



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

## Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



### PROGRAMA ANALÍTICO

<b>Licenciatura</b>	<b>Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>			<b>Modalidad</b>	<b>Presencial</b>		
<b>Nombre de la unidad de competencia</b>	<b>Percepción remota y sistemas de información geográfica</b>			<b>Horas semestrales</b>	<b>Créditos</b>		
				<b>64</b>	<b>4</b>		
<b>Nombre de la academia</b>	<b>Academia de Ciencias Básicas</b>			<b>Fecha actualización programa</b>	<b>23/09/2014</b>		
<b>Nombre del docente</b>	<b>Dr. Leopoldo Medina Sanson</b>						
<b>Ciclo escolar</b>	<b>enero-julio</b> <b>agosto-diciembre</b>	<b>Semestre</b>	<b>6</b>	<b>Grupo</b>	<b>único</b>	<b>Turno</b>	<b>Mat.</b>
<b>Presentación</b>	<p><b>Introducción</b></p> <p>En el contexto del manejo de recursos naturales, se define la percepción remota (PR) como el conjunto científico y tecnológico orientado a la adquisición y procesamiento de información, que se traduce en imágenes de la superficie de la tierra, incluyendo sistemas terrestres y acuáticos, así como de la atmósfera, mediante el uso de sensores acoplados a plataformas aéreas (aviones y globos aerostáticos) o bien plataformas espaciales (satélites y transportadores aéreos). La PR se ha integrado con otras tecnologías geoespaciales, como son los sistemas de información geográfica (SIG), sistemas de posicionamiento global (GPS) y de mapeo móvil (Weng, 2014: 4).</p> <p>Acerca del significado de los SIG existen diversas definiciones. Una de las más generalizadas se encuentra en el diccionario de terminología SIG del Instituto de Investigación sobre Sistemas Ambientales (ESRI por sus siglas en inglés), en donde se postula que es “una colección de hardware y software de cómputo; así como de datos capturados, almacenados, actualizados, manipulados y visualizados que comprenden toda modalidad de información georeferenciada” (Galati, 2006).</p> <p>La diversidad de operaciones y análisis que pueden realizarse con los SIG es prácticamente ilimitada y su aplicación permite generar, en una computadora, mapas relacionados con diferentes tipos de datos geográficos. Lo anterior es asociable con la identificación de formas geográficas, medición de distancias y de superficies o la comparación entre diferentes patrones. De tales aspectos se desprende la generación de salidas, que pueden consistir en nuevos mapas y gráficas (De Mers, 2009: 10).</p> <p>Si consideramos que los datos geográficos comprenden, entre otros aspectos, la localización de unidades, localidades y regiones productivas; información sobre</p>						

PROGRAMA ANALÍTICO

suelos, temperatura, humedad, tipos de vegetación; registro de hallazgos ecológicos o de interés epidemiológico, es evidente la gran utilidad y valor potencial de la PR y los SIG en el campo de la medicina veterinaria y zootecnia.

Los SIG han sido empleados, por ejemplo, para observar o modelar patrones espaciales de riesgo de exposición a la malaria en África, así como de exposición al virus del dengue en diferentes partes del mundo. Lo anterior facilita la toma de decisiones acerca de las áreas que requieren mayor control. Este tipo de enfoque se ha desarrollado en México como parte de una estrategia para el control de la malaria (Lozano-Fuentes et al, 2008: 719). En el caso de enfermedades zoonóticas relacionadas con la producción animal, el empleo de los SIG tiene gran potencial, como en el estudio de la distribución de la brucelosis (Haghdoost *et al*, 2007).

En el ámbito de la actividad ganadera, los SIG se utilizan, entre otros aspectos, para evaluar la capacidad de carga para la producción extensiva en zonas con potencial forrajero, considerando la interrelación de variables de diferente tipo, pudiendo acudir a clasificaciones agroclimáticas (Yu et al, 2010; White et al, 2001)

El dominio técnico de la PR y los SIG demanda un proceso de formación arduo y complejo, en donde confluyen muchas disciplinas científicas y profesionales. No obstante, es posible y muy útil desarrollar, dentro de la formación profesional del médico veterinario y zootecnista, conocimientos que le permitan ubicar necesidades de información geográfica valiosa para el diseño y toma de decisiones, e incluso para fomentar inquietudes y capacidades básicas que faciliten profundizar dentro de los nexos de su campo disciplinario con los SIG. Lo anterior precisa estudiar algunos elementos teóricos y metodológicos ineludibles a nivel universitario; mismos que se revisarán de manera general, sin abundar en pormenores científicos y técnicos de disciplinas que no forman parte del perfil de formación convencional del MVZ.

