

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GL6006	Teledetección: Fundamentos y Aplicaciones en Geología			
Nombre en Inglés				
<i>Remote Sensing: Fundamentals and Applications in Geology</i>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	5	2
Requisitos			Carácter del Curso	
GL5101 Geología estructural GL5311 Metalogénesis			Electivo de especialidad	
Propósito del Curso				
<p>El curso Teledetección: Fundamentos y Aplicaciones en Geología tiene por propósito que el estudiante sea capaz de aplicar los conceptos básicos de teledetección, tales como, espectro electromagnético, reflectancia de la luz en los materiales, resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal en imágenes multi e hiper espectrales, a fin de realizar procesamiento de imágenes satelitales o aéreo transportadas que permitan obtener nuevos datos para realizar estudios relacionados con recursos minerales, naturales y evaluaciones ambientales.</p> <p>Se busca, además, que el estudiante sea capaz de utilizar técnicas de pre procesamiento (geo referencia, orto rectificación y corrección atmosférica) y de procesamiento en teledetección, tales como, clasificación supervisada, no supervisada e intrínsecas, sobre distintos tipos de imágenes para procesar una imagen satelital y extraer información relevante en la interpretación de datos de estudios geológicos.</p> <p>Las clases tendrán una estructura teórico - práctica a partir de problemas seleccionados que se resuelven con diversas metodologías del área de la teledetección. Se contará también con una sesión práctica de laboratorio a la semana donde los estudiantes podrán ejercitar activamente, resolver dudas y fortalecer sus conocimientos adquiridos en las horas de cátedra, a través de trabajos prácticos, estudio de casos, por nombrar algunos.</p>				
Resultados de Aprendizaje				
<p>Aplica conceptos básicos de teledetección, tales como espectro electromagnético, ventanas atmosféricas, reflectancia de la luz en los materiales, resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal en imágenes multi e hiper espectrales, considerando la variedad de sensores disponibles, el potencial de cada uno de ellos, la manera de procesarlos, por medio de un software, y de analizarlos por medio de la combinación de colores de la imagen, a fin de ejecutar estudios que se utilizan en geología.</p> <p>Utiliza técnicas de pre procesamiento (geo referencia, orto rectificación y corrección atmosférica) y de procesamiento en teledetección, tales como, clasificación supervisada, no supervisada e intrínsecas, para procesar una imagen satelital, discriminando el tipo de información que se puede obtener de las distintas imágenes, así como concluir datos relevantes, a fin de obtener nuevos productos pertinentes y adecuados para realizar estudios relacionados con recursos minerales, naturales y evaluaciones ambientales.</p>				

Aplica herramientas de procesamiento de imágenes, tales como algoritmos matemáticos, clasificaciones y mapeo espectral, construyendo mapas de agua, vegetación y minerales, según criterios de observación visual de las imágenes, a fin de establecer la coherencia de los datos con lo que se evidencia en los mapas.

Comunica, en forma escrita, los resultados de una investigación sobre casos ya documentados en teledetección y técnicas de procesamiento, analizándolos, estableciendo **conclusiones de estos estudios a fin de replicar el procedimiento a un caso geológico distinto.**

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología de enseñanza es activo participativa en donde las sesiones de clases contemplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición • Lecturas y discusión bibliográfica • Análisis de caso • Trabajo de laboratorio • Presentaciones escritas de los estudiantes <p>Estas actividades se desarrollarán en dos módulos de clase, a partir de actividades teórico - prácticas.</p>	<p>Asistencia Trabajo en clases Tareas: informes</p>

UNIDADES TEMÁTICAS

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1.	Introducción a la Teledetección	3
Contenidos	Indicador de Logro	Referencias a la Bibliografía
<p>1.1 Teledetección: conceptos básicos</p> <p>1.2 El espectro electromagnético, reflectancia de la luz en los materiales y efectos atmosféricos (Ventanas atmosféricas), Resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal</p> <p>1.3 Sensores activos y pasivos, satelitales y aéreo transportados</p> <p>1.4 Tipos de imágenes (multi e hiper espectral) y</p> <p>Revisión de algunos tipos de imágenes y sus capacidades</p> <p>1.5 Introducción al software ENVI</p> <p>1.6. Análisis visual de las imágenes: Imágenes en escala de grises, Combinaciones RGB: los colores en la imagen, identificación visual elementos en la imagen: estructuras y áreas de interés</p>	<p>El estudiante demuestra que</p> <p>Identifica los conceptos básicos de teledetección: espectro electromagnético, reflectancia de la luz en los materiales, entre otros, describiéndolos y diferenciándolos entre ellos, a fin de utilizarlos en casos concretos de geología.</p> <p>Reconoce tipos de sensores, describiéndolos y caracterizándolos según propósito o función , a fin de seleccionar el tipo de sensor apropiado, según el objetivo a desarrollar según el caso que se requiera en diversos trabajos geológicos.</p> <p>Clasifica tipos sensores, examinando los productos multi e hiper espectrales que proveen los sensores y que se traducen como imágenes, a fin de revisar y seleccionar la imagen apropiada para cada caso específico en tareas geológicas.</p> <p>Analiza imágenes en escala de grises y combinaciones RGB, distinguiendo texturas y colores, a fin de extraer conclusiones respecto de elementos observados que derivan estructuras y unidades geológicas, aplicables a casos concretos.</p> <p>Relaciona los conceptos básicos de</p>	<p>(1) Floyd F. Sabins, Jr. - REMOTE SENSING Principles and Interpretation. Freeman.</p> <p>(2) Spot Image Corporation y Business Image Group. 1999. Imágenes de Satélite. Una guía objetiva. Reston: Cnes. 30pp. BUCAT 526.982 S865i.</p>

