UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa Sur
Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre	**GEOMÁTICA APLICADA**		
Clave	IF315		
Posgrado	Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales		
Departamento	Departamento de Ecología y Recursos Naturales		
Denominación y Tipo	Curso		
Prerrequisitos	Conceptos básicos de Sistemas de Información Geográfica		
Carga Horaria	112 hrs.	Teoría: 90 hrs.	Práctica 22 hrs.
Créditos:	7		
Problema eje	¿Cómo utilizar las herramientas de la Geomática para lograr la gestión sustentable de los recursos naturales?		

DATOS DEL PROFESOR

Profesor Responsable	**Oscar Gilberto Cárdenas Hernández**
Departamento	Departamento de Ecología y Recursos Naturales
Ubicación de su cubículo	Edificio T, Planta Baja
Teléfono	(317) 3825010 ext. 57166
Correo electrónico	oscar.cardenas@academico.udg.mx
URL/WEB	https://sites.google.com/site/mirnudg/profesores
Perfil académico	Profesor investigador Titular C. Maestría en Ciencias en Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable. Doctorado en Ciencias en Ambiente y Recursos
Línea de investigación	Análisis espaciales multiescala y multitemporales para el manejo sustentable de los socioecosistemas.

PRESENTACIÓN DEL CURSO

La Geomática es una ciencia conformada por las Ciencias de la Información Geográfica como la Fotogrametría, la Geodesia, la Percepción Remota, la Cartografía y los Sistemas de Información Geográfica. La Geomática apoya, orienta y afina procesos de toma de decisiones y planeación estratégica para los sectores productivo, social, gubernamental e internacional. Su campo de acción es el estudio del espacio geográfico con una visión científica e integral, e incorpora el conocimiento generado en otros ámbitos dentro de un marco de referencia espacial, lo que permite una visión más completa y, por lo tanto, el desarrollo de soluciones inteligentes a problemas complejos.

En este contexto, en el curso de Geomática Aplicada se retomarán las diferentes herramientas de análisis espacial que permitan tomar decisiones más eficientes para el manejo de los recursos naturales y el establecimiento de políticas congruentes con el desarrollo sustentable.

OBJETIVOS

General

Que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias para el manejo de diferentes técnicas cartográficas, el procesamiento digital de imágenes satelitales y el análisis espacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la obtención de mapas temáticos y otros productos que permitan el manejo sustentable de los recursos naturales y la gestión del territorio.

Específicos

1. Que los estudiantes adquieran conocimientos sobre la teoría, métodos y prácticas en Geomática aplicada al manejo de los recursos naturales.
2. Que los estudiantes adquieran competencias en la adquisición, procesamiento, manejo y modelado de datos obtenidos de sensores remotos y geodatos híbridos.

COMPETENCIAS O HABILIDADES PROFESIONALES

- Adquisición de datos y análisis estadístico.
- Estimación de parámetros y modelado con diferentes sensores y tipos de datos híbridos.
- Análisis espacial y geoestadística en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Marcos de referencia regional y global y georeferencia.
- Visualización, comunicación y utilización de información geoespacial.

PERFIL DE EGRESO:

El egresado podrá aplicar herramientas derivadas de los sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica en proyectos de investigación enfocados al manejo de los recursos y la gestión del paisaje con un enfoque integral y holístico.

METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso será presencial y con un alto contenido práctico. En la primera parte del curso se revisa el marco teórico de la Geomática y las ciencias, disciplinas y herramientas afines. En la segunda parte del curso se aplican las herramientas para el procesamiento digital de imágenes y la generación de cartografía temática. En la tercera parte se llevan a cabo diferentes aplicaciones (modelado) de la Geomática en la Ecología, el Manejo de Recursos Naturales y la Gestión del Territorio.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Trabajo final	50 %
Examen	30 %
Tareas	20 %
Total	**100 %**

Examen. Se aplica un examen al final del curso que permite evaluar el aprendizaje del marco teórico y conceptual de los temas analizados. Este contiene reactivos en diferentes formatos (preguntas abiertas, de opción múltiple y falso y verdadero).

Trabajo final. Consiste en un trabajo de investigación que deriva en una propuesta metodológica para aplicar una o varias herramientas de la Geomática en el trabajo de tesis del estudiante (Anexo 1). Este elemento es la parte más importante del trabajo independiente de los alumnos del curso.

Tareas. Las tareas consisten en la investigación de temas en particular y se aplican al desarrollo del trabajo final. Estas tareas se asignan semanalmente.