Competencia

El curso se dirige a que los estudiantes visualicen campos de aplicación inter e intradisciplinaria derivados del empleo de la PR y los SIG y que, sobre esta perspectiva, practiquen con herramientas básicas propias de ambos aspectos, orientadas a resolver problemas geo-espaciales elementales relacionados con su práctica profesional.

Un aspecto importante es que los ejercicios y prácticas se realizarán con software libre, que ofrece programas muy versátiles, como lo son: ILWIS, QGIS, GVSIG y GRASS, entre otros. Es importante destacar que, de los programas enunciados, se ha

PROGRAMA ANALÍTICO

	<p>seleccionado trabajar con QGIS, debido a que cuenta con una interfaz en español; además de que existen en internet manuales disponibles gratuitamente, también en español. Con esta aproximación, se descarta el uso ilegal de software y la dependencia hacia programas comerciales que, en el marco de la educación pública, suelen ser por su precio, poco accesibles para muchos estudiantes.</p> <p><b>Aspectos didácticos del curso</b></p> <p>El curso tiene una concepción y estructuración teórico-práctica a lo largo de sus diferentes etapas y momentos de aprendizaje. El nivel del abordaje teórico es de conceptualización general, es decir, se omiten o apenas mencionan los fundamentos estadísticos y matemáticos sobre los cuales se formulan los procedimientos (algoritmos) de la PR y los SIG. No obstante, se brindan referencias que faciliten a los estudiantes indagar sobre estos aspectos. El abordaje teórico se acompaña por ejemplos y ejercicios que favorezcan una consolidación cognitiva.</p> <p>Se trabaja con recursos informáticos de acceso fácil y gratuito, de manera que lo único que requiere cada estudiante para realizar sus actividades es una computadora básica (puede ser una laptop) en la que esté instalado un sistema operativo de amplia difusión (Windows y/o Linux). Son suficientes los recursos de cómputo disponibles en la facultad para los estudiantes, cuando no tengan computadora propia.</p> <p>Durante las sesiones se promueve el trabajo en equipo para fortalecer la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de capacidades impulsando sinergias entre los participantes. Sin embargo, cada actividad y resultado teórico-práctico importante debe culminar con productos individuales. El propósito de esto último es evitar que los estudiantes desarrollen únicamente algunos componentes, u operaciones parciales, de las competencias específicas, las cuales no son posibles de construir sin la articulación individual de todas las fases y tareas involucradas.</p>
<p><b>Proyecto integrador</b></p>	<p>Dentro del curso se debe realizar un proyecto individual a partir de la definición de un área que puede ser desde el nivel local hasta municipal. Dentro del proyecto se recuperarán aspectos de otras unidades de competencia de la licenciatura, de las que puedan desprenderse datos geo-referenciables. Con base en dichos datos e información geográfica y estadística documental (en ciertos casos los estudiantes podrán emprender la generación propia de datos de campo), se elaborará de manera individual un mapa básico de representación y análisis elemental de información.</p> <p>Debido a que la materia es de carácter optativo, este proyecto puede retroalimentar un proyecto integrador semestral, constituirse como tal, o bien desarrollarse de</p>

