

**FORMATO 2. Programas de Estudio por Competencias
Formato Base**

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Centro Universitario

Ciencias Sociales y Humanidades

Departamento:

Geografía y Ordenación Territorial

Academia:

Tecnologías de la Información Geográfica

Nombre de la unidad de aprendizaje

Procesamiento Digital de Imágenes de Satélite

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
GO 188	30	33	63	7

Tipo de curso:	Nivel en que se ubica:	Carrera	Prerrequisitos:
CT = curso – taller	Licenciatura	Licenciado en Geografía	GO174 GO179 GO192 GO195

Área de formación

Especializante Selectiva

Elaborado por:

Juan Pablo Corona Medina

Fecha de elaboración:

Abril de 2008

Fecha de última actualización

Enero de 2014

2. PRESENTACIÓN

El mundo actual está atravesando por una etapa en la cual se evidencia notables cambios en cuanto a la organización socioeconómica, política y cultural de la población, definidos como modernidad.

En ese sentido, el desarrollo tecnológico ha obtenido una alta valoración y se ha convertido en ideal para que la ciencia se presente como aplicación concreta para satisfacer demandas sociales. Por lo tanto, el medio tecnológico particularmente las Tecnologías de la Información Geográficas, conocidas (TIG), tales como: los Sistemas de Información Geográfica (SIG), Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y la Teledetección (también conocida como Percepción Remota); son considerados actualmente el sustento de un gran número de actividades humanas.

La observación de la tierra (Teledetección) desde el espacio ha experimentado en los últimos años un vertiginoso desarrollo, llegando a ser un aliado cada vez más imprescindible en el seguimiento de procesos de ordenamiento territorial.

El curso de Procesamiento Digital de Imágenes de Satélite pretende básicamente dar a conocer los fundamentos físicos de Teledetección, los sistemas espaciales existentes y las diferentes técnicas que se utilizan en las imágenes de satélite para la obtención de información.

3. UNIDAD DE COMPETENCIA

El conocimiento sobre las características principales de resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal de las imágenes de satélite disponibles. Asimismo, el saber las técnicas que se usan para la obtención de información espacial de dichas imágenes; permite al alumno tener la capacidad de decidir en un momento que tipo de imágenes de satélite y que técnicas son más adecuadas para el desarrollo de un tipo de proyecto.

4. SABERES

Saberes Prácticos	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar metadatos de una imagen Landsat8 ETM2. Integrar bandas multiespectrales de una escena Landsat8 ETM3. Realizar subescena de un área de interés4. Aplicar diferentes composiciones de bandas (en color natural y falso color)5. Llevar a cabo correcciones geométricas (con desplazamiento sistemático y no sistemático) para la correcta ubicación geográfica de los elementos que conforman una imagen espacial.6. Aplicar algunas técnicas de tratamiento digital para la obtención de información temática
Saberes teóricos	<ol style="list-style-type: none">1. Fundamentos físicos de la Teledetección2. Sensores y satélites de Teledetección espacial3. Estructuración de un proyecto donde se usa de la Teledetección4. Fases de la interpretación de imágenes espaciales5. Análisis estadístico de los Niveles Digitales (ND) de una subescena6. Fundamentos teóricos de algunas técnicas de tratamiento digital para la obtención de información temática digital

Saberes formativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer las características principales de algunas imágenes espaciales, que son de interés para usos de cartografía temática 2. Manejo de programas (software) especializados para el tratamiento de información digital 3. Determinar las diferencias existentes entre el análisis visual y el análisis digital de las imágenes de satélite. 4. Comprensión estadística de los Niveles Digitales de una subescena, como un primer análisis de la homogeneidad o heterogeneidad de las coberturas presentes en una determinada área 5. Manejar varios índices que permitan el análisis espacial de las áreas que presentan coberturas vegetales 6. Desarrollar análisis multitemporal de dos o más fechas de interés, de información obtenida a partir de las imágenes de satélite mediante el método de clasificación supervisada y no supervisada
---------------------------	---

