



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 1 de 10



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Sistemas de Información Geográfica
Clave de la asignatura:	MRH-2006
SATCA¹:	1-3-4
Carrera:	Licenciado en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son sistemas constituidos por Hardware, Software y procedimientos diseñados para permitir la captura, análisis, modelado y despliegue de datos georeferenciados, para la solución de problemas en el manejo y planeación de recursos naturales. Por otro lado la teledetección ciencia que se encarga del estudio de la superficie terrestre sin estar en contacto con ella, es una herramienta para futuros Biólogos. La asignatura aporta al perfil del Licenciado en Biología el conocimiento de una herramienta de la geografía y la informática que sirve para el análisis espacial de los recursos naturales para un manejo sustentable.</p> <p>Esta asignatura tiene un valor relevante para el desarrollo profesional en el área de manejo de recursos naturales ya que podrá caracterizar un área de estudio y representar espacialmente los recursos en cualquier tipo de estudio en el manejo de flora y fauna. De manera particular el curso consiste en: a) Conocer los conceptos y uso de los sistemas de información geográfica, b) Emplear los elementos de cartografía, c) Usar los sistemas de información geográfica para problemas biológicos, d) Conocer la percepción remota y su aplicación en el manejo de los recursos naturales.</p> <p>Esta asignatura se inserta en el cuarto año de la carrera y se relaciona previamente con Biología I (Biodiversidad y Conservación) y Biología II (Clasificación y Nomenclatura), además de Bioestadística I (Descriptiva, Muestreo, Inferencial) y al mismo tiempo con Bioestadística II (Análisis de varianza, Regresión y Correlación, Análisis de Multivariados), Genética (Poblaciones) y Genética Molecular (Aplicaciones Científicas), Botánica Fanerogámica (Comunidades vegetales y Flora de México), Cordados (Aves), Ecología I (Poblaciones) y Ecología II (Comunidades), Biogeografía (Distribución, Métodos de estudio). Al mismo tiempo se relaciona con las materias de la especialidad</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 2 de 10



Manejo de Recursos Naturales de Flora y Fauna, en las asignaturas de Manejo de Fauna silvestre, Instrumentación y Gestión Ambiental, Biología de la Conservación, Economía Verde, Áreas Naturales Protegidas, Conservación de Ecosistemas y Educación Ambiental. Lo anterior permitirá al alumno desarrollar las competencias para usar los sistemas de información geográfica y técnicas de teledetección como herramientas de mucha importancia en el manejo y conservación de los recursos naturales.

Intención didáctica

El curso es teórico-práctico y consta de cuatro unidades, integrando contenidos conceptuales y aplicados. En la primera unidad se abordan temas de los conceptos, historia y aplicaciones de los sistemas de información geográfica en la biología. En la unidad dos se abordan los temas relacionados con la cartografía, sus definiciones y su importancia en los sistemas de información geográfica; en la unidad tres se abarcan los componentes de los sistemas de información geográfica con las diferentes herramientas que tiene el software libre para que desarrollen un proyecto que aplique estas herramientas; en la unidad cuatro se da una introducción sobre los sistemas de percepción remota o teledetección y su uso para el manejo de recursos naturales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana Villa Montemorelos, Durango, Dgo Febrero de 2020	M.C. Jesús Javier Sánchez Ramos Dr. Cs. Gerardo Daniel de León Mata	Revisión y actualización de la currícula de la Especialidad de Manejo de Recursos Naturales de Flora y Fauna para la Licenciatura en Biología

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Obtener los conocimientos básicos para utilizar y aplicar técnicas de sistemas de información geográfica e información de sensores remotos a problemas relacionados con el manejo de recursos naturales

