

**Curso de Posgrado:**

***MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS***

**Curso perteneciente a la Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas**

Docentes: Ing. Agr. Mg. Sc. Roberto Michelena, Dra. Fernanda Gaspari, Ing. Agr. Mg. Sc. Carlos Irurtia.

**CARGA HORARIA: 60 hs.**

**Objetivo:**

El objetivo de esta materia es introducir al estudiante en la concepción de Manejo y Gestión en la Cuenca Hidrográfica y en 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.** Concepto de cuenca hidrográfica como unidad sistémica de actuación. Concepción de manejo y gestión en Cuencas Hidrográficas. Rescate crítico de experiencias mundiales. Planificación, estudio y gestión del desarrollo y conservación de los recursos naturales.

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

**Tema 3.** Diagnóstico de la situación en la cuenca. Aplicación de métodos morfométricos. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica.

**Tema 4.** El fenómeno del geodinamismo torrencial. Aportes sólidos. Origen. Erosión hídrica. Transporte y sedimentación en la cuenca hidrográfica. Torrencialidad. Factores que condicionan la erosión. Formas de erosión.

**Tema 5.** Estimación de los caudales sólidos. Ecuación Universal de Pérdidas de Suelos. Metodología integrada para la determinación de la erosión hídrica. Modelo MUSLE. Métodos de la FAO, Fournier y Djorovic.

**Tema 6.** Torrentes. Concepto y clasificación. Formación. Partes constitutivas. Teoría de J.M. García Nájera. Modificación de la dinámica del torrente como consecuencia de las medidas de corrección.

**Tema 7.** Modelos Integrados de Producción y Protección. Medidas hidrotécnicas para la corrección de cursos torrenciales. Obras en la cuenca de recepción, en la garganta, en el

lecho de deyección y en el canal de desagüe. Medidas de repoblación forestal y de mejoramiento de pastizales. Medidas institucionales.

**Tema 8.** Estructuras de estabilización de laderas. Tipos y formas de aterrazados. Abancalados. Otros tipos de estructuras en laderas. Control de deslizamientos.

**Tema 9.** Restauración, rehabilitación y mejoramiento de tierras en cuencas. Principios. Análisis histórico. Distribución racional de cultivos. Clasificaciones agrohidrológicas de suelos. Cubiertas permanentes.

**Tema 10.** Control agrohidrológico. Manejo del recurso hídrico en la cuenca vertiente. Cultivos en contorno. Cultivo en fajas. Cárcavas. Formación. Dinámica y control. Propuestas agrohidrológicas en áreas deprimidas y pedemontanas.

**Tema 11.** Planificación y gestión de cuencas. Objetivos. Planificación Participativa. Cartografías básicas. Criterios para la ordenación territorial. Planteamiento general de las posibles actuaciones agrohidrológicas en la cuenca.

**Tema 12.** Seminario sobre Desarrollo Sustentable, con la participación de panelistas invitados.

- Procesos de gestión y de decisión. Interdisciplina. Transacciones entre actores. Participación comunitaria. Motivaciones y actitudes. Condiciones para la participación. Aspectos institucionales. Extensión y educación ambiental. Desarrollo agroecológico endógeno.
- El nuevo escenario mundial. El actual proceso de cambio. La globalización. La crisis ecosférica. Evolución en la percepción de los problemas ambientales. Los motores de la crisis ecosférica. La evolución de los paradigmas en las relaciones sociedad-naturaleza. La polémica en los clásicos. La polémica en sus términos actuales. De la economía de fronteras a la ecología profunda. Hacia la definición de un adecuado equilibrio. Protección ambiental. Manejo de recursos. Ecodesarrollo. Un futuro posible.

**Tema 13.** Evaluación socioeconómica de los proyectos de Manejo de Cuencas. Factores que rigen la elección de determinados enfoques de evaluación. Tipos de efectos: Económicos, financieros, ambientales y sociales. Impacto y riesgo ambiental. Estimación de beneficios por protección de inundaciones, aluviones y elevación de la calidad del agua. Cuantificación de beneficios por prácticas conservacionistas.

**Tema 14.** Factibilidad de los proyectos de Manejo de Cuencas. Evaluación de insumos y salidas. Asignación de valores monetarios. Efectos del proyecto. Implicancias públicas, privadas y en la redistribución del ingreso. Eficiencia económica. Presentación de la factibilidad económica de un proyecto.

**Tema 15.** 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. Régimen jurídico del Medio Ambiente y de los recursos naturales. Comunidades de usuarios. Derecho Cooperativo.

**Evaluación:**

La evaluación se considera un proceso permanente que abarca todas las actividades, participación en los talleres y seminarios, trabajos prácticos, coloquios parciales y final.