5. CONTENIDO TEÓRICO PRÁCTICO (temas y subtemas)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a los sensores remotos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definición 1.1. Antecedentes y desarrollo 1.2. Ventajas de la observación espacial 2. Principios físicos de la teledetección <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Fundamentos de la observación remota 2.2. El espectro electromagnético 2.3. Interacciones de la atmósfera con la radiación electromagnética <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1. Absorción atmosférica 2.3.2. Dispersión atmosférica 2.3.2. Emisión atmosférica 3. Sensores y satélites de teledetección <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tipos de sensores 3.2. Resolución de los sistemas sensores <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Resolución espacial 3.2.2. Resolución espectral 3.2.3. Resolución radiométrica 3.2.4. Resolución temporal 3.2.5. Relaciones entre los distintos tipos de resolución 3.3. Las plataformas de teledetección espacial 4. Interpretación de los datos obtenidos por los sistemas espaciales <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Organización de un proyecto de teledetección <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1. Definición de objetivos 4.1.2. Escala y leyenda de trabajo 4.1.3. Selección de los materiales: tipo de sensor, fecha de adquisición y soporte de las imágenes
--

<p>4.1.4. Decisión sobre la metodología de interpretación: ¿análisis visual o digital?</p> <p>4.2 Fases en la interpretación</p> <p>5. Análisis digital de imágenes: correcciones y realces</p> <p>5.1. Equipo de análisis digital de imágenes</p> <p>5.2. La matriz de datos en una imagen digital</p> <p>5.3. Operaciones de utilidad general</p> <p>5.3.1. Cálculo de estadísticas e histograma de la imagen</p> <p>5.4. Realces y mejoras visuales</p> <p>5.4.1. Composición en color (falso color)</p> <p>5.4.2. Empleo del pseudo-color</p> <p>5.5. Correcciones de la imagen</p> <p>5.5.1. Corrección radiométrica</p> <p>5.5.2. Corrección geométrica</p> <p>6. Análisis digital de imágenes: extracción de información temática</p> <p>6.1. Cocientes e índices de vegetación</p> <p>6.2. Clasificación digital método supervisado</p> <p>6.3. Clasificación digital método no supervisado</p> <p>6.4. Análisis multitemporal de ocupación del suelo a través del método de intersección / tabulación cruzada de mapas</p>

6. ACCIONES

<p>1. Durante el desarrollo de cada uno de los temas, el alumno tendrá la responsabilidad de realizar actividades de aprendizaje como controles de lecturas y prácticas; que le ayuden a fortalecer las ideas generales y particulares de los temas</p> <p>2. Se llevarán a cabo cuatro controles de lecturas, los que aportarán elementos teóricos complementarios a los temas a desarrollar</p> <p>3. Se tiene previsto un total de ocho prácticas, las cuales están pensadas en que los alumnos lleven a cabo diferentes procesos de tratamientos digitales de las imágenes de satélite</p> <p>4. Por último, los alumnos estructurarán un proyecto en donde se haga uso de imágenes de satélite, para ello, tendrán que aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso</p>

ELEMENTOS PARA LA EVALUACIÓN

7. Evidencias de aprendizaje	8. Criterios de desempeño	9. Campo de aplicación
Entender los principios físicos de Teledetección a través del espectro electromagnético	Dentro del proceso digital de las imágenes de satélite, se llevarán a cabo las siguientes prácticas:	Catastro rural y urbano
Comprender que existen diferentes tipos de imágenes de satélite y que de acuerdo a las características de éstas, es el uso	1) Integrar las bandas 1-5 y 7 de la imagen Landsat7 ETM, 2) Realizar una subescena de un municipio, 3) Cálculo de estadísticas de la subescena, 4)	Determinar enfermedades de la vegetación
		Trazos de vías de comunicación
		Monitoreo de áreas de cultivo

que tienen. Asumir que la información que se obtiene por medio de la Percepción Remota, se usa para alimentar los Sistemas de Información Geográfica Comprender que existen diferentes técnicas de tratamiento digital para la obtención de información de las imágenes Analizar la importancia que tiene las imágenes de satélite en los estudios de los paisajes terrestres	Composición en color y falso color, 5) Corrección geométrica de las imágenes, 6) Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) e Índice de vegetación simple, 7) Clasificación supervisada, 8) Clasificación no supervisada. Elaborando los diferentes tratamientos digitales con sus respectivos análisis, el alumno será capaz de obtener información sobre coberturas del suelo de una determinada área de interés y a su vez poder hacer análisis multitemporales de las mismas.	para determinar la vitalidad de los mismos y el volumen de cosecha Detectar áreas deforestadas Detectar incendios forestales Estudios multitemporales de coberturas del suelo Climatología Oceanografía
--	--	--

