



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

PROGRAMA DE POSTGRADO: **DESARROLLO SOSTENIBLE DE REGIONES INDÍGENAS**

CURSO: **Manejo integral de cuencas de montaña**

PROFESOR TITULAR: **DR. ANGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ**

PROFESOR COLABORADOR: **DR. SERGIO MARTÍNEZ TRINIDAD**

CORREO ELECTRÓNICO: **angelb@colpos.mx**

TELÉFONO: **285 14 42 Ext. 2031**

EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO:

CLAVE DEL CURSO: **DSRI**

PRE-REQUISITOS: **Ninguno**

TIPO DE CURSO:

- Teórico
- Práctico
- Teórico-Práctico

PERIODO:

- Primavera
- Verano
- Otoño
- No aplica

SE IMPARTE A:

- Maestría en Ciencias
- Doctorado en Ciencias
- Maestría Tecnológica

MODALIDAD:

- Presencial
- No presencial
- Mixto

HORAS CLASE:

Presenciales	48
Extra clase	144
Total	192

CRÉDITOS: **3**

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

I. INTRODUCCIÓN DEL CURSO

La mayor parte del territorio nacional tiene una fisiografía montañosa. Es bajo estas condiciones que un sector importante de la población de México ha desarrollado sus asentamientos humanos, infraestructura de vías de comunicación y actividades agropecuarias y forestales. Las condiciones de montaña imponen restricciones para el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente, o por lo menos las hacen más difíciles o implican riesgos y costos mayores comparados con lugares con fisiografía menos accidentada. Sin embargo, la población asentada en estas regiones, mayoritariamente rural, ha estado ahí por siglos y seguramente seguirá habitándolas por generaciones. De hecho, la población rural de estos ambientes ha tratado de adaptarse a ellos, mediante tecnologías, conocimientos y prácticas generadas localmente o adaptadas a través de generaciones. Sin embargo, la problemática social, económica y ambiental de las regiones de montaña indica que el esfuerzo local no ha sido suficiente y se requiere la complementación con innovaciones o estrategias adicionales. Una opción desarrollada mundialmente, que busca integrar el desarrollo de las regiones de montaña con el mantenimiento de los ecosistemas y sus recursos naturales es el manejo de cuenca. Este enfoque tiene diversas perspectivas teórico-empíricas, que van desde un enfoque de recursos individuales hasta una perspectiva de desarrollo regional de cuencas. Este curso se orienta a la segunda perspectiva.

A través del curso, se revisarán las diferentes perspectivas del manejo de cuencas de montaña y se profundizará en el enfoque de desarrollo regional por cuencas. Esto implica la delimitación territorial precisa de la cuenca, su caracterización, problemática, propuesta de ordenación del territorio de la cuenca y definición de estrategias de acción. Se considera una secuencia jerárquica de lo regional a lo local, lo que no excluye la planificación e intervención en cualquiera de los niveles jerárquicos: cuenca, subcuenca y microcuenca.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

II. OBJETIVO Y COMPETENCIAS

Objetivo general:

Comprender los fundamentos teóricos y metodológicos para el diagnóstico, caracterización, ordenación territorial y desarrollo de estrategias de manejo para las cuencas de montaña, desde una perspectiva integral, en sus dimensiones ecológicas, sociales y económicas, en los niveles regional y local.

Competencia genérica:

Al finalizar el curso el estudiante comprende los principios teóricos metodológicos para el manejo integral de cuencas, desde una perspectiva ecológica, social y económica y es capaz de aplicarlos para cuencas de montaña para regiones específicas.

Objetivos particulares:

El alumno conocerá y entenderá los principios teóricos y metodológicos el diagnóstico integral de los problemas ambientales y socioeconómicos desde una perspectiva de cuencas.

El alumno aplicará los principios de manejo integral de cuenca para el desarrollo de estrategias de manejo de recursos naturales, problemas ambientales y desarrollo regional en cuencas.

El alumno desarrollará una actitud crítica y un rigor científico para el desarrollo de investigaciones y proyectos de desarrollo con un compromiso social en pro del desarrollo de las comunidades rurales de México.

El alumno desarrollará la capacidad de discutir y dialogar para el trabajo colaborativo, tanto con investigadores científicos y como con productores rurales y miembros de la sociedad en general.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

Competencias específicas:

Al finalizar el curso, el alumno es capaz comprende la complejidad de los sistemas de cuenca de Montaña y las opciones teóricas metodológicas para su análisis.

Al finalizar el curso, el alumno desarrolla proyectos de investigación y de intervención para el manejo y desarrollo de cuencas de montaña, sustentados en principios teóricos metodológicos científicos, pero considerando los saberes locales de cada cuenca.

Al finalizar el curso, el alumno elabora proyectos de investigación y publicaciones científicas con un método científico rigurosos y sin cometer plagios de ideas, resultados o publicaciones.

