

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SEDE DE OCCIDENTE  
SECCIÓN DE BIOLOGÍA  
BACHILLERATO EN GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

**Gestión y Conservación del agua, suelo y aire**

**I. Características Generales**

Nombre: Gestión y conservación de agua, suelo y aire

Sigla: RN0002

Créditos: 3

Horas: 3

Requisitos: Introducción a los recursos naturales bióticos

Correquisitos:

Ciclo: I-2019

Tipo: Propio

Profesor: Msc. Alejandro Morera González

**Descripción:**

Para los futuros profesionales en Gestión de los Recursos Naturales, será indispensable conocer la forma en que son utilizados los recursos abióticos, sobre todo en aquellos que son básicos para asegurar una sostenibilidad como son el agua, el suelo y el aire, indispensables para el desarrollo.

El estudiante conocerá las diferentes calidades reconocidas de los recursos naturales y la problemática para su conservación, identificando las fuentes de contaminación o prácticas en los sistemas productivos que son inapropiados para la conservación de los mismos, ya sean industriales, agrícolas, ganaderas o forestales. También obtendrán conocimientos y habilidades sobre técnicas de manejo de estos recursos, restauración/tratamiento y monitoreo de su calidad.

Por lo tanto este curso responde al problema ¿de qué forma se pueden utilizar los recursos agua, suelo y aire de forma sostenible y qué técnicas son apropiadas para su conservación y recuperación?

Por ultimo se pretende integrar los conocimientos adquiridos para

enfocarlos en el desarrollo de nuevas formas de aprovechamiento de los recursos naturales como energías renovables y carbono neutralidad mediante la implementación de inventario de Gases Efecto Invernadero (ISO 14064 1,2 y 3 y norma Nacional INTE B5:2016.

### **Objetivos/ Propósitos**

- Identificar las relaciones existentes entre los recursos suelo y agua con su entorno y con seres vivos
- Reconocer las condiciones favorables y adversas en relación a los recursos agua, suelo y aire, y proponer vías de solución adecuadas
- Conocer técnicas de evaluación y restauración de los recursos agua, suelo y aire

### **Contenidos**

#### **Agua:**

- Características e importancia del agua
- Clima, precipitación pluvial, temperatura, humedad
- Hidrología
- Situación actual del recurso hídrico
- Ríos principales, Principales embalses, Acuíferos subterráneos de Costa Rica
- Problemática de la contaminación acuosa.
- Introducción a los parámetros de calidad
- Tratamiento de aguas residuales
- Manejo y conservación del agua, métodos de monitoreo
- Manejo y restauración de cuencas
- Practica de biomonitoreo (BMWP)

#### **El aire**

- Características físicas del aire (experimentos)
- Componentes del aire

- Importancia y funciones del aire
- La atmósfera
- Interdependencia entre plantas, animales y personas
- Contaminación atmosférica
- Fuentes y tipos de contaminantes
- Efectos de la contaminación atmosférica
- La conservación del aire
- Medición y monitoreo de la calidad del aire
- Reducción de la contaminación atmosférica
- Introducción a la sensibilización, medición, gestión y verificación de gases efecto invernadero (GEI)
- Presentación Inventario emisiones GEI elaborado por la Dirección de Gestión y Calidad Ambiental de la Universidad Nacional

### **Suelo**

- Componentes y propiedades del suelo
- Tipos de suelo
- Uso y abuso del Suelo
- Desgaste de suelos, procesos erosivos, desertificación
- Contaminantes del suelo: Metales pesados, hidrocarburos, compuestos orgánicos:
- fertilizantes, pesticidas
- El suelo como receptor de residuos. Tratamiento
- Descontaminación de suelos
- Técnicas para la conservación y recuperación de suelos

### **Interrelaciones entre los elementos del medio ambiente**

- Interrelaciones entre el medio ambiente y los aspectos económicos, sociales, culturales, científicos y políticos.
- Interrelaciones entre agua-aire-suelo-seres vivos

### **FORO ENERGIAS RENOVABLES**

- Biocombustibles Sólidos
- Biocombustibles Líquidos

- Biogas
- Calor Solar
- Energía Solar
- Energía Eólica
- Energía Hidroléctrica
- Energía Geotérmica

## **Metodologías**

Se pretende que el curso sea práctico, aunque la correcta ejecución de los ejercicios prácticos y de los problemas requiere la comprensión de los conceptos teóricos en que se sustentan, para lo que se recurrirá a presentaciones, trabajo grupal, exposiciones, prácticas de campo y guías de trabajo para resaltar los conceptos más importantes, aclarar dudas y realizar ejercicios teórico-prácticos.