5. Competencias previas



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 3 de 10



- Resolver problemas matriciales mediante los métodos más comunes
- Manejo de Windows, Excel y navegadores de internet
- Comprender y aplicar las matemáticas en la biología mediante el uso de escalas, medidas y porcentajes
- Aplicar métodos estadísticos y software para análisis de datos.
- Representar y simular procesos biológicos
- Capacidad de identificar taxonómicamente diferentes organismos
- Aplicar la teoría del nicho ecológico como base conceptual y metodológica para el análisis e integración de enfoques respecto a los factores que limitan la distribución y abundancia
- Aplicar modelos matemáticos para la descripción y análisis de la dinámica temporal de poblaciones.
- Aplicar estrategias de estudio de metapoblaciones para el análisis de dinámica espacial y temporal de especies y estudios de escala regional, incorporando el análisis de escenarios e impactos ambientales.
- Comprender los procesos evolutivos que moldean las poblaciones y los ecosistemas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos y uso de los Sistemas de Información Geográfica	1.1 Definiciones y componentes de un SIG 1.2 Aspectos históricos 1.3 Aplicaciones de los SIG's en Biología
2	Elementos de Cartografía	2.1 Definición de cartografía 2.1.1. Definición de mapa, carta y plano 2.1.2. Historia de la cartografía 2.2 Proyecciones cartográficas 2.3 Esferoide y geoide 2.4 Tipos de coordenadas



		<p>2.5 Tipos de cartas</p> <p>2.6 Manejo de cartografía</p>
3	Uno de los Sistemas de Información Geográfica	<p>3.1 Tipos de datos utilizados en el SIG</p> <p>3.1.1 Datos vectoriales</p> <p>3.1.2 Dato raster</p> <p>3.2 Representación gráfica y atributos de datos vectoriales</p> <p>3.2.1 Estructura y diseño de base de datos</p> <p>3.2.2 Herramientas de geoprocreso</p> <p>3.2.3 Herramientas de análisis</p> <p>3.3 Representación gráfica y atributos de datos raster</p> <p>3.3.1 Análisis de datos raster</p> <p>3.4 Diseño de un SIG aplicado a el monitoreo y evaluación de los recursos naturales</p> <p>3.5 Presentación del proyecto de SIG</p>
4	Teledetección	<p>4.1 La radiación electromagnética.</p> <p>4.2 Interacción de la radiación con la materia.</p> <p>4.3 Componentes de un sistema de teledetección</p> <p>4.4 Historia de la Teledetección.</p> <p>4.5 Obtención de imágenes satelitales</p> <p>4.6 Interpretación visual de las imágenes.</p> <p>4.7 Tratamiento e interpretación digital.</p>



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1

Código: TecNM-AC-PO-007-02
Revisión: 0
Página 5 de 10



		4.8 Estudios de caso del uso de la Teledetección en el monitoreo y evaluación de los recursos naturales
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1 Conceptos y uso de los Sistemas de Información Geográfica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y comprende los conceptos inherentes a los sistemas de información geográfica</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realiza un mapa conceptual de los SIG y sus componentes Realizar revisión de artículos científicos donde utilicen los SIG para el manejo y conservación de los recursos Naturales. Elaborar ensayos sobre la utilidad de los SIG para la biología actual.
Tema 2 Elementos de Cartografía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Manejar los conceptos y herramientas de la cartografía aplicadas a la biología</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar conceptos de cartografía Comparar los diferentes tipos de mapas y sus usos



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1

Código: TecNM-AC-PO-007-02
Revisión: 0
Página 6 de 10



<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los componentes de un mapa • Analizar los conceptos de esferoide y geoide • Realiza practicas sobre determinación de coordenadas en cartas topográficas y caracteriza áreas de estudio • Identificar los diferentes tipos de proyección y Datum
<p>Tema 3 Sistemas de Información Geográfica</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Utilizar las herramientas principales de los sistemas de información geográficas para la elaboración de mapas y análisis espacial</p> <p>Genéricas:</p> <p>Responsabilidad social y compromiso ciudadano</p> <p>Compromiso con su medio socio-cultural</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en artículos especializados la aplicación de los sistemas de información geográfica • Utilizar software libre para análisis en sistemas de información geográfica • Diseñar un sistema de información geográfica • Elaborar un proyecto de sistema de información geográfica aplicado al



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1

Código: TecNM-AC-PO-007-02
Revisión: 0
Página 7 de 10



Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	manejo o conservación de flora y fauna
Tema 4 Teledetección	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Manejara los conceptos de teledetección aplicados al manejo y conservación de los recursos naturales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>Capacidad creativa</p> <p>Compromiso ético</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las propiedades de la ración electromagnética y su aplicación para interpretar las imágenes satelitales Utilizar las herramientas informáticas para la interpretación y procesamiento de imágenes satelitales

