

## MODELOS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN EN CUENCAS DE MONTAÑA

### Pertenciente al plan de Estudios de la Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas

#### DOCENTE: Ing. Mg. Sc. Laura MARMOL OBJETIVO:

Introducir al estudiante en la concepción de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas de Montaña incluyendo el conocimiento de los elementos teórico-prácticos correspondientes a una propuesta de alternativas productivas y protectoras de los recursos naturales y ambientales con un criterio de atender al desarrollo sustentable.

#### CONTENIDOS:

**Tema 1.** La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión del desarrollo y conservación de los recursos naturales. El sistema biogeofísico y socioeconómico de las Cuencas de montaña. Concepto de Manejo de Cuencas. Antecedentes mundiales y de América Latina. Rescate crítico de las distintas concepciones. Problemáticas regionales de las cuencas de montaña del país. Cuencas de montaña con problemas de origen antrópico. Cuencas de montaña con problemas derivados de la alta actividad geológica. Factores socioeconómicos e institucionales. Caracterización de los factores de riesgo ambiental en cuencas de montaña. Compatibilización de objetivos de desarrollo y conservación.

**Tema 2.** El sistema de la Cuenca Hidrográfica de Montaña. Escorrentía superficial, subsuperficial y subterránea. Escorrentía de avenida. Precipitación. Intercepción. Almacenamiento. Infiltración. Percolación. Movimiento hídrico en cuencas torrenciales. Conducción de avenidas. Influencia del monte, pastizales y cultivos. Estimación de los caudales líquidos. Métodos estadísticos. Fórmulas empíricas. Precipitación efectiva. Método del número de curva del SCS. Hidrogramas. Método del hidrograma unitario. Modelos Hidrológicos.

**Tema 3.** El fenómeno del geodinamismo torrencial. Los aportes sólidos. Origen. Erosión hídrica. Concepto de torrencialidad. Factores que condicionan la erosión. Formas de erosión. Transporte y sedimentación en cuencas de montaña. Torrentes. Concepto y clasificación. Formación. Partes constitutivas. Teoría de J.M.García Nájera. Ecuación de una corriente con arrastres. Concepto y determinación de la pendiente de compensación. Formación del cono de deyección y del canal de desagüe. Modificación de la dinámica del torrente como consecuencia de las medidas de corrección.

**Tema 4.** Estimación de los caudales sólidos. Extensión de los modelos paramétricos del tipo USLE a cuencas hidrográficas. Metodología integrada para la determinación de la erosión hídrica.

**Tema 5.** Modelos Integrados de Producción y de Protección. Medidas Estructurales. Medidas de manejo de la vegetación. Cubiertas permanentes, pastizales y repoblación forestal. Medidas de manejo de cultivos. Medidas institucionales, educativas, legales.

**Tema 6.** Medidas estructurales de corrección de torrentes y ríos. Obras en la cuenca de recepción, en la garganta, en el lecho de deyección y en el canal de desagüe. Tipos de presas según su estructura, materiales y uso. Dimensionamiento estático e hidráulico. Obras longitudinales. Dimensionamiento hidráulico y estático. Obras de encauzamiento Cortas. Desvíos. Obras de corrección y consolidación del lecho. Obras de defensa de márgenes. Cárcavas. Formación. Dinámica y control de cárcavas. Conceptos para la determinación de los parámetros de proyecto.

**Tema 7.** Control Agrohidrológico. Manejo del recurso hídrico en la cuenca vertiente. Su incidencia en la atenuación de procesos erosivos. Control de la escorrentía superficial en los cultivos. Aplicación de técnicas de cultivos en contorno, en fajas y otras estructuras de protección de los cultivos. Propuestas agrohidrológicas en áreas deprimidas y pedemontanas. Clasificación y tipos de estructuras de estabilización en laderas. Tipos y formas de aterrazados. Abancalados. Dimensionamiento hidráulico. Desagües. Canales de guardia. Zanjas

de desvío. Saneamiento de tierras. Obras de drenaje en tierras agropecuarias. Control de deslizamientos. Características de las obras. Zonas afectadas por deslizamientos.

**Tema 8.** Restauración, Rehabilitación y mejoramiento de tierras en cuencas. Medidas de carácter biológico. Principios. Reforestación. Regeneración de la vegetación. Densificación de los montes. Transformación de masas. Manejo de matorrales. Manejo de pastizales. Restauración de riberas. Distribución racional de cultivos. Clasificaciones agrohidrológicas de suelos. El mulch. Cobertura herbácea de taludes inertes. Preparación del terreno. Protección de la siembra del suelo. Reducción de labores sobre el terreno. Barbechos protegidos.

