

REVISTA FORESTAL LATINOAMERICANA N° 22

OPCION MANEJO DE INFORMACION ESPACIAL EN EL CENTRO DE ESTUDIOS FORESTALES DE POSTGRADO, FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Elvecio Pernía

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias
Forestales y Ambientales,
Vía Chorros de Milla, Mérida 5101.

E-mail: epernia@forest.ula.ve

RESUMEN

El Centro de Estudios Forestales de Postgrado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes ofrece, a nivel de maestría, las menciones Manejo de Bosques y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Como una de las opciones de especialización, el Centro abrió desde 1991, la Opción Manejo de Información Espacial, dentro de las dos menciones antes señaladas. Su objetivo básico es proporcionar formación en el manejo de información espacial de manera que constituya una herramienta para la solución de problemas aplicados al manejo de los bosques y de las cuencas hidrográficas. Las asignaturas que componen la opción son las siguientes: Sistemas Aerofotográficos de Pequeño Formato, Fotointerpretación Avanzada, Procesamiento Digital de Imágenes, Sistemas de Información Geográfica y Estudios Especiales en Manejo de Información Espacial. El programa de maestría se concluye con un trabajo de grado.

Palabras clave: Programa de postgrado, maestría, manejo de bosques, manejo de cuencas, información espacial.

REVISTA FORESTAL LATINOAMERICANA N° 22

SPATIAL INFORMATION MANAGEMENT OPTION IN THE GRADUATE CENTER FOR FOREST STUDIES, COLLEGE OF FOREST AND ENVIRONMENTAL SCIENCES OF THE UNIVERSITY OF LOS ANDES

SUMMARY

The Graduate Center for Forest Studies, College of Forest and Environmental Sciences of the University of Los Andes, offers master programs in Forest Management and Watershed Management. As one of the specialization options the Center opened, since 1991, the Spatial Information Management Option within the two programs mentioned above. Its basic objective is to provide formal training in this field, as a tool for solving problems associated to the management of forests and watersheds. The option is made up with the following courses: Small-format Aerial Photographic Systems, Advanced Photointerpretation, Digital Image Processing, Geographic Information Systems and Special Studies in Spatial Information Management. The program concludes with a thesis work.

Key words: Graduate program, master's degree, forest management, watershed management, spatial information.

INTRODUCCION

El Centro de Estudios Forestales de Postgrado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales ofrece, a nivel de maestría, las menciones Manejo de Bosques y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Estas menciones se inician con un grupo de tres asignaturas de nivelación. Cada mención continúa con un conjunto de asignaturas particulares comunes, y al final, el estudiante tiene la oportunidad de escoger una opción de especialización. Una de las opciones ofrecidas desde 1991, dentro de las menciones antes señaladas, es **Manejo de Información Espacial**.

El objetivo básico de esta opción es proporcionar a los estudiantes interesados en ella, la oportunidad de adquirir formación en el uso de imágenes de percepción remota y otros documentos cartográficos, y en técnicas de análisis, para producir información aplicable a la evaluación y manejo de las cuencas hidrográficas y los recursos forestales.

PROGRAMA GENERAL DE LA MENCION MANEJO DE BOSQUES

El programa de la Mención Manejo de Bosques se lleva a cabo a través de cuatro períodos:

1. Asignaturas de nivelación: Tiene una duración de 6 semanas y consta de las siguientes asignaturas obligatorias: Dinámica de Grupos, Estadística Básica y Computación e Inglés Instrumental.

2. **Asignaturas básicas obligatorias:** Diseño Experimental y Regresión, Manejo de Información, Metodología de la Investigación, Dinámica del Bosque Tropical y Estrategias de Manejo del Bosque Tropical Alto.
3. **Asignaturas de opción y electivas:** Las opciones que se ofrecen actualmente son las siguientes: Planificación Silvicultural, Fitosanidad Forestal, Agroforestería y Manejo de Información Espacial. Las asignaturas electivas son las siguientes: Aprovechamiento Forestal, Biodegradación de la Madera, Cultivos in Vitro, Formulación y Evaluación de Proyectos, Gerencia Pública, Impacto Ambiental de los Aprovechamientos Forestales, Manejo de Fauna, Mejoramiento Genético, Microtécnica Vegetal y Relación Suelo-Agua-Vegetación en Bosques Tropicales.
4. **Trabajo de grado.**

PROGRAMA GENERAL DE LA MENCIÓN MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

El programa de esta mención está conformado por cuatro períodos, a saber:

1. **Asignaturas de nivelación:** Similares a las de la Mención Manejo de Bosques.

2. Asignaturas básicas obligatorias: Muestreo Estadístico y Diseño Experimental, Edafología, Manejo de Información, Hidrología Aplicada, Metodología de la Investigación, Estrategias de Manejo de Cuencas y, Evaluación de Proyectos de Tratamientos y Gestión de Recursos.