Al finalizar el curso, el alumno participa en equipos multi e interdisciplinarios con capacidad de discusión crítica y dialogo para un trabajo colaborativo que permite la solución de problemas complejos.

III. CONTENIDO DEL CURSO

HORAS ESTIMADAS	TEMAS
2	1. Manejo de cuenca: concepto y las diversas conceptualizaciones del término, desarrollo histórico 1.1. Niveles de intervención en las cuencas 1.2. Manejo de cuenca 1.3. Manejo integral o integrado de cuencas 1.4. Diferencias con otros enfoques de manejo de recursos naturales y del territorio
6	2. Delimitación física y territorial de la cuenca 2.1 Niveles de delimitación: grandes cuencas, cuencas, subcuencas y microcuencas 2.2 caracterización física, social y económica de la cuenca 2.3 Análisis geomorfológico de la cuenca como herramienta para gestión del recurso hídrico y riesgos ambientales
8	3. Diagnóstico de la cuenca 3.1 Diagnóstico ambiental 3.2 Diagnóstico social 3.3 Diagnóstico económico 3.4 Herramientas de diagnóstico
8	4. El sistema humano como central en la gestión de cuencas



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

	4.1 Identificación de actores y sus intereses 4.3 Identificación de conflictos entre actores 4.4 Identificación de problemas de interés de los actores para la intervención en la cuenca 4.5 Delimitación de objetivos y metas
10	5. Diseño de estrategias de intervención en la cuenca 5.1 Ordenamientos de cuencas 5.2 Ordenamiento ecológico 5.3 Ordenamiento territorial 5.4 Diseño de prácticas de manejo y conservación: prácticas de conservación del suelo y agua, sistemas agroforestales, sistemas agrosilvopastoriles, ganadería diversificada, ecoturismo, pago de servicios ambientales
8	6. Análisis social y económico de la propuesta de intervención en la cuenca 6.2 factibilidad social 6.4 Factibilidad económica 6.5 Posibilidades de financiamiento
4	7. Integración de un plan de manejo integral de cuenca 7.1 Lineamientos para integrar el documento 7.2 Desarrollo del documento 7.3 Entrega del documento

Prácticas

Se realizarán las siguientes prácticas:

1. Delimitación de cuencas con el programa ArcGis
2. Generación de la cartografía base para la caracterización de una cuenca seleccionada por cada estudiante o por un equipo de estudiantes
3. Diagnóstico ambiental, social y económico de la cuenca seleccionada
4. Selección del problema o problemas de la cuenca a intervenir e identificación de los actores involucrados, tanto en la causa del problema como en su solución
5. Identificación y selección de alternativas con métodos multicriterios
6. Análisis de factibilidad de la propuesta de intervención
7. Análisis de posibilidades de financiamiento
8. Elaboración de un marco lógico
9. Integración de un documento de plan de manejo integral de cuenca

IV. MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Durante el curso se utilizarán los siguientes métodos:

Método expositivo



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

Estudios de caso
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje orientado a proyectos
Aprendizaje cooperativo

V. RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán los siguientes recursos didácticos:

Clases teóricas
Seminarios-Talleres
Clases prácticas
Tutorías
Trabajo en grupo
Trabajo autónomo individual

Materiales

1. Proyector, pantalla y computadora portátil.
2. Pizarrón
3. Biblioteca virtual

VI. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje del curso se realizará a través de evaluaciones tanto individuales como de trabajo cooperativo. Esto comprende la realización de proyectos, análisis de lecturas y reportes de prácticas, integrados en un portafolio de cada estudiante.

Proyecto de manejo de cuencas	50 %
Análisis de lecturas	20 %
Reportes de prácticas	20 %
Integración del portafolio	10 %

VII. BIBLIOGRAFÍA

Beheim, E., G.S. Rajwar, M.J. Haigh y J.K. Krecek. 2010. Integrated watershed management. Perspective and problems. Springer Netherlands.

Brooks, K.N., P.F. Ffolliott y J.A. Magner. 2003. Hydrology and the management of watersheds.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

4th edition. Wiley-Blackwell.

Bruins, R. y M.T. Heberling. 2005. Economics and ecological risk assessment applications to watershed management. CRC Press.

Burgos, A., G. Bocco y J. Sosa. 2015. Dimensiones sociales en el manejo de cuencas. UNAM. México.

CAF. 2014. Guía para la gestión de recursos hídricos en cuencas de montaña, bajo el efecto del cambio climático. CAF Banco de Desarrollo de América Latina.

CEPAL. 1984. Manual de desarrollo y manejo de cuencas alto andinas: marco de referencia para su ejecución. E/CEPAL/R. 354.

CEPAL. 2013. Guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. Chile.

