

Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos aplicados a la Biología

Programa del curso

Sigla: B-0380, SP-8102

Nombre: Sistemas de Información Geográfica y Sensores Remotos aplicados a la Biología

Ciclo: Primer semestre, 2012

Créditos: 4

Cupo: 10

Horas lectivas: 4 horas por semana, 1 de teoría y 3 de laboratorio

Horario: K: 13:00 a 16:50, Laboratorio de cómputo

Requisitos: B0304 y B0305, Ecología

Profesora: MSc. Catalina Benavides

Descripción:

Se dará una introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su utilización como herramienta de investigación en la biología. Se enseñará a transformar datos en información sobre patrones y procesos espaciales y temporales en la superficie terrestre, con énfasis en la adquisición, almacenamiento, edición, análisis y presentación de datos biogeográficos. Se capacitará para utilizar SIG en diferentes aplicaciones dentro de la biología y dentro de los procesos de toma de decisiones para la planificación y el manejo de recursos naturales.

Destrezas que desarrollarán los estudiantes:

Los estudiantes saldrán con la capacidad de elaborar Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando los programas ArcGIS 10, Maxent, Diva GIS, DNR Garmin, para resumir, graficar, analizar y manejar datos de investigaciones científicas asociados a coordenadas geográficas.

Objetivo general:

Enseñar la elaboración y utilización de los SIG en investigaciones biológicas tropicales.

Objetivos específicos:

- Desarrollar conceptos teóricos y prácticos de SIG.
- Utilizar SIG y Sistemas de Apoyo para Toma de Decisiones como herramientas de investigación.
- Enseñar a los estudiantes a utilizar los programas SIG más populares (P.e ArcGIS 10).
- Usar y configurar un Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Explicar acerca de proyecciones cartográficas y realizar transformaciones.
- Manejar bases de datos geográficas.
- Realizar análisis espacial.
- Digitalizar.
- Elaborar visualizaciones lógicas de los mapas.
- Utilizar SIG para resumir, graficar, analizar y manejar la información espacial.

- Proporcionar diferentes aplicaciones en la Biología Tropical (vacíos de conservación (GAP Analysis), modelos de distribución potencial, análisis de vulnerabilidad, biodiversidad, riqueza y abundancia de especies, entre otros).

Metodología:

El curso consistirá de clases teóricas y prácticas en el laboratorio de cómputo de la Escuela de Biología, siguiendo la guía definida en el contenido del curso. Las clases teóricas consistirán de clases magistrales impartidas por la profesora de planta y conferencistas invitados, asignación y exposición de lecturas por parte de los estudiantes y discusión en clase. En las clases de laboratorio se desarrollarán prácticas relacionadas con el uso y aplicaciones de algunos softwares de SIG, para el manejo de la información espacial. Se tomará en cuenta la participación activa de los estudiantes en las discusiones de las clases teóricas y en el uso de herramientas en el laboratorio.

Durante el transcurso del semestre los estudiantes deberán desarrollar un proyecto práctico con aplicaciones SIG, que será evaluado por medio de la entrega de un anteproyecto a inicios del semestre y un proyecto final. En ambos casos los estudiantes deberán hacer una presentación oral y entregar el documento en forma escrita.

El anteproyecto escrito deberá llevar el siguiente formato: título, introducción, materiales y métodos y bibliografía. En la introducción se deberá incluir una breve revisión que justifique el proyecto que va a realizar, además de los objetivos. En los materiales y métodos se deberá incluir una descripción sobre los datos que usará: coordenadas o capas (tema, fuente, año, creador); así como del tipo de análisis que hará, software y herramientas. Además deberá incluir un cronograma con las actividades que desarrollará a lo largo del semestre.

El proyecto escrito deberá seguir el formato de artículo científico, de la Revista de Biología Tropical

Necesidades básicas:

En el aula se necesita un Video Beam y en el laboratorio se necesitan 15 computadoras Pentium IV de 3200 Mhz, 1 GB de memoria RAM, Disco duro de 160 GB. En cada computadora se instalará los programas SIG que serán utilizados en el curso (ArcGIS 10, ArcView, Maxent, DIVA GIS, DNR Garmin). En el campo se ocuparán varios GPS.