Prácticas de laboratorio y/o campo. Con el fin de que los alumnos puedan comprender algunos de los conceptos teóricos del curso, se plantea que lleven a cabo prácticas tanto en campo como en el Laboratorio de Cómputo e Información Geográfica.

CONTENIDO TEMÁTICO

Unidad I. Conceptos y fundamentos de la Geomática (8 hrs clase, 8 hrs práctica, 8 hrs independiente). *Se define la Geomática y se brinda información básica sobre sus herramientas, poniendo énfasis en la cartografía, la percepción remota y los Sistemas de Información Geográfica.*

Temas principales

1.1 Fundamentos de Geomática.
1.2 Elementos de cartografía básica.
1.2.1 Formas de la Tierra.
1.2.2 Sistemas de Referencia de Coordenadas (SRC).
1.2.3 Escala.
1.3 Introducción a la percepción remota.
1.3.1 Fuentes de energía y principios de radiación.
1.3.2 Sensores remotos y generación de imágenes.
1.3.3 Sistema de Posicionamiento Global (*Global Positioning System*, GPS).
1.4 Introducción a los Sistemas de Información Geográfica.
1.4.1 Tipos de datos espaciales: vector y ráster.
1.4.2 SIG-WEB: análisis de datos en plataformas en línea.

Unidad II. Procesamiento digital de imágenes (12 hrs clase, 24 hrs práctica, 12 hrs independiente). *Se utilizan diferentes herramientas para el preprocesamiento de imágenes de satélite de diferentes sensores. Las imágenes procesadas son sometidas posteriormente a diferentes tratamientos que incluyen su clasificación y análisis para diferentes aplicaciones relacionadas con el manejo de recursos naturales.*

2.1 Pre-procesamiento de imágenes de satélite.
2.2 Procesamiento digital de imágenes de satélite.
2.3 Clasificación de imágenes de satélite.
2.3.1 Clasificadores paramétricos.
2.3.2 Clasificadores no paramétricos.
2.3.3 Análisis de la exactitud en la clasificación.
2.4 Post-clasificación de imágenes de satélite.
2.4.1 Autómatas celulares (*Cellular Automata*, CA).
2.4.2 Etiquetas de probabilidad relajada (*Probability Label Relaxation*, PLR).
2.4.3 Filtros de mayoría (*Majority Filter*, MF).

Unidad III. Análisis geoespacial (10 hrs clase, 18 hrs práctica, 10 hrs independiente). *Se definen los conceptos y fundamentos del análisis geoespacial. Se definen los datos a utilizar y el tipo de análisis espacial requerido para diferentes aplicaciones en estudios socioambientales.*

3.1 Conceptos y fundamentos de análisis geoespacial.
3.2 Análisis y construcción de modelos.
- 3.2.1 Análisis geométrico, álgebra de mapas, análisis de distancia y de dirección, modelos en grid.
- 3.2.2 Análisis de superficies (flujo, interpolación y visibilidad).
- 3.2.3 Análisis de redes y ruta más corta.

3.3 Estadísticas espaciales (autocorrelación y regresión espacial).

MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y EN SU CASO LAS DE INVESTIGACIÓN

El proceso aprendizaje en este curso estará dado por las siguientes acciones:

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del Estudiante	Valor
Clases teóricas	• Explicación de los temas. Resolución de dudas planteadas por los alumnos. • Preguntas a los alumnos para comprobar el grado de asimilación de las explicaciones. • Incorporación de material didáctico a plataforma electrónica.	• Estudio previo de los temas, consultas externas sobre el tema. • Seguimiento de las explicaciones y toma de notas complementarias al texto, resolución de dudas.	30%
Actividades prácticas	• Organizar las prácticas de campo y/o laboratorio. • Proveer las herramientas para la realización de las actividades prácticas.	• Atender a todas las prácticas • Elaborar los reportes correspondientes.	50 %
Presentaciones periódicas de tareas y avances del trabajo final	• Programar las presentaciones. • Proveer las herramientas para las mismas.	• Preparar y exponer las presentaciones individualmente o en equipo.	20 %

CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Los conocimientos adquiridos al término de este curso le permitirán al estudiante desarrollarse profesionalmente en campos como la docencia, la investigación y la prestación de servicios, tanto en instituciones educativas como organismos gubernamentales y no gubernamentales.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

Chuvieco, E. 1996. Fundamentos de Teledetección Espacial. Editorial Rialp, S. A., Madrid, España. 568 p.

De Smith, M., M. F. Goochild and P. A. Longley. 2015. Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools (5th Edition). The Winchelsea Press, Winchelsea, UK, 750 p.