Chang, M. 2002. Forest hydrology an introduction to water and forest. CRC Press.

Durojeanni, A., A. Jouravlev y G. Chavez. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. CEPAL. Santiago de Chile.

Durojeanni, A. y A. Jouravlev. 1999. Gestión de cuencas vinculadas con centros urbanos. CEPAL LC/R. 1948. Santiago de Chile.

Mimikou, M.A., E.A. Baltas y V.A. Tsihrintzis. 2018. Hydrology and water resources systems analysis. CRC Press.

Fajardo, D., LG. Naranjo e I. Niño (Eds.). 2102. Manejo Integral de cuencas hidrográficas a través del uso de agroforestería sustentable en la Amazonia colombiana. Cali, Colombia. Corpoamazonia y WWF-Colombia. 134 p.

FAO. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrgráficas. Guia FAO Conservación 13/6, Roma, Italia.

FAO. 2007. Más vale prevenir que lamentar Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en Guatemala. Guatemala.

FAO. 2007. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Estudios FAO Montes 150. Roma, Italia.

FAO. 2007. Guía metodológica para el manejo participativo de microcuencas. Guatemala.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

FAO. 2009. ¿Por qué invertir en la ordenación de cuencas hidrográficas? Roma, Italia.

FAO. 2009. Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas. Boletín de tierras ya guas de la FAO 9. Roma, Italia.

Gaspari, F.J., A.M. Rodríguez, G. E. Senistera, M.I. delgado y S.I. Besteiro. 2013. Elementos metodológicos para el manejo de cuencas. Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Guevara. G. 2013. Evaluación estratégica para cuencas prioritarias de los Andes Colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. Acta Biológica Colombiana, 19(1): 11-24.

Gregersen, H.N., K.N Brooks y L.S. Hamilton. 1988. Pautas para la evaluación económica de proyectos de ordenación de cuencas. FAO. Roma, Italia.

Gregersen, H.M. y A.H. Contreras. 1989. Análisis económico de proyectos forestales. FAO. Roma, Italia.

Gregersen, H., P. Ffolliotr y K. Brookes. Integrated watershed managing: connecting people to their land and water. CABI.

Gonenc, I.E., J.P. Wolfin y R.C. Russo. 2014. Sustainable watershed management. CRC Press.

IAAPR. 1997. Zonificación agro-ecológica y económica de la cuenca hidrográfica del ribeirão do meio ii, en el distrito municipal de Carlópolis, estado de Paraná. Instituto Agronómico de Paraná. IAPAR/Brasil.

Kauffman, C.M. 2017. Grassroots global governance: local watershed management experiments and evolution of sustainable development. Oxfors University Press.

Krecek, J., M.J. Haigh, T. Hofer y E. Kubin. 2012. Management of mountain watersheds. Springer Netherlands.

Lal, R. 1999. Integrated watershed management in the Global Ecosystems. CRC Press.

Martin. L. y J. Bautista. 2015. Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. CEPAL. Santiago de Chile.

Meylan, P. A.C. Favre y A. Musy. 2012. Predictive hydrology: a frequency analysis. CRC Press.

MINAMBIENTE. 2014. Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Colombia.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

Moreno, A e I. Renner. 2007. Gestión integral de cuencas: la experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas. GTZ. Lima, Perú.

Naiman, R. Watershed management: balancing sustainability and environmental change. Springer.

Puecas, M.A. 2014. Actividades socioeconómicas desarrolladas en la Cuenca Hidrográfica Quebarada Seca, distrito Canoas, Punta Sal, Tumbes, 2013-2014. Manglar, 11(2): 27-36.

Pochat, V. 2005. Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina.

Ramsar. 2010. Manual 9 manejo de cuencas hidrográficas. 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza.

Renault, A. 2010. Guía para la formulación y gestión de planes de desarrollo rural sostenible: un abordaje participativo con enfoque territorial. IICA. Asunción, Paraguay.

Sánchez, A., R.S. García y A. Palma. 2003. La Cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. SEMARNAT, México.

Schiechtl, H.M. 1993. FAO watershed management field manual (vegetative and soil treatment measures). FAO.

SENA. 1997. Manual técnico para el manejo integrado de cuencas hidrográficas. Santafé de Bogotá, Colombia.

Yguache, L.F. y R.F. Vázquez. 2015. Modelación de la oferta hídrica en una cuenca de montaña tropical en función de la cobertura del suelo. Aqua-LAC, 7(1): 63-76.

Wani, S.P., J. Rockstrom y L. Sahrawat. 2011. Integrated watershed management in rainfed agriculture. CRC Press.

Wigmosta, M.S. y A.J. Burgers. Land use and watersheds. Human influence on hydrology and geomorphology in urban forest areas. Water Science and Application 2. American Geophysical Union, Washington, D.C.

World Vision. Manual de manejo de cuencas. Canada.