En las clases se recurrirá a medios audiovisuales, que ayuden a la mejor comprensión de lo explicado y que posteriormente será puesto en práctica en campo, giras o visitas a centros de investigación en las cuales los estudiantes serán sujetos activos en los procesos de observación, experimentación, toma y análisis de datos, que luego plasmarán en informes de giras o prácticas de campo. Al mismo tiempo los estudiantes realizarán un proyecto de investigación sobre algún caso concreto relacionado a la temática del curso, en el cual pondrán a prueba las destrezas y conocimientos adquiridos durante el curso.

## **Evaluación**

|   |     |
|---|-----|
| Examen Final (Acumulativo)                            | 20% |
| 2 Exámenes Cortos (Agua, Suelo/Aire)                  | 20% |
| 1 Reporte de giras (Reporte y Revisión de literatura) | 10% |
| Reporte Practica Biomonitorio BMWp                    | 15% |
| Trabajo final escrito (Investigación)                 | 15% |
| Exposicion Foro Energías Renovables                   | 10% |
| Exposición Oral Clase                                 | 10% |

## **Bibliografía**

- Agricultura y Ganadería; Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. 2ª. Ed. San José, C.R. 300 p.
- Alfaro, M. del R. 1998. Contaminación del aire: Emisiones vehiculares, situación actual y alternativas. EUNED. San José, Costa Rica.
- Azqueta, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Mc Graw Hill.
- Báez, A. y Belmont, R. 1987. La calidad del aire. Centro de Ecodesarrollo,
- Bennett, P.P. y Humphries, D.A. 1978. Introducción a la Ecología de Campo. Ed. Bidne.
- Campos Gómez, I. 2000. Saneamiento ambiental. EUNED. San José, Costa Rica.
- Castillo, M. y Galrao, M.J. 1980. Bibliografía agrícola de Costa Rica.
- Chacón, I.M., Chacón Vega, I.M.; García, J. y Guier Serrano, E. 1990. Introducción a la problemática ambiental costarricense: principios básicos y posibles soluciones. EUNED. San José, Costa Rica.
- Cifuentes, L., V. H. Borja-Aburto, N. Gouveia, G. Thurston y D. Lee. Hidden 2001. Health "Benefits of Greenhouse Gas Mitigation". Science 293: 1257-1259.
- Conabio. 2002. "El Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad". Biodiversitas 44: 1-15.
- Cubero, D. 1994. Manual de manejo y Conservación de suelos y aguas. Ministerio de
- Disponible en [www.censoagropecuario.cl](http://www.censoagropecuario.cl)
- Echeverría, M. 1999. Agua: Valoración del servicio ambiental que prestan las áreas
- Flores Silva, E. 1991. Geografía de Costa Rica. EUNED. San José, Costa Rica.
- Fournier Origgi, L. 1983. Recursos naturales. EUNED. San José, Costa Rica.
- García, J. E. 1998. La Agricultura Orgánica en Costa Rica, EUNED. San José, Costa Rica.
- GDF. 2002. Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de

- México. México. 2005a.
- Gracia Bondía, J. 1990. El deterioro ambiental en Costa Rica: balance y perspectivas : memoria del I Congreso Ambiental de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Glynn, G.; Escalona, H.J. y García, I. B. 1999. Ingeniería ambiental
- IEA-OECD. 2002. CO2 Emissions from Fuel Combustion 1971-2000. Francia.
- INEGI. 2004. Dirección General de Contabilidad Nacional y Estadísticas Económicas. México.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS, INE (2007). Censo Agropecuario.
- IPCC. 2001. Climate Change 2001: the Scientific Basis. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Keeling, C.D. y T.P. Whorf. 2005. "Atmospheric CO2 Records from Sites in the SIO Air Sampling Network. En: Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center. Estados Unidos. Disponible en: <http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/CO2/sio-mlo.htm>. Madrid, España. 1ª. Ed. Español.
- Magaña, V. O. y C. Gay. 2002. "Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos". Gaceta Ecológica 65: 7-23.
- Molina, M. 2004. Propuesta para limpiar el aire en México en 10 años. Reporte del taller sobre la contaminación del aire en México. México. Mundi-Prensa, Madrid
- NASA. 2001. Climate Change Science. An Analysis of Some Key Questions. National Academy Press. Estados Unidos.
- NASA. 2003 Ozone 'Hole' Approaches, But Falls Short Of Record. Disponible en <http://www.gsfc.nasa.gov/topstory/2003/0925ozonehole.html>
- NASA. 2004. Looking at Earth. 2004 Antarctic Ozone Hole. Disponible en: [http://www.nasa.gov/vision/earth/lookingatearth/ozone\\_hole\\_2004.html](http://www.nasa.gov/vision/earth/lookingatearth/ozone_hole_2004.html)
- Núñez, J. 2001. Manejo y Conservación de Suelos. EUNED. San José, CR.
- OCDE. 2003. Evaluación del desempeño ambiental en México. Francia. Pearson Educación.
- PERALTA, M. 1976. Uso, clasificación y conservación de suelos. Servicio Agrícola Ganadero (SAG). Gobierno de Chile. Santiago. Chile
- PIZARRO, R. et al. (2004). Diseño de obras para la conservación de aguas y