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Promover visita y pláticas al INEGI para que los alumnos conozcan el material cartográfico disponible para Durango y México. Utilizar software libre para sistemas de información geográfica como son QGIS, DIVA SIG, GVSIG, Grass, entre otros
--

9. Proyecto de asignatura



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 8 de 10



El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa considerando el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, no estando sujeta a un solo criterio, si no que incluya diferentes procesos, tales como la participación oral o escrita que refleje el dominio de las competencias específicas, así como su disposición para el trabajo y la iniciativa, grado de responsabilidad tanto a nivel individual como por equipo y sus conocimientos teóricos a partir de:



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 9 de 10



- Reportes escritos de las actividades prácticas y teóricas donde se refleje un proceso de análisis con conclusiones obtenidas de dichas observaciones, en las cuales se debe de reflejar el lenguaje propio al grado de avance de su formación, siguiendo normas de escritura científica en las ciencias biológicas.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas, plasmada en mapas y esquemas que demuestren el uso adecuado de las herramientas informáticas.
- Comprobación del manejo de aspectos conceptuales, metodológicos y técnicos.

11. Fuentes de información

- Aronoff S. 1993. Geographic Information System: a management perspective. Tercera Ed. WDL Publications. Ottawa, Canadá. 294.
- Bosque SendraJoaquin. 1992. Sistemas de Información Geográfica. EdicionesRialp. Madrid, España. 451 p.
- Bosque, J., "Sistemas de información geográfica", Madrid Rialp 1997
- Bruzzone, L. y P. Smits, , Analysis of multi-temporal remote sensing images. , Vol. 2. , , 2002.
- Burrough, P.A. 1990. Principles of Geographical Information Systems for Lands Resources Assessment. Resumen del libro traducido por Carlos Ortíz Solorio en 1993. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de suelos. 53 p.
- Chuvieco E. 1990. Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones RIALF. Madrid, España. 453 p.
- Chuvieco S., E.2006. Teledetección ambiental la observación de la tierra desde el espacio. Madrid Ariel
- Clark, Pamela Elizabeth, "Remote sensing tools for explorations observing and interpreting electromagnetic spectrum", New York Springer cop. 2010
- Clarke, K. C. 1955. Getting started with geographic information systems. Upper saddle River, N.J Pearson Education
- Fisher, W. L. y F. J. R. 2004. Geographic Information Systems in fisheries. AFS. Bethesda Maryland
- Gimblett, H. R. 2002. Integrating GIS and agent-based modeling techniques for simulating social and ecological processes. Oxford University Oxford.
- Gutiérrez Puebla, Javier, "SIG sistemas de información geográfica", Madrid Síntesis 1994



Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Revisión: 0
Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 10 de 10



- Jensen, John R. 1949-, "Introductory digital image processing a remote sensing perspective", Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall c2005
- Kan-Sung, C., Introduction to Geographic Information Systems. , McGraw-Hill. , Boston. , 2004.
- Kresse, Wolfgang, 2012. Springer Handbook of geographic information. Berlin Springer-Verlag
- Leuven, R, I., I. Poudevigne y R. M. Teeuw. 2002 Application of Geographic Information Systems and Remote Sensing in river studies. Backhuys (Leiden)
- López, J. 2005. Sistemas de Información Geográfica en estudios de geomorfología ambiental y recursos naturales. Colección Seminarios. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma , México
- Martín L., J. 1999.Cartografía. Madrid Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía DL
- Martínez M., R. 2000. Topografía y sistemas de información. Madrid Bellisco
- Millington, A. C., S. J. Walsh y P. E. Osborne. 2001.GIS and Remote Sensing applications in biogeography and ecology.Springer, USA.
- Moldes T. y F. Javier. 1995. "Tecnología de los sistemas de información geográfica", Madrid Rama
- Navarro P., J. 2000. Sistemas de información geográfica y el medio ambiente. Elche Universidad Miguel Hernández
- Paine, D. P. 2003.Aerial photography and image interpretation. Hoboken John Wiley
- Pinilla R., C. 1995. Elementos de teledetección. Madrid Ra-ma
- Shamsi, V.M. 2002. GIS tools for water, wastewater and stormwater system. ASCE. Reston
- Valabianis, V. D. 2002. Geographic Information Systems in oceanography and fisheries. London; Taylor & Francis