Gomarasca, M. A. 2004. Basics of Geomatics. Springer, 698 p.

Lillesand, T. M. and R. W. Kiefer. 2001. Remote Sensing and Image Interpretation. 4th. Edition. John Wiley and Sons, Inc. 724 p.

Tso, B. and P. M. Mather. 2009. Classification Methods for Remotely Sensed Data. CRC Press, 2nd. Edition, 367 p.

COMPLEMENTARIA

Kelly, R. E., N. A. Drake and S. L. Barr (Eds.). 2004. Spatial Modelling of the Terrestrial Environment. John Wiley & Sons, Ltd., 280 p.

Lemmens, M. 2011. Geo-information. Technologies, Applications and the Environment. Geotechnologies and the Environment, Vol. 5. Springer, 372 p.

Liu, J. G. and P. Mason. 2009. Essential Image Processing and GIS for Remote Sensing. Wiley-Blackwell, 462 p.

Lovett, A. and K. Appleton (Eds.). 2008. GIS for Environmental Decision-Making. Innovations in GIS, CRC Press, 264 p.

Weng, Q. 2010. Remote Sensing and GIS Integration. Theories, Methods, and Applications. McGraw Hill, 433 p.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

A lo largo del semestre se añadirán otros libros y artículos científicos relacionados con el tema y los trabajos de investigación de los estudiantes del curso.

El **Trabajo de Investigación** se evalúa de acuerdo a los siguientes criterios (adaptado de Coca 2012):

	FASES/ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
PROCESO DE INVESTIGACIÓN	**Pre-propuesta**	El alumno elabora una pre-propuesta de investigación, que incluye: a. Planteamiento del problema b. Objetivos c. Metas d. Metodología e. Cronograma de actividades f. Literatura consultada.	10
	Cronograma de actividades	De acuerdo al programa de actividades de la pre-propuesta, los alumnos deben entregar periódicamente avances del trabajo de investigación a manera de tareas. Estas tareas se integrarán al informe final del trabajo de investigación.	20
	Defensa del trabajo (opcional)	Una vez concluido el trabajo de investigación, éste se presenta ante un auditorio formado por los alumnos y el profesor del curso, así como también por otros profesores invitados. En esta fase se evalúa la claridad en la presentación de la información, la capacidad de síntesis y el dominio del tema por parte de los integrantes de los equipos.	10
INFORME FINAL Y PRESENTACIÓN	**Presentación**	En esta fase se evalúa la forma del informe, es decir, que cumpla con las normas establecidas para la presentación del informe final y que se sujete a las reglas de sintaxis y ortografía.	10
	Contenido	En esta fase se evalúa la capacidad de análisis, la objetividad en el tratamiento y planteamiento del problema, la profundidad de la investigación y la capacidad de síntesis	20
	Metodología	En esta fase se evalúa la forma de recolección de datos, los instrumentos y las técnicas de análisis de los datos	20

FASES/ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	PUNTOS
	seleccionados y colectados, así como las citas y referencias bibliográficas y calidad de los anexos.	
Contribución	En esta fase se evalúa si el informe final responde a los objetivos y metas planteados, y si el trabajo presenta un enfoque innovador.	10
	TOTAL	100

El porcentaje se asigna de acuerdo a la siguiente ponderación:

E = Excelente (porcentaje de puntos: 100%)
MB = Muy Bueno (porcentaje de puntos: 90%)
B = Bueno (porcentaje de puntos: 80%)
R = Regular (porcentaje de puntos: 70%)
M = Malo (porcentaje de puntos: 50%)

ANEXO 1. FORMATO DE TRABAJO FINAL.

Para realizar el trabajo de investigación cada estudiante se hace cargo de la búsqueda y análisis de información y de la interpretación de los resultados obtenidos, las cuales se integran dentro de un documento general (**Informe Final**). El documento no debe de exceder de 15 páginas a espacio y medio, incluyendo bibliografía, figuras y apéndices. El trabajo debe ser entregado en la fecha marcada en el programa del curso, sin excepción.

Formato del Trabajo de Investigación

1. Título
2. Introducción
3. Objetivo(s)
4. Antecedentes (marco teórico)
5. Metodología
6. Resultados
7. Discusión
8. Conclusiones
9. Bibliografía
10. Apéndices

El estilo de bibliografía utilizado en los trabajos de investigación puede ser cualquiera, aunque debe mantenerse la consistencia, es decir, no mezclar estilos diferentes en un mismo documento.