- suelo, Talca, Chile. Universidad de Talca, 146 p.
- PNUMA. 2002. Perspectivas del medio ambiente mundial GEO-3. Grupo Mundi-Prensa. España.
- PNUMA. 2003. GEO América Latina y el Caribe. Perspectivas del Medio Ambiente 2003. Costa Rica. TNC (The Nature Conservancy). América Verde Publications. 84 p.
- Quesada Mateo, C. A. 1990. Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, República de Costa Rica.
- Ramakrishna, Bommathanahalli. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias. IICA,
- Ramírez Solera, A. y Maldonado Ulloa, T. 1988. Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural de Costa Rica: situación actual y perspectivas. Editorial Heliconia, Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica
- Reynolds, J. 2002. Manejo integrado de aguas subterráneas. EUNED, San José
- Roberts, A. E. 2001. Manual de control de la calidad del aire McGraw-Hill Intereamericana México
- Sale M y Gallert, F. (eds). 1988. Métodos y Técnicas para la Medición en el campo de procesos Geomorfológicos. Soc. Geociencias. Barcelona.
- Schwab, G. O.; Frevert, R. K.; Edminster, Talcott W.; Barnes, Kenneth K. 1990. Ingeniería de conservación de suelos y aguas. México.
- SE, GEM, SMAGDF, Semarnat y SS. 2003. Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010. México.
- Semarnap-INE. 2000. Gestión de la calidad del aire en México. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México.
- Semarnap-INE. Estrategia Nacional de Acción Climática. México. 1999.
- Semarnat. 2003. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales, 2002. México.
- Semarnat. 2005. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. México.
- Semarnat. 2005. México, libre de clorofluorocarbonos, gases que dañan la capa de ozono. Boletín de prensa. México. (9 de septiembre).

Disponible en:  
[http://portal.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletines\\_2005\\_185.shtml](http://portal.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/boletines_2005_185.shtml)

- Semarnat-INE, GEG, GMS. 2004. Programa para mejorar la calidad del aire en Salamanca. México.
- Semarnat-INE. 2004. Cambio climático: una visión desde México. México.
- Semarnat-INE. 2005. Inventario de emisiones de los estados de la frontera norte de México, 1999. México.
- Sener. 2003. Programa Energía y Medio Ambiente hacia el Desarrollo Sustentable Sener-Semarnat 2002. México.
- Seoánez Calvo, M., Chacón Auge, A.J.; Gutiérrez de Ojesto, A.; Angulo Aguado, I. 1999. Monografías Contaminación del suelo: estudios, tratamiento y gestión
- Sistema de Indicadores sobre Desarrollo Sostenible (Costa Rica). 1998. Principales indicadores de Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Area de Análisis del Desarrollo, Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, Costa Rica.
- Smith, J. B., Jeerey, J. Lazo y B. Hurd. 2003. "The Difficulties of Estimating Global Non-Market Damages from Climate Change". En: Griffin, J. M. Global Climate Change. The Science, Economics and Politics. Edward Elgar. Gran Bretaña. 114-139.
- Stewart, B. A. y C. A. Robinson. 2000. "Land Use Impact on Carbon Dynamics in Soils of the Arid and Semiarid Tropics". En: Lal, R., Kimble, J. M. y Stewart, B. A. Global Climate Change and Tropical Ecosystems. CRC Press. Estados Unidos. 251-257.
- Suess, M J., S. R. Craxford. 1980. Manual de calidad del aire en el mundo urbano. Organización Panamericana de la Salud,
- Towsend, P. A., M. A. Ortega-Huerta, J. Bartley, V. Sánchez-Cordero, J. Soberón, R. H. Buddemeier y D. R. Stockwell. 2002. "Future Projections for Mexican Faunas under Global Climate Change Scenarios". Nature 416: 626-629.
- UNEP. 2001. Protecting the Ozone Layer. Volume 1 Refrigerants. Malta.
- UNEP. 2002. UNFCCC Convention on Climate Change. Climate Change Secretariat. Francia.



- UNEP. 2003. Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol. Disponible en <http://www.multilateralfund.org/>.
- Valverde, J. C. 1998. Riego y drenaje. EUNED. San José, Costa Rica
- Weidner, H. 1989. Hacia una conciencia ecológica: políticas de calidad del aire en América Latina. Editorial Nueva Sociedad.
- WMO y UNEP. 2003. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2002. Global Ozone Research and Monitoring Project. Report No. 47. Ginebra.