

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica
<b>Clave de la asignatura:</b>	FOD-1022
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Forestal

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Los Sistemas de Información Geográfica, son un conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real, para un conjunto específico de objetivos.

Es una asignatura aporta al perfil del Ingeniero Forestal la capacidad para el manejo de información espacialmente referenciada, utilizando herramientas relacionadas con dicho espacio, como es la cartografía, fotogrametría, fotointerpretación, sistemas de posicionamiento global, imágenes de satélite y la aplicación de software especializado en el manejo de esta información, que nos permite contribuir con información para la toma de decisiones.

Esta materia integradora permitirá al estudiante conjuntar la información obtenida en campo mediante las herramientas mencionadas anteriormente, para realizar un análisis espacial, en base a la creación de modelos que influyen para solucionar problemas de la cotidianidad de su quehacer profesional.

La materia se localiza a la mitad de la carrera del Ingeniero Forestal, donde ya se han integrado algunos aspectos del conocimiento básico que le permiten al estudiante crear y aplicar modelos de la realidad para solucionar problemáticas específicas donde la cuestión espacial es de vital importancia. Estas materias previas son: Álgebra lineal, fundamentos de investigación, cálculo integral y diferencial, ética, climatología, botánica, sociología rural y edafología, dichos conocimientos serán reforzados con nueva temática como son desarrollo sustentable, e hidrología. Las competencias a obtener son: manejo básico de cartografía, manejo, uso e interpretación de fotografías aéreas, manejo de navegador GPS y manejo de un software especializado para el manejo de información espacialmente referenciada e imágenes de satélite.

### Intención didáctica

Por ser una materia integradora se debe enfocar al entendimiento de la problemática del mundo real en un enfoque de índole espacial, que permita dar soporte a la toma de decisiones, para resolver problemas en el ámbito de su competencia. Para ello se aborda cada tema inicialmente de manera teórica, para terminar, poniendo énfasis en desarrollar prácticas de campo y gabinete, aplicando tecnología de punta para resolver problemas del

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

mundo real del quehacer cotidiano.

Se organiza el temario, en seis temas donde:

En el primer tema se tienen las generalidades donde se aborda de manera rápida el lenguaje a utilizar, algunas definiciones, objetivos e importancia, poniendo énfasis en aplicaciones de modelos espaciales de la realidad del espacio geográfico.

En el segundo tema se aborda la cartografía como una herramienta que le permite al estudiante ubicarse en el contexto espacial en el que desarrolla su trabajo, incluyendo temática como: partes de un mapa, forma de la tierra, proyecciones cartográficas, escala y resolución, para concluir con los diferentes tipos de cartografía editados por el INEGI y sus aplicaciones.

En un tercer tema se aborda la fotografía aérea con subtemas de elementos de fotogrametría, para concluir con fotointerpretación y una práctica de interpretación de fotografías aéreas e imágenes de Google Earth, que permita separar las diferentes cubiertas vegetales y antrópicas presentes sobre la superficie terrestre.

En el tema número cuatro se aborda el uso de tecnología de posicionamiento satelital global, con temáticas totalmente aplicadas a la realidad actual como son: principios, manejo, aplicaciones y un ejercicio que le permita conocer la posición del individuo u objetos en cualquier parte de la superficie terrestre.

En los temas quinto y sexto, se realiza una integración de los cuatro temas anteriores, para dar una visión conjunta a la temática anteriormente abordada, donde se incluye el manejo de imágenes de satélite, mediante el uso de software especializado, abordando temáticas como son: componentes del SIG, bases de datos espaciales, su construcción, manejo y la obtención de superficies, concluyendo con la selección de un software para el manejo de la información espacial.

El estudiante al terminar la materia es competente en el análisis de manejo de información espacialmente referenciada y en el entendimiento de problemáticas espaciales del mundo real, para convertirlos en modelos conceptuales que permitan analizarlos en conjunto con la información disponible y dar soporte para la toma de decisiones en la resolución de dichas problemáticas.