PROGRAMA ANALÍTICO

	manera independiente.
<b>Subcompetencias</b>	<p>Al término del curso, se pretende que cada estudiante desarrolle las siguientes competencias específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación del uso potencial de la PR y los SIG en el ámbito de problemas disciplinarios específicos, visualizando su incorporación a la práctica profesional, la investigación científica y tecnológica relacionadas.</li> <li>2. Realización de operaciones básicas de manipulación de imágenes procedentes de sensores remotos: adquisición, corrección, sobreposición de capas y representación cartográfica.</li> <li>3. Realización de operaciones básicas de obtención, análisis e interpretación de información espacial geo-referenciada, procedente de imágenes y bases de datos a través de un SIG.</li> </ol>
<b>Conocimientos</b>	<p><b>Unidad 1. La PR, principios y procedimientos básicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Noción básica sobre el significado de la PR. Breve historia de la PR. Ámbitos de aplicación de la PR con énfasis en el manejo de recursos naturales.</li> <li>1.2 Componentes de la tecnología de la PR: tipos de plataformas y sensores.</li> <li>1.3 Principios físicos básicos de la PR con énfasis en los sistemas ópticos.</li> <li>1.4 Imágenes raster y vectoriales: características y aplicaciones. Información obtenida mediante GPS. Ejercicios de laboratorio y práctica de campo.</li> <li>1.5 Fundamentos básicos sobre las proyecciones geográficas y los sistemas de coordenadas. Ejercicios de laboratorio.</li> <li>1.6 Principales operaciones de la PR desde la adquisición de imágenes hasta su representación cartográfica: adquisición, correcciones espaciales y radiométricas, ortorectificación y visualización georeferenciada. Ejercicios de laboratorio</li> <li>1.7 Ejemplos más comunes y accesibles en México de algunos sensores e imágenes de sistemas ópticos con resolución espacial media, alta y muy alta. Aplicación y limitaciones más importantes: MODIS, LANDSAT, SPOT y Geoeye.</li> <li>1.8 Modelos digitales de elevación. Las imágenes LIDAR y su aplicación. Integración de imágenes en modelos 3D.</li> </ol> <p><b>Unidad 2. Los SIG, principios y procedimientos básicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Noción básica sobre el significado del término SIG. Breve historia de los SIG. Ámbitos de aplicación de los SIG con énfasis en el manejo de recursos naturales.</li> <li>2.2. Datos espaciales: definición, tipos y aplicaciones generales.</li> <li>2.2 Recuperación de información procedente de datos espaciales: archivos raster y</li> </ol>

PROGRAMA ANALÍTICO

	<p>vectoriales. Ejercicios de laboratorio</p> <p>2.3 Estudio de patrones geográficos, redes, álgebra de mapas. Ejercicios de laboratorio.</p> <p>2.4. Análisis básicos de superficies desde una aproximación estadística. Ejercicios de laboratorio.</p> <p>2.4 Elementos básicos para la generación de mapas y materiales cartográficos. Ejercicios de laboratorio.</p>
<b>Habilidades</b>	<p>Las habilidades consideradas dentro del curso se desprenden de los requerimientos para el procesamiento más elemental e interpretación de imágenes de sensores remotos, así como para el manejo de los SIG, lo cual implica la integración de datos procedentes de imágenes raster y vectoriales, así como de bases de datos, que en el caso de las que se trabajarán dentro del curso.</p>
<b>Actitudes</b>	<p>El trabajo con PR y SIG precisa, aún en un curso introductorio como el presente, de actitudes proactivas para buscar información; de atención a las indicaciones del docente facilitador considerando que muchos aspectos del trabajo se derivan de la ejecución precisa de procedimientos y rutinas de manejo de información; de disciplina para la ejecución ordenada y completa de todo el conjunto de procesos tecnológicos involucrados y de apertura intelectual para la inmersión en campos de conocimiento con alto contenido interdisciplinario.</p>
<b>Valores</b>	<p>Se pretende que los estudiantes fortalezcan una visión con alta estimación académica y profesional hacia el trabajo interdisciplinario, más allá del ámbito de las ciencias veterinarias y la zootecnia. Lo anterior se asocia con fortalecer la conciencia sobre la trascendencia humana del trabajo colaborativo y abierto, orientado hacia la resolución de problemas y la construcción social del conocimiento.</p>
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>La evaluación se dirige a verificar el desarrollo de capacidades para plantear y resolver problemas de naturaleza espacial relacionados con el campo disciplinario, a través del uso de recursos de PR y del análisis de datos geográficos mediante los SIG. Lo anterior conduce a una noción de aprendizaje dinámico y significativo, el cual puede observarse con suficiente objetividad acudiendo a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto integrador individual (30 %)</li> <li>• Resolución de ejercicios y prácticas (30%).</li> <li>• Dos exámenes escritos: uno por cada unidad de aprendizaje (40%, es decir, 20% por cada examen).</li> </ul> <p>Los criterios mencionados compendian actividades y verifican aprendizajes que conforman, para cada alumno, un portafolio básico de evidencias que se va</p>