3. Se ofrece un conjunto de nueve asignaturas electivas, de las cuales el estudiante selecciona las de su interés, para completar el programa de especialización. Las asignaturas son: Conservación de Suelos y Manejo Agroforestal, Restauración Hidrológico-forestal de Cuencas, Extensión Conservacionista, Control de la Calidad del Agua, y las cinco asignaturas que conforman la Opción Manejo de Información Espacial.

4. Trabajo de grado.

OPCION MANEJO DE INFORMACION ESPACIAL

Esta opción está formada por un conjunto de cinco asignaturas y un trabajo de grado, las cuales se describen brevemente a continuación:

Sistemas Aerofotográficos de Pequeño Formato: Contempla el entrenamiento teórico y práctico para el diseño y utilización eficiente de sistemas aerofotográficos

de 35 y 70 mm, en la toma de fotografías aéreas, para la evaluación de recursos de áreas generalmente menores de 20.000 ha. Incluye la conformación de sistemas, el diseño de monturas para la instalación del equipo en avionetas y helicópteros, la planificación de vuelos aerofotográficos, la ejecución de misiones, la interpretación del material fotográfico y su restitución sobre cartas básicas.

Fotointerpretación Avanzada: Esta asignatura está orientada a la evaluación del uso de la tierra y la vegetación natural. La primera semana se dedica a la revisión de aspectos básicos de fotointerpretación, las dos semanas siguientes se dedican a fotointerpretación del uso de la tierra, a la luz de los enfoques formal y funcional, y las dos últimas semanas contemplan la fotointerpretación de la vegetación, con énfasis en los bosques naturales tropicales. La asignatura incluye abundantes trabajos prácticos.

Procesamiento Digital de Imágenes: En esta asignatura se revisan los principales sistemas de percepción remota, las características de las imágenes tomadas por diferentes sensores, y los sistemas de procesamiento. El contenido teórico y práctico incluye el estudio de técnicas de preprocesamiento, correcciones radiométricas y geométricas, mejoramiento de la definición, técnicas de filtraje, clasificación supervisada y no supervisada, y transformaciones especiales (índices de vegetación, componentes principales, etc). Finalmente, se revisan casos típicos de aplicación. Los ejercicios prácticos se realizan con el software Map and Image Processing System (MIPS y TNT-MIPS) e IDRISI.

Sistemas de Información Geográfica: Esta asignatura tiene como meta dar a conocer los conceptos fundamentales de la implementación, mantenimiento y uso de un sistema de información geográfica (SIG), estudiar los elementos y funciones principales de un SIG e introducir los conceptos y técnicas de la cartografía asistida por computador. El programa contempla la realización de trabajos prácticos usando los paquetes IDRISI y ARC/INFO.

Tópicos Especiales en Manejo de Información Espacial: Esta asignatura está contemplada únicamente para los estudiantes regulares de la opción Manejo de Información Espacial. Consiste en una revisión detallada y presentación pública de un total de doce artículos o trabajos referentes al análisis de imágenes o a los sistemas de información geográfica, para aplicaciones prácticas dentro de la evaluación y manejo de recursos naturales. Los artículos son seleccionados de manera individual y están en relación al tema del trabajo de grado de cada estudiante.

Trabajo de Grado: Contempla la formulación y desarrollo de un proyecto de aplicación práctica del uso de imágenes y técnicas de procesamiento y extracción de información y/o el uso de un sistema de información geográfica, para la evaluación o manejo de cuencas hidrográficas o de recursos forestales.

PERSONAL

Las asignaturas de la opción son desarrolladas por profesores de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales y de otras Facultades de la Universidad de Los Andes, y por profesores de otras instituciones nacionales y extranjeras. En años anteriores han participado profesores de la Universidad Central de Venezuela, de la Fundación Instituto de Ingeniería, de la Universidad de Alcalá, España, de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes.

INFRAESTRUCTURA

Como soporte específico para esta opción se cuenta con la siguiente infraestructura:

Laboratorio de Topografía: Está dotado con el siguiente equipo: alímetros ópticos y manuales, miras horizontales y verticales, niveles de ingeniero, prisma busca meridiano, teodolitos y equipos accesorios.

Laboratorio de Fotogrametría y Sensores Remotos: Cuenta con el siguiente equipo: esteroscopios de espejos, de bolsillo y de doble observador, estereopreto, estereosketch, estereopantómetro, barras de paralaje, planímetros polares y digitales, ampliador óptico, mesas de luz, mesas de dibujo, receptores GPS Trimble Pathfinder PRO-XL, con software decimétrico, sistema aerofotográfico de pequeño formato conformado por una

cámara Hasselblad ELX/533 con lente Zeiss de 50 mm, un intervalómetro electrónico y monturas para avionetas Cessna 182 y helicópteros Bell 206 A/B. Este laboratorio cuenta además con un sistema de procesamiento digital de imágenes compuesto por computadores, monitores para visualización de imágenes, impresoras de texto y gráfica a color, impresor de película, escáner, unidad magneto-óptica, mesa digitalizadora y los software Map and Image Processing System (MIPS y TNT-MIPS) e IDRISI.