### **Aprobación y Promoción:**

Evaluaciones Parciales, evaluación final y entrega de monografías de acuerdo a las características y la naturaleza de los temas.

### **Bibliografía básica de Manejo de Cuencas Hidrográficas**

1. Mintegui Aguirre, J.A. y F. López Unzú. La ordenación agrohidrológica en la planificación. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 1990.
2. 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.
3. Henaos, J. Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Universidad Santo Tomás. Bogotá, 1988.
4. Blackmore, J. Manejo de las tierras arables en la protección de cuencas. Capítulo V.
5. Axel Durojeanni. 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.
6. Bruno J.; Chelini, N.; Cárdenas, 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.
7. Custodio, E. y Llamas, M.R. 1996. Hidrogeología subterránea. Ed. Omega. Barcelona.
8. 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. 16 -FAO- SIDA. Roma 1988.
9. Lores, R. R.; Ulibarrena, J. U.; Schoëder, C.; Kozarik, J. M.; Bruno, J. E.; Nowisky, A. Suelos, control del escurrimiento 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.
10. Prego. Erosión actual de la República Argentina, conclusiones y recomendaciones. En: Prosa el deterioro del ambiente en la Argentina. Pág. 187-190. 1988
11. Gaylord, R.; Kamin, S.; Wellin, R. 1996. An Introduction to Programming with Mathematica. U.S.A.
12. Friedman, J. 1985. Oligopoli Theory. Cambridge Surveys of Economic Literature. U.S.A.
13. Gibbons, R. 1993. Un primer curso de Teoría de Juegos. Universidad de Cornell.
14. Dixit, A.; Nalebuf, B. 1991. Pensar estratégicamente. un arma decisiva en los negocios, la política y la vida.
15. Binmore, K. 1994. Teoría de Juegos. U.S.A.
16. Kenny, D. 1979. Correlation and Causality. U.S.A.
17. Higashi, M.; Burns, T. 1991. Theoretical studies of ecosystems. The Network Perspective. Kyoto, Japan.

18. Domenech, J. Modelización matemática de sistemas estructurales complejos. Aplicación a sistemas biológicos, ambientales y cuencas hidrográficas. Departamento de Matemáticas. Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales. Universidad Jaume. Castelló. España.
19. Usó Domenech, J. Teoría y práctica de la modelización ecológica. Departament de Matematiques. Universitat Jaume Castelló.
20. La Cruz, R., Rosales, O., Rivero, J. 1992. Extensión agrícola: instrumento del desarrollo rural y de la conservación de los recursos naturales renovables. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Conservación de Cuencas. Caracas. Venezuela.
21. Basterrechea, M. Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.
22. Memorias del Taller Latinoamericano de extensión en Cuencas Hidrográficas. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica de Manejo de Cuencas Hidrográficas. F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Acarigua, Venezuela. Marzo de 1993.
23. Aracil, J. Introducción a la Dinámica de Sistemas. Alianza Universal Textos.
24. Jorgensen, S. 1988. Fundamentals of Ecological Modelling. Copenhagen, Denmark.
25. Fernández Díaz, A. 1994. La economía de la complejidad. Economía dinámica caótica. Madrid.
26. Martínez, S., Requena, A. 1986. Dinámica de sistemas. Modelos. Sección: Ciencia y Técnica.
27. Chiang, A. 1996. Métodos fundamentales de Economía Matemática. U.S.A.
28. Bifani, P. 1981. Medio ambiente y desarrollo. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
29. Manejo y desarrollo integrado de cuencas hidrográficas en la cuenca del río Santa Lucía. 1993. Programa de Cooperación Técnica. F.A.O. Prácticas de Manejo y Conservación de Suelos en el Uruguay. Uruguay.
30. Hidrología de las grandes llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría. Abril de 1983. Volumen 1. a 3 UNESCO. Argentina.
31. Corrección de torrentes y estabilidad de cauces.- Parte 4. FAO.
32. De Tuero, M. Informe al Gobierno Argentino sobre la contención de aluviones.
33. Morello, Jorge. 1955. La provincia fitogeográfica del monte. Universidad Nacional de Tucumán.
34. Información básica sobre el Banco Interamericano de Desarrollo. Banco Interamericano de Desarrollo. XXV.
35. Diez años de pequeños proyectos. Una nueva dimensión del desarrollo. Banco Interamericano de Desarrollo.
36. Un desafío compartido. Los países miembros extrarregionales en el BID. Banco Interamericano de Desarrollo.
37. La agricultura sostenible y la contaminación con herbicidas. Agricultura Sostenible. INTA. Publicación número 6.
38. El control microbiano como regulador poblacional de insectos plaga. Agricultura Sostenible. INTA. Publicación número 4.
39. Desarrollo agropecuario sostenible. agricultura sostenible. INTA. Publicación número 5
40. Nuevas prioridades en la agricultura de los países desarrollados. 1990. Agricultura Sostenible. INTA. Publicación número 3.