PROGRAMA ANALÍTICO

	<p>integrando sobre la marcha del proceso de aprendizaje, el cual permite al final del curso emitir la asignación numérica de acreditación.</p>
<p><b>Referencias básicas</b></p>	<p><b>Libros</b></p> <p>De Mers Michael (2009) GIS for dummies. USA: Wiley Publishing, Inc.</p> <p>Galati, Stephen (2006). Geographic Information Systems Demystified. USA: ARTECH House Inc.</p> <p>Weng, Qihao. Introduction to Remote Sensing Systems, Data, and Applications. En: Wang, G., and Weng, Q. (2014) Remote sensing of natural resources. USA: CRC PressTaylor &amp; Francis Group.</p> <p><b>Revistas científicas</b></p> <p>AA Haghdoost, L Kawaguchi, A Mirzazadeh, H Rashidi, A Sarafinejad, AR Baniasadi, C Davies (2007). Using GIS in Explaining Spatial Distribution of Brucellosis in an Endemic District in Iran. Iranian Journal of Public Health. 36(1):27-34.</p> <p>Saul Lozano-Fuentes,a Darwin Elizondo-Quiroga,a Jose Arturo Farfan-Ale,b Maria Alba Loroño-Pino,bJulian Garcia-Rejon,b Salvador Gomez-Carro,c Victor Lira-Zumbardo,c Rosario Najera-Vazquez,c Ildefonso Fernandez-Salas,d Joaquin Calderon-Martinez,e Marco Dominguez-Galera,e Pedro Mis-Avila,e Natasha Morris,f Michael Coleman,g Chester G Moore,a Barry J Beatya &amp; Lars Eisena (2008). <i>Use of Google Earth™ to strengthen public health capacity and facilitate management of vector-borne diseases in resource-poor environments</i>. Bulletin of the World Health Organization. September, 86 (9).</p> <p>Long YU, Li ZHOU, Wei LIU, Hua-Kun ZHOU (2010). Using Remote Sensing and GIS Technologies to Estimate Grass Yield and Livestock Carrying Capacity of Alpine Grasslands in Golog Prefecture, China. <i>Pedosphere</i>, Volume 20, Issue 3, Pages 342-351.</p> <p>David H. White, Godfrey A. Lubulwa, Ken Menz, Heping Zuo, William Wint, Jan Slingenbergh (2001). Agro-climatic classification systems for estimating the global distribution of livestock numbers and commodities. <i>Environment International</i>, Volume 27, Issue 2, Pages 181-187.</p> <p><b>Recursos en internet</b></p> <p>Historia de los SIG: <a href="http://www.gislounge.com/history-of-gis/">http://www.gislounge.com/history-of-gis/</a></p> <p><u>Acerca del empleo de SIG en salud animal</u> (en este sitio de la FAO están disponibles,</p>



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

## Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



### PROGRAMA ANALÍTICO

entre otros aspectos, muchos documentos relacionados con el tema):  
<http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/transfron/sig/>

Acerca del empleo de SIG en producción animal (en este sitio de la FAO está disponible información relacionada con el tema):  
<http://www.fao.org/ag/AGAinfo/resources/es/gis/home.html>

Tecnología GPS GPRS y monitoreo de pastoreo (se presenta un ejemplo muy interesante expuesto en un material de divulgación sobre las posibilidades que ofrece esta tecnología para observar el comportamiento de pastoreo en hatos de bovinos):  
<http://feagas.com/images/stories/portal/congresonacional/comunicaciones/6.pdf>

Libro técnico electrónico y gratuito sobre PR y SIG en español (muy completo, descargable en formato pdf y con un nivel que permite abundar muy ampliamente sobre contenidos del curso): <http://volaya.es/libro.htm>

Nombre y Firma  
Presidente de la Academia

Fecha: \_\_\_\_\_

Dra. Paula Mendoza Nazar  
Secretaria académica de la  
FMVZ

Fecha: \_\_\_\_\_

Leopoldo Medina Sanson  
Profesor de Tiempo Completo  
Titular "B"

Fecha: \_\_\_\_\_