**Tema 9.** Planificación y gestión de cuencas de montaña. Objetivos. Cartografías básicas. Criterios para la ordenación territorial de una cuenca. Planteamiento general de las posibles actuaciones agrohidrológicas en la cuenca.

**Tema 10.** Extensión y educación ambiental. Desarrollo sustentable y equitativo. Procesos de gestión y de decisión. Materialización de acciones. Integración de disciplinas. Transacciones entre actores. Relación entre actores sociales. Participación comunitaria. Niveles de intervención en los procesos participativos. Toma de decisiones en la planificación comunitaria. Motivaciones y actitudes. Condiciones para la participación. Alcances y límites. Aspectos institucionales.

**Tema 11.** Evaluación socioeconómica de los proyectos de manejo de Cuencas de montaña. Factores que afectan la elección de determinados enfoques de evaluación. Tipos de efectos: Económicos, financieros, ambientales y sociales. Componentes, etapas y procedimientos del análisis económico y financiero. Estimación de las relaciones insumo-salidas. Impacto y riesgo ambiental. Cualificación de los beneficios en rendimiento hídrico por distintos tipos de rodales. Enfoque del balance hídrico. Estimación de beneficios por protección de inundaciones, aluviones y elevación de la calidad del agua. Cuantificación de beneficios por prácticas conservacionistas. Relación erosión-productividad. Tolerancia de pérdidas de suelos. Relación entre la erosión en tierras altas y la sedimentación aguas abajo.

**Tema 12.** Aspectos institucionales, legales y de administración de los recursos naturales y del medio ambiente en la gestión integral de cuencas hidrográficas. Su relación con el desarrollo sustentable. Regimen jurídico del Medio Ambiente y de los recursos naturales. Comunidades de usuarios. Derecho Cooperativo.

## MODALIDADES DE EVALUACIÓN:

La evaluación se llevará a cabo en base a las exposiciones orales que le sean asignadas a cada uno de los alumnos, la participación en las discusiones que se pretenderán estimular durante el desarrollo de las clases y un examen escrito que se tomará al final del curso.

## BIBLIOGRAFÍA:

Durojeanni, A. 1990. "Estrategia para el desarrollo y manejo de la región andina: una propuesta de acción a nivel de Cuenca Hidrográfica". CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Mintegui Aguirre, J.A. y F. López Unzú. "La Ordenación Agrohidrológica en la Planificación". Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 1990.

Blackmore, J. "Manejo de las Tierras Arables en la Protección de Cuencas".

Bruno J.; Chelini, N.; Cardenas, P.; Gaspari, F.; Oroná, C.; Lanfredi, C.; Tossi, J.; Mura, M.; Lenton, M.; Ohde, I. "Evaluación Torrencial de Santo Tomás de la Sierra". Actas del 2º Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, 6 al 11 de Noviembre de 1994. Mérida, Venezuela.

Filiberto Lopez Cadenas de Llano. "Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión". TRACSA, TRACSATEC Ministerio de Medio Ambiente de España. 1998.

---

H. M. Gregersen; K. N. Brooks; J. A. Dixon; L. S. Hamilton. "Pautas para la evaluación económica de proyectos de ordenación de cuencas". Guía FAO Conservación Nro. I6 -FAO- SIDA. Roma 1988.

Henaos, J. "Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas". Universidad Santo Tomás. Bogotá, 1988.

José María García Nájera y José María de Ayerbe Valles. "Principios de Hidráulica Torrencial, su Aplicación a la Corrección de Torrentes y Corrección de Aludes" – Madrid – 1962 – Ministerio de Agricultura de España.

Lores, R. R.; Ulibarrena, J. U.; Schoëder, C.; Kozarik, J. M.; Bruno, J. E.; Nowisk, A. "Suelos, Control del Esgurrimiento y de la Sedimentación en un Área demostrativa de Tornquist -Prov. de Buenos Aires". Publicado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - (INTA) Colección Científica - Tomo XVIII – 1979.

Prego. "Erosión actual de la República Argentina, conclusiones y recomendaciones". En: Prosa el deterioro del ambiente en la Argentina. Pag. 187-190. 1988