41. Estrategias alternativas de control de plagas. 1990. Agricultura Sostenible. INTA. Publicación número 2.
42. Red de cooperación técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago, 1988.
43. Primer Curso del NOA sobre Ordenación de Cuencas Hidrográficas. San Miguel de Tucumán, Julio de 1988.
44. Consulta de expertos sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Mendoza, Argentina. Septiembre de 1994.
45. Curso de formulación y seguimiento de proyectos de cooperación técnica internacional. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. Subsecretaría de Cooperación Internacional. Buenos Aires, Febrero de 1982.
46. Irurtia, C., Musto, J. La erosión hídrica en el Noreste de la Provincia de Corrientes.
47. Kozarik, J., Gonzalez, J. Relaciones entre manejo de cuencas y áreas silvestres.
48. Pigretti, E. Proyecto de Ley de Aguas para la Provincia de Buenos Aires. Curso Residencial de Economía y Administración de Recursos Hídricos en la República Argentina. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires. Recopilación de Conclusiones y Recomendaciones.
49. Custodio, E., Llamas, M. Hidrología subterránea. Segunda Edición. 1996. Tomo I. y II - Barcelona.
50. Manual de uso del Programa Hymo
51. Bustamante, E. Hidrología. Conceptos de hidrología de superficie. Modelos matemáticos determinísticos. CIRSA. Argentina.
52. IDRISI. Curso de ejercicios.
53. Mallol, O. El transporte de los materiales. Cátedra de Corrección de Torrentes.
54. III Taller de gerentes de organismos de cuencas de América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo. Buenos Aires, Argentina, Noviembre de 1998. Participación Municipal en actividades de gestión a nivel de cuencas. Documento para discusión. CEPAL.
55. III Taller de gerentes de organismos de cuencas de América Latina y el Caribe. Buenos Aires. Noviembre de 1998. Guía para la Creación de Entidades de Gestión de Cuenca. CEPAL.
56. Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico. Febrero de 1998. BID. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
57. Hernández Becerra, E. Monitoreo y evaluación de logros en proyectos de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Venezuela. FAO. 1993.
58. Extensión agrícola. Instrumento del desarrollo rural y de la conservación de los recursos naturales renovables. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección General de Conservación de Cuencas. Venezuela. 1992.
59. Bases para la formulación de leyes referidas a recursos hídricos. CFI. CEPAL.
60. Informe del II Taller de gerentes de organismos de cuencas de América Latina y el Caribe. Chile. Diciembre de 1997. CFI. CEPAL.
61. Planes y marcos regulatorios para la gestión integrada de cuencas. CFI. CEPAL.
62. Políticas de gestión integral de aguas y políticas económicas. CFI. CEPAL.
63. La gestión integrada, planificación y legislación de aguas desde la perspectiva de los Principios de Dublín. Junio de 1997. CFI. CEPAL.
64. Conferencia internacional sobre el agua y el medio ambiente. Enero de 1992. CFI. CEPAL.
65. Creación de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe. Octubre de 1997. CFI. CEPAL.
66. Ordenamiento político-institucional para la gestión del agua. CFI. CEPAL.

67. Propuesta metodológica para la formulación del Plan de Integración y Desarrollo de los Sistemas Hidrográficos Orinoco, Amazonas y Paraná - de La Plata. Noviembre de 1996. CFI. Cepal.
68. Domenech, J. Curso de posgrado en: modelización matemática de sistemas estructurales complejos: aplicados a sistemas biológicos, ambientales y Cuencas Hidrográficas. España. Agosto de 1998.
69. Sistemas de Información Geográfica en la FAO. Roma, 1989.
70. Gónez Heras, J. Etica del medio ambiente.
71. Lopez Cadenas, F.; Mintegui Aguirre, J. Hidrología de superficie. Madrid. 1987.
72. Hidráulica torrencial: El problema torrencial en Argentina y otros.
73. Pearce, D., Turner, R. Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Madrid, 1995.
74. Romero, C. Economía de los recursos ambientales y naturales.
75. Usó Domenech, Josep-Luis; Villacampa Esteve, Yolanda; Llorent i Climent, Miguel. Fundamentos de la modelización ecológica.
76. Solow, R. La Teoría del Crecimiento. México. 1992.
77. Harris, R. Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling. 1995.
78. Anseling, L.; Florax, R. New Directions in Spatial Econometrics. 1995.
79. Daughety, A. Cournot oligopoly. Characterization and applications. 1988.
80. Saris, W.; Stronskhorst, H. Causal Modelling in Nonexperimental Research. 1984.
81. Costanza, R. Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability. EEUU. 1991.