El profesor fungirá como guía durante el desarrollo de la materia, ya que la materia como fue planteada en un principio, implica el uso de tecnología que tiene que aprender a manejar el estudiante y aplicarlo al desarrollo de sus propios modelos conceptuales.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Venustiano Carranza.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Interpreta y genera cartografía aplicada al manejo forestal, utilizando las tecnologías de información geográfica.
- Maneja Información espacialmente referenciada con software especializado.
- Entiende el espacio geográfico desde el punto de vista del medio físico.
- Elabora cartografía para evaluar y monitorear recursos naturales.
- Interpreta cartografía en papel y digital para cualquier parte del globo terráqueo.
- Maneja navegador GPS para obtener coordenadas en cualquier parte del globo terráqueo.
- Interpreta fotografías aéreas en papel y digital, así como imágenes de Google Earth de cualquier parte del globo terráqueo.
- Implementa soporte para la toma de decisiones en el manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Entiende problemáticas espaciales del mundo real, para convertirlos en modelos conceptuales que permiten analizarlos en conjunto con la información disponible, y dar soporte para la toma de decisiones en la resolución de dichas problemáticas.

#### 5. Competencias previas

- Interpreta de manera multidisciplinaria problemas ambientales.
- Conoce temas de Ecología como Ecosistemas, Recursos Naturales.
- Comprende el concepto de Desarrollo Sustentable y la relación del ser humano con los recursos naturales.
- Conoce tipos de suelos.
- Conoce tipos de vegetación.
- Conoce tipos de climas.
- Tiene habilidad en el uso de la computadora.
- Conoce y maneja las TIC's
- Tiene visión espacial con capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos.
- Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Reconoce los elementos del proceso de la investigación.
- Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Posee iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asume actitudes éticas en su entorno.
- Realiza reportes escritos de los resultados u observaciones obtenidas, leer, comprender y redactar ensayos y escritos técnico-científicos.

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a los sistemas de información geográfica.	1.1. Conceptos generales 1.2. Definición de SIG 1.3. Historia de la tecnología espacial 1.4. Objetivo e importancia de los SIG 1.5. Aplicaciones
2	Cartografía.	2.1. Definiciones. 2.2. Forma de la tierra 2.3. Proyecciones cartográficas 2.4 Partes de un mapa. 2.5 Escala. 2.6 Interpretación de cartografía.
3	Fotografía Aérea.	3.1. Fotogrametría 3.1.1. Definición de fotogrametría 3.1.2. Diferencia entre fotografía aérea e imagen 3.1.3.- Tipos de fotografías (convencional y digital) 3.1.4. Tipos de película 3.1.5 Obtención de fotografías aéreas y sus errores 3.1.6. Obtención y referenciación de imágenes en google earth 3.2. Fotointerpretación 3.2.1. Definición de fotointerpretación y sus fases (fotolectura, análisis, Clasificación y deducción) 3.2.2. Criterios utilizados en la fotointerpretación (tono, patrón, forma, textura, moteo, sombra, tamaño) 3.2.3. Tipos de interpretación (monoscópica y estereoscópica) 3.2.4. Sistema clasificatorio y leyenda
4	Sistema de posicionamiento global.	4.1. Sistema de Posicionamiento Global Satelital (GPS) Geodesia. 4.1.1. Principios del funcionamiento y sus características. 4.1.2. Manejo. 4.1.3. Diferentes sistemas de navegación 4.1.3 Tecnología Bluetooth. 4.1.4 Aplicaciones.
5	Los sensores remotos (Teledetección).	5.1. Definición de Teledetección 5.2. Radiación Electromagnética, su

		espectro y su interacción con la atmósfera 5.3. Teledetección pasiva y activa 5.4. Sensores remotos 5.5. Plataformas 5.6. Orbitas y cubrimiento 5.7. Periodo de revisita 5.8. Resoluciones: espacial, espectral, radiométrica, temporal 5.9. Barredores espectrales 5.10. Diferentes constelaciones y sus características 5.1. Google Earth
6	Sistemas de información geográfica.	6.1. Definición 6.2. Conceptos generales de los SIG y sus componentes. 6.3. Datos geográficos y su representación 6.5. Componentes de los datos geográficos 6.6. Formato vector y formato raster 6.7. Modelado espacial (Reclasificación de mapas, superposición o sobreposición, determinación de distancias y conectividad, Caracterización de distancias y conectividad.