	<p>teledetección, con la herramienta de procesamiento de imágenes (Software ENVI), derivando conclusiones sobre el comportamiento espectral de los materiales, en las imágenes, a fin de mapear elementos de interés geológicos aplicados a ejemplos concretos.</p>	
--	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2.	Preprocesamiento de los datos y Clasificaciones	2
Contenidos	Indicador de Logro	Referencias a la Bibliografía
<p>2. Correcciones Geométricas</p> <p>Geo-referencia y Orto-rectificación</p> <p>3. Correcciones Radiométricas:</p> <p>Correcciones atmosféricas</p> <p>4. Técnicas de Procesamiento en teledetección:</p> <p>La imagen como producto de clasificación</p> <p>Clasificaciones supervisadas Clasificaciones no supervisadas Clasificaciones binarias</p>	<p>El estudiante demuestra que</p> <p>Caracteriza a la geo – referencia y orto – rectificación como correcciones geométricas necesarias para trabajar la imagen, considerándola a esta como un dato que posee una ubicación geográfica determinada, a fin de posicionarla y corregir con ella, las deformaciones que el sensor y la topografía producen en dicha imagen.</p> <p>Aplica correcciones geométricas (geo – referencia y orto - rectificación) y radiométricas (DN, <i>radianza</i> y <i>reflectancia</i>) en imágenes satelitales, a fin de corregir las deformaciones y los efectos de la atmósfera sobre los datos a procesar aplicables a casos concretos.</p> <p>Describe los tipos de clasificaciones supervisadas, no supervisadas y binarias, como metodologías de</p>	<p>(4) ENVI Tutorials. Documentación del software ENVI.</p> <p>(5) Exploring ENVI.</p>

	<p>procesamiento que se utilizan para tratar imágenes, a fin clasificar los usos del suelo.</p> <p>Convierte una imagen óptica en imagen de clasificación, considerando una selección pertinente de <i>unidades</i> y su correcta clasificación en la imagen satelital, a fin de elaborar mapas de uso de suelo y mapeo de zonas de interés geológico.</p>	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Técnicas de procesamiento y Topografía	7
Contenidos	Indicador de Logro	Referencias a la Bibliografía
<p>5. Índices de interés general y geológico</p> <p>Índices de vegetación, agua y nieve</p> <p>6. Espectrometría básica:</p> <p>Curvas espectrales: minerales y rocas</p> <p>Mapeo espectral</p> <p>7. Algoritmos matemáticos y razones de bandas</p> <p>8. Imágenes y Topografía</p> <p>Modelos digitales de elevación</p> <p>Anaglifos y vistas en 3D</p> <p>Modelamiento topográfico</p>	<p>El estudiante demuestra que</p> <p>Examina datos sobre vegetación, agua y nieve, a partir de una serie de índices, que determinan su área de cobertura espacial, a fin de evaluar la influencia de estos elementos, como antecedentes que permiten tomar decisiones al momento de realizar estudios de carácter geológicos.</p> <p>Aplica algoritmos matemáticos y razones de banda en imágenes, generando nuevos datos coherentes con la geología del sector a estudiar, seleccionando el algoritmo o razón apropiada al objetivo de la tarea, a fin de extraer información para el mapeo e interpretación geológica, aplicables en casos concretos.</p> <p>Utiliza datos tridimensionales, fusionándolos con imágenes digitales, aplicables a casos de</p>	<p>(1) Floyd F. Sabins, Jr. - REMOTE SENSING Principles and Interpretation. Freeman.</p> <p>(3) Rowan, L.; Hook, S.; Abrams, M.; Mars, J. - "Mapping hydrothermally altered rocks at Cuprite, Nevada, using the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER), a new satellite-imaging system". Economic Geology, Vol. 98, 2003, pp.</p>

	<p>estudios topográficos, a fin de evaluar <i>pendientes, aspectos y generación de curvas de nivel</i> en estudios geológicos.</p> <p>Analiza un caso de interés en temas de teledetección y técnicas de procesamiento, considerando una descripción pertinente del caso en estudio, la selección adecuada del tipo de sensor a utilizar, un apropiado análisis de datos, procesamiento, interpretación de resultados, a fin replicar dicho procedimiento con sus etapas, aplicables a nuevos escenarios geológicos.</p> <p>Comunica en forma escrita los resultados de una investigación sobre casos de estudio en teledetección y técnicas de procesamiento ya documentadas, considerando claridad y precisión en la exposición de las ideas, objetivos claros y adecuados a la investigación, presentación de un análisis de datos coherente y bien fundamentado, interpretando resultados con fundamentación teórica pertinente, a fin discutir y socializar la posibilidad de replicar dicho procedimiento en un nuevo escenario geológico.</p>	1019-1027
--	--	-----------

Bibliografía

Literatura Base

- (1) Floyd F. Sabins, Jr. – REMOTE SENSING Principles and Interpretation. Freeman.

Literatura Complementaria

- (2) Spot Image Corporation y Business Image Group. 1999. Imágenes de Satélite. Una guía objetiva. Reston: Cnes. 30pp. BUCAT 526.982 S865i.
- (3) Rowan, L.; Hook, S.; Abrams, M.; Mars, J. – “Mapping hydrothermally altered rocks at Cuprite, Nevada, using the Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER), a new satellite-imaging system”. Economic Geology, Vol. 98, 2003, pp. 1019-1027

Manuales y Tutoriales

- (4) ENVI Tutorials. Documentación del software ENVI.
- (5) Exploring ENVI.
- (6) Material docente entregado en clases.

Vigencia desde:	Marzo 2016
Elaborado por:	José Manuel Lattus S.
Revisado por:	Jefa Docente: Luisa Pinto Área de Gestión Curricular (AGC)