Laboratorio de Computación: Dotado con 15 computadores 486, siete computadores Pentium, una estación de trabajo SUN-Sparc V y un servidor NT Pentium, y diversos paquetes: procesadores de textos, estadística, graficadores, etc. Este laboratorio está conectado a INTERNET.

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica: Cuenta con seis computadores 486 y Pentium, dos mesas digitalizadoras de 122 x 94 cm, dos mesas digitalizadoras de 46 x 31 cm, dos plotters, impresoras de impacto y impresoras gráficas a color, y los software ArcInfo, Surfer, IDRISI y MapInfo.

Sala Mapoteca-Fototeca: Contiene un archivo con material cartográfico (básico y temático) y aerofotográfico de la Región Los Andes de Venezuela.

Instituto de Fotogrametría: Es una dependencia de la Facultad de Ingeniería, con personal capacitado en fotogrametría, fotointerpretación, procesamiento digital de imágenes y sistemas de información geográfica. Cuenta con equipos fotogramétricos y de fotointerpretación y con

equipos y software de procesamiento digital de imágenes y sistemas de información geográfica. Esta institución brinda colaboración a la Opción Manejo de Información Espacial con el aporte de profesores y en el desarrollo de trabajos de grado.

Bibliotecas: La Facultad de Ciencias Forestales cuenta con dos bibliotecas contentivas de abundante material documental de apoyo para la opción (libros, monografías, revistas, etc), una ubicada en la Escuela de Ingeniería Forestal y la otra en el Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales. Estas bibliotecas están conectadas con el Servicio Bibilotecario de la Universidad de Los Andes (SERBIULA), el cual a su vez permite conectarse con otras bibliotecas nacionales y extranjeras.

Trabajos de grado realizados

A continuación se mencionan algunos de los trabajos de grado realizados por estudiantes de la Opción Manejo de Información Espacial desde 1992:

Diseño e implantación de una base de datos geográficos para la clasificación de tierras en la Unidad Experimental de la Reserva Forestal de Ticoporo, Estado Barinas, Venezuela.

Estudio de la vegetación de la Reserva Forestal de Ticoporo mediante algoritmos de clasificación automatizada sobre imágenes HRV de SPOT.

Desarrollo de una base de datos para el Área Experimental de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas, Venezuela.

Mapa de uso de la tierra y cobertura vegetal de la Reserva Forestal de Caparo, Estado Barinas, usando una imagen HRV de SPOT.

Caracterización espacial de los suelos de la cuenca del río Mucujún, a partir de una imagen TM de LANDSAT.

Identificación de áreas para proyectos de manejo de cuencas hidrográficas a través de un sistema de información geográfica, en la cuenca alta del río Uribante, Estado Táchira, Venezuela.

Estimación de la erosión de la cuenca alta del río Santo Domingo usando una imagen TM de LANDSAT y SIG (En ejecución).

CURSANTES

Las menciones Manejo de Bosques y Manejo de Cuencas Hidrográficas del Centro de Estudios Forestales de Postgrado están abiertas a profesionales de las ciencias de la tierra y ciencias ambientales, nacionales y extranjeros, que deseen adquirir formación de cuarto nivel y que cumplan con los requisitos exigidos de admisión y

permanencia. La Universidad de Los Andes otorga el título de Magister Scientiarum para los cursantes que demuestren alto rendimiento (no reprobado ninguna asignatura y mantener el promedio de calificaciones igual o superior al 75 % de la escala oficial de calificaciones), y que culminen satisfactoriamente un trabajo de grado en el área de su especialidad.

La mayoría de las asignaturas que ofrece el Centro también están disponibles para profesionales, nacionales o extranjeros, con interés particular en una o varias de ellas, y que no deseen seguir los programas completos de las menciones. Para permitir esta posibilidad, la mayoría de las asignaturas se cursan una por una, en lapsos de dos a ocho semanas y bajo la modalidad de régimen intensivo.

INFORMACION ADICIONAL

Información completa sobre los requisitos de admisión y permanencia, los programas de estudio, los cronogramas de actividades y las oportunidades de financiamiento para los estudios y los trabajos de grado, pueden obtenerse contactando al **Director del Centro de Estudios Forestales de Postgrado, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela; teléfono: 58-(0)74-401517 y 401518 y fax: 58-(0)74-401519 y 401503.**