10. CALIFICACIÓN

▪ Controles de lecturas	10 %
▪ Prácticas	40 %
▪ Ensayo final	20 %
▪ Examen teórico	15 %
• Examen práctico	15 %
Total	100%

11. ACREDITACIÓN

<p>En periodo Ordinario.</p> <p>1.- El alumno deberá cumplir con al menos el 80% de las asistencias para que pueda tener derecho a evaluarse en las fecha del examen ordinario. En caso contrario se evaluará en la fecha del examen extraordinario .</p> <p>2.- Haber obtenido la calificación mínima aprobatoria (60) de acuerdo a los porcentajes citados en el punto 10.</p> <p>En periodo Extraordinario.</p> <p>1.- El alumno deberá cumplir con el 65% de las asistencias para que pueda tener derecho a ser evaluado en la fecha del examen extraordinario</p> <p>2.- Haber cumplido con los criterios de controles de lecturas, prácticas, trabajo final</p> <p>3.- Obtener la calificación mínima aprobatoria (60) en examen teórico práctico a efectuar.</p>

12. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CHUVIECO SALINERO, E. (2010): **Teledetección ambiental**, Barcelona, España, Editorial Ariel
- BALKEMA, A.A., et al., (1998): **Future Trends in Remote Sensing**, Rotterdam, Editorial Gudmandse
- BALKEMA, A.A., et al., (1997): **Remote Sensing, Rotterdam**, Editorial Spiteri
- BALKEMA, A.A., et al., (1995): **Sensores and Environmental Applications of Remote Sensing**, Rotterdam, Editorial Askne
- GARCÍA FERNÁNDEZ, F (2000): **Introducción a la fotointerpretación**, Barcelona, España, Editorial Ariel
- GONZÁLEZ FLETCHER, A. (2007): **Fundamentos de fotointerpretación**, Bogotá , Colombia, 2da. edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería
- Jensen J.R. (1986): **Introductory of digital image processing, a remote perspective**, Prentice Hall, New Jersey
- KONECNY, G. (2003): **Geoinformation Remote Sensing, Photogrammetry and Geographic Information Systems**, Taylor and Francis, New York.
- SCANVIC, J. Y. (1989): **Teledetección aplicada**, Madrid, España, Editorial Paraninfo
- LILLESAND, T. M., et al. (2008): **Remote sensing and image interpretation**, 6ta. EdUnited States of America, John Wiley an Sons.
- PINILLA, C. (1995): **Elementos de teledetección**, Madrid, España, RAMA
- REES W. G., (2001): **Physical principles of remote sensing**, Cambridge University Press, 2nd. Edition
- SOBRINO, J. A., (2002): **Teledetección**, Universidad de Valencia, España.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BUZAI, G. D. BAXENDALE, C.A., (2006): **Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica**, Buenos Aires, Argentina, Lugar Editorial,
- OPENSHAW, S AND ABRAHART, R. J., (2000): **GeoComputation**, Taylor and Francis, New York.
- MENA FRAU, C., (2005): **Geomática para la ordenación del territorio**, Talca, Chile, Editorial Universidad de Talca,
- <http://www.geo-focus.org> (revista electrónica).
- <http://telenet.uva.es/promotores/revista> (revista electrónica)
- <http://www.landsat.org/ortho/index.htm>.

- <http://www.gesig-proeg.com.ar> (revista electrónica Argentina)
- <http://www.fatorgis.com.br> (revista electrónica Brasileña)
- <http://www.mundogeo.com.ar> (revista electrónica Brasileña)
- <http://www.revistamapping> (revista electrónica Española)
- <http://www.jpgh.org> (revista electrónica Mexicana)
- <http://glavis.usgs.gov/>(imágenes de satélite gratuitas)
- <http://www.inegi.org.mx>
- <http://iit.app.jalisco.gob.mx> (fotografías aéreas, ortofotos e imágenes de satélite de las cabeceras municipales)