio reales. 5. Analiza desde un punto de vista ético qué ocurre en los territorios, considerando la finitud de los recursos, los usos que de estos se pueden hacer para establecer formas óptimas de explotación. 	
Bibliografía de la unidad		<p>(5) Moreno Jimenez A., (2008). Parte 4-5</p> <p>(6) Bolstad P. (2012)</p> <p>(10) Pinde F., Jiulin S. (2010)</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA2, RA4, RA5, RA7	Generación y difusión de información geográfica en formato digital.	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>5.1. Generación de datos vectoriales y raster.</p> <p>5.2. Generación de bases de cartográficas específicas e integración de datos de trabajo de campo.</p> <p>5.3. Creación y análisis de Modelos digitales del Terreno. Perfiles topográficos en SIG.</p> <p>5.4. Generación de cartografía temática.</p> <p>5.5. Representación gráfica de la información geográfica elaborada.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crea nuevos datos de forma autónoma y sabe cómo trasladar la información de campo y de terreno a un sistema SIG. 2. Implementa Modelos digitales de elevación (DEM), trazando perfiles topográficos 3. Genera mapas como representación gráfica de información geográfica de un sector o territorio. 4. Lee textos de diversa naturaleza, relacionando e interpretando información geográfica en formato digital. 5. Elabora reportes breves sobre la interpretación de información geográfica, a partir de datos georreferenciados. 6. Evalúa el aporte de los sistemas de información geográfica como una herramienta para analizar los 	

	territorios desde un punto de vista ético, considerando criterios de sustentabilidad.
Bibliografía de la unidad	(3) Jensen, J. R. (2007). (5) Moreno Jimenez A., (2008). (8) Zeiler M. (2010).

E. Estrategias de enseñanza- aprendizaje:

El curso considera una serie de estrategias entre las que se pueden mencionar:

- **Clase expositiva:** se presentan los principales temas a trabajar en la sesión con la participación activa de los y las estudiantes aplican los conceptos adquiridos.
- **Resolución de problemas:** se analizan diversos problemas donde se aplica conceptos, datos e información de sistemas de información geográfica.
- **Análisis de caso.**
- **Trabajo práctico individual.**
- **Trabajo en equipo** para la implementación de SIG a un caso que necesita la elaboración por parte del alumno de los conceptos y técnicas aprendidas.

F. Estrategias de evaluación:

Al inicio del semestre, el cuerpo docente informará el tipo y cantidad de evaluaciones que se considerarán. También se señalará la ponderación correspondiente.

Para esta propuesta, las instancias de evaluación que se contemplan son:

- **Controles escritos (2):**
 - control 1 evalúa los aprendizajes asociados a la unidad 1, 2 y 3.
 - control 2 evalúa los aprendizajes asociados a la unidad 4 y 5.
- **Ejercicios** semanales que se trabajan en las sesiones de clase auxiliar.
- **Examen (1):** evalúa de manera integrada los aprendizajes del semestre.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (2) Burrough P.A, McDonnell R.A., Lloyd C.D. (2015). Principles of Geographical Information Systems Oxford University Press, ISBN: 9780198742845.
- (3) NCGIA. (2000). NCGIA Core Curriculum. Ncgia. Santa Bárbara. <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>.
- (4) Moreno Jimenez A., (2008). Sistemas y análisis de la información geográfica. RA-MA EDITORIAL (940 pp).
- (5) Bolstad P. (2012) GIS fundamentals: A first text on Geographical Information Systems 4th ed. ISBN: 978-0971764736.
- (6) Zeiler M. (2010). Modeling our world: the esri guide to geodatabase concepts. ISBN: 978-1589482784 ESRI Press (308pp).
- (7) Brewer C. (2005). Designing better maps. ISBN: 978-1589480896 ESRI Press.

Bibliografía complementaria:

- (8) Jensen, J. R. (2007). Remote sensing of the environment. Prentice Hall, New Jersey, USA (608 pp).
- (9) Rigaux & Scholl & Voisard (2001). Spatial databases with application to GIS. Morgan Kaufmann (410 pp).
- (10) Pinde F., Jiulin S. (2010). GIS WEB ISBN: 978-1589482456. ESRI Press (312 pp)

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

Vigencia desde:	Primavera, 2021
Elaborado por:	Linda Daniele
Validado por:	Validación académico par: Valentina Flores Validación CTD Geología
Revisado por:	Área de Gestión Curricular