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

<b>1. Introducción a los sistemas de información geográfica.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce objetivos, modelos y aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica.</li> </ul> Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar definiciones de las herramientas utilizadas en los SIG.</li> <li>• Investigar acerca de la historia de la tecnología geoespacial y su evolución en el tiempo.</li> <li>• Conocer el funcionamiento de los subsistemas de un SIG.</li> <li>• Interpretar datos geográficos y su representación.</li> </ul>
<b>2. Cartografía</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza e interpreta diferentes tipos de cartografía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y ubicar un objeto en la tierra sobre una carta topográfica.</li> <li>• Conocer las proyecciones existentes en</li> </ul>

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidades de investigación.</li> <li>Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>Capacidad de ubicación u obtención de información en un punto dado de la tierra.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> </ul>	<p>México y criterios para seleccionar una proyección adecuada para trabajar en un área determinada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar cartografía topográfica y temática del INEGI, para realizar ejercicios de estudios de caso.</li> <li>Conocer las partes del mapa.</li> <li>Observar videos relacionados con la forma de la tierra.</li> </ul>
<p><b>3. Fotografía Aérea</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta fotografías aéreas e imágenes de satélite.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Preocupación por la calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar fotografías aéreas pancromáticas e imágenes de Google Earth, utilizando criterios de tono, textura, patrón, sitio exposición entre otros criterios.</li> <li>Investigar sobre fotogrametría y tipos de fotografías.</li> </ul>
<p><b>4. Sistema de posicionamiento global</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja el navegador GPS, localiza coordenadas métricas y geográficas sobre el terreno y mapa.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de ubicación u obtención de información en un punto dado de la tierra.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurar un navegador GPS.</li> <li>Tomar y localizar coordenadas en campo y mapa con la ayuda de un navegador GPS.</li> </ul>
<p><b>5. Los sensores remotos (Teledetección).</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce sobre los principios físicos de la obtención de imágenes y los diferentes sensores remotos que las recopilan.</li> <li>Maneja funciones básicas del software para el procesamiento de información geoespacial (Clasificación supervisada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo básico de software para SIG (Ilwis, ArcView, ArcMap, Global Mapper etc.).</li> <li>Aplicar la Percepción Remota como herramienta para analizar una problemática del mundo real.</li> <li>Elaborar una clasificación supervisada y</li> </ul>

de una imagen de satélite).	no supervisada.
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Solución de problemas.</li> </ul>	
<b>6. Sistemas de información geográfica.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo básico del software para el procesamiento y análisis de información forestal.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo básico de software para SIG (Ilwis, ArcView, ArcMap, Global Mapper etc.).</li> <li>• Aplicar los SIG como herramienta para la rodalización en masas forestales y clasificación de los usos del suelo, de una zona preferentemente forestal.</li> <li>• Elaborar planos (digitalización).</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de escalas</li> <li>• Manejo de cartografía impresa y digital</li> <li>• Interpretar fotografías aéreas e imágenes de Google Earth</li> <li>• Manejar GPS</li> <li>• Manejar software especializado</li> <li>• Elaborar mapas (digitalización)</li> <li>• Calcular superficies en mapas</li> <li>• Crear e imprimir un mapa determinado</li> <li>• Realizar una clasificación supervisada y no supervisada de imágenes de satélite</li> </ul>
---

**9. Proyecto de asignatura**

<p>Se propone que se realicen alguno de los proyectos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Realizar un SIG, de las clases de uso de suelo, con datos socioeconómicos y/o de rasgos físicos de una ventana geográfica, del lugar o localidad de origen del estudiante haciendo uso de fotografías aéreas georeferenciadas o de Google Earth.</li> <li>2.- Realizar un SIG, de los distintos tipos de vegetación o rodales de un bosque, de una ventana geográfica, de un lugar o localidad forestal elegida por el estudiante, haciendo uso</li> </ol>
---



de fotografías aéreas georeferenciadas o de Google Earth.

3.- Realizar un proyecto de una clasificación supervisada y no supervisada de una ventana geográfica, del lugar o localidad de origen del estudiante haciendo uso de fotografías aéreas georeferenciadas o de Google Earth.

Que deberán ajustarse a las siguientes características:

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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Reporte de investigaciones bibliográficas, incluyendo resultados y conclusiones.
- Exámenes escritos u orales.
- Reportes de prácticas de campo y laboratorio.
- Reportes de visitas guiadas a centros de investigación.
- Exposiciones de temas, en grupo o individuales.

## 11. Fuentes de información

1. Aronoff, S. *Geographic Information System: a management perspective*. WLD Publications. Montreal, Canada. 1989.
2. Avalos, N.D y Muñoz A.R. INEGI- DGG. Modelo Geoidal en México y sus aplicaciones
3. Bautista Z.F. Delfin G. H. Palacio P.J.L. y Delgado Carranza M.C. (editores). 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México-Universidad Autónoma de Yucatán- Consejo de

- Ciencia y Tecnología-Instituto Nacional de Ecología. México. 506 pp.
4. Burrough, P.A. *Principles of Geographical Information*. Information Systems for land resources assessment: Monographs on Soil Resources Survey num. 12 Oxford Science Publications. 1986.
  5. By Rolf A, (Comp) *Principles of Geographic Information Systems*, International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Netherlands. 2001. 232 pp. Enschede.
  6. Chuvieco, E. (2008): *Teledetección Ambiental*, Barcelona, Ariel, 3ª edición revisada.
  7. DOF, segunda sección, miércoles 16 de abril del 2008, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
  8. Granados R.R., Reyna T.T. Soria R.J. y Fernández O.F. 2004, Aptitud Agroclimática en la mesa Central de Guanajuato, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 54, 2004, 24-35 pp.
  9. Guerra P. F. Las doce principales reglas de la interpretación fotogeológica y las bases fundamentales de que se derivan. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 50, 2003, 42-66 pp.
  10. INEGI, Sistema Geodesico Nacional 2004, México
  11. INEGI, 1980, Documento electrónico, Catalogo de símbolos y especificaciones para las cartas topográficas, Dirección de General de Geografía del Territorio Nacional 53 pp. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
  12. INEGI. El geoide para la República Mexicana y sus aplicaciones Notas: Revista de información y análisis num. 20, 2002, 25-30 pp.
  13. INEGI, Dirección General de Geografía, Red Geodésica, Marco de Referencia para Información Geodésica 2005, <http://www.inegi.gob.mx>.
  14. INEGI, Dirección General de Geografía, Información geográfica, Metodologías y Sistemas de Consulta 2005, <http://www.inegi.gob.mx>.
  15. INEGI, La base de datos geodésicos del INEGI, Notas: Revista de información y análisis num. 17, 2002, 1-11 pp.
  16. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía climatológica, 2005, México, 45 Pp.
  17. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía de suelos, 2005, México, 45 Pp.
  18. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía geológica, 2005, México, 26 Pp.
  19. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II, 2012, México, 30 Pp.
  20. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación, serie III, 2009, México, 24 Pp.
  21. INEGI, Guía para la interpretación de cartografía topográfica, serie II, 2005, México, 24 Pp.
  22. Janssen, L. and Huurneman G, (Comp) *Principles of Remote Sensing*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Enschede, Netherlands. 2001.
  23. Jennings, M. D. Imágenes de satélite, delineación del patrón espacial y mapeo en colaboración de la cubierta terrestre. Manual de Gap Analysis. Ed. Español. USGS. Moscow, ID. U.S.A. 2001.

24. Lira, J. 2002. Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes, Fondo de Cultura Económica- UNAM-IPN, 447 pp.
25. Manjarrez, M.B. Hernández, D.S. De Jong. B. Nahed, T. J. De dios, V. O. Salvatierra, S. E.B. 2007, Configuración territorial y ordenamiento de la ganadería bovina en los municipios de Balcan y Tenosique, Tabasco, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 64, 2007, 90-115 pp.
26. Martínez F.J.L. Chávez T.L. Arteaga R.R. Vázquez P.M.A y Becerril-Román E.A. Determinación de zonas agroclimáticas para la producción de mango (*Mangifera indica* L. "Manila") en Veracruz, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Num. 63, 2007, 17-35 pp.
27. Newton C. A. 2006, Forest Ecology and Conservation, A handbook of techniques, Oxford University Press, USA, 454 pp.
28. Rossiter G.D. Hengl T. 2002 (documento electrónico) 2000, Manual técnico: Creación de fotointerpretaciones geoméricamente corregidas, ortofotos, fotomosaicos y mapas base para un proyecto SIG International Institute for Geo-information Science & Earth Observation, Enschede, Netherlands, Centro de levantamientos aeroespaciales y aplicaciones SIG para el desarrollo sostenible de los recursos naturales, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia, 32 pp.
29. Shashi S. Hui X (Editores) (Documento electrónico) 2008, Encyclopedia of SIG, Springer Reference, USA, 1370 pp.
30. Sigma. *Manual de Geoposicionador*. 1994.
31. Short, N. M. (2001): The Remote Sensing Tutorial (An Online Handbook). Applied Information Sciences Branch. NASA's Goddard Space Flight Center (<http://rst.gsfc.nasa.gov>).