Evaluación:

Evaluación	% Pregrado y grado	% SEP	Fechas importantes (podrían variar)
I Parcial Teórico-Práctico	20	15	17 abril
II Parcial Teórico-Práctico	20	15	12 junio
Anteproyecto (presentación y entrega)	10	10	10 abril
Entrega y exposición Trabajo Final	20	30	19 junio
Asignación, discusión y/o exposición de lecturas o un tema específico.	10	10	-

Prácticas, tareas, quices	10	10	-
Asistencia	5	5	-
Participación en clase	5	5	-
TOTAL	100	100	-

Contenidos y cronograma:

Tema	Tiempo asignado
Introducción a SIG <ul style="list-style-type: none"> Definición de SIG y aplicaciones a la biología Representación de datos espaciales Resolución espacial Proyecciones cartográficas Despliegue de mapas y manejo de capas 	2 semanas
Adquisición de datos <ul style="list-style-type: none"> Uso de GPS Configuración para Costa Rica Transferencia de datos 	2 semanas
Introducción y manejo de datos <ul style="list-style-type: none"> Creación de mapas a partir de coordenadas Digitalización Cambios de proyección y de datums Manejo de bases de datos Mapas de atributos 	2 semanas
Examen I	1 semana
Procesamiento de imágenes <ul style="list-style-type: none"> Georeferenciación de fotografías aéreas 	2 semanas
Análisis espacial <ul style="list-style-type: none"> Operaciones de medición 	2 semanas
Control de calidad, presentación y divulgación de datos <ul style="list-style-type: none"> Presentación final de mapas Calidad de los datos Metadatos 	2 semanas
Presentación de trabajos de estudiantes	2 semana
Examen II	1 semana
TOTAL	16 semanas

Bibliografía

By, R.A. 2001. Principles of Geographic Information Systems. ITC Educational Textbook Series. The Netherlands. 232 p.

Gutiérrez P. Javier & M. Gould. 2000. SIG: Sistemas de Información Geográfica. Universidad Complutense de Madrid and State University of New York. 256 pp.

Millington, A. C. (ed.) 2001 GIS and Remote Sensing Applications in Biogeography and Ecology (The International Series in Engineering and Computer Science).

Savitsky, B.G.; Lacher, T.E., Jr.; Savitsky, B.G.(ed.); Lacher, T.E., Jr, (ed.). 1998. GIS methodologies for developing conservation strategies: tropical forest recovery and wildlife management in Costa Rica. Columbia University Press.

Wright, D. J., M. J. Blongewicz, P. N. Halpin, J. Breman. 2007. Arc Marine, GIS for a blue planet. ESRI Press. New York Street, Redlands, California, United States of America. 202 pp.

Wright, D. J. 2002. Undersea with GIS. ESRI. New York Street, Redlands, California, United States of America. 253 pp.

Breman, J. (ed.) 2002. Marine Geography, GIS for the oceans and seas. ESRI Press. New York Street, Redlands, California, United States of America. 204 pp.

Margules, C., y S. Sarkar. 2009. Planeación Sistemática de la Conservación. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 280 pp.

OET

Dengo, M. 1989. Geographic information systems in watershed management (CATIE. Watershed Management Project, Turrialba, CR). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. pp: 79-85.(Serie Técnica: Informe Técnico(CATIE); no. 143)

Sánchez-Azofeifa, G.A.; Quesada-Mateo, C.A. 1995. Deforestation, carbon dynamics, and sustainable mitigation measures in Costa Rica - The Puerto Viejo de Sarapiquí case study. *Interciencia*, 20: 396-400.

Rich, P.M. 1990. Characterizing plant canopies with hemispherical photographs. *Remote Sensing Reviews*, 5: 13-29.

Peng, Z.-R. & M.-H. Tsou. Internet GIS. Distributed geographic information services for the internet and wireless networks. Wiley. New Jersey. 679 p.

Peuquet, D.J. & D. F. Marble. 1990. Introductory readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis. London. 371 p.

Prastacos, P., U. Cortés, J.L. Díaz de León & M. Murillo (eds.). 2004. E-environment: Progress and Challenge. Research on Computing Science, EU-LAT. Instituto Politécnico Nacional. México. 426 p.

Reeve, D.E. & J.R. Petch. GIS, Organisations and People, a socio-technical approach. Taylor & Francis. London. 214 p.

Sánchez-Azofeifa, G.A.; Harriss, R.C.; Quesada-Mateo, C.A.; Vartanián, D, (ed.); Pérez, A.C, (ed.). 1994. Sustainable management of water resources using remote sensing and geographical information systems at the Reventazon Basin. In: Down to earth: practical applications of ecological economics; final program and abstracts, San José: International Society for Ecological Economics/Universidad Nacional/Consejo de la Tierra. 168 p.

- Lacher, T.E., Jr.; Savitsky, B.G, (ed.); Lacher, T.E., Jr, (ed.). 1998. The spatial nature of conservation and development. In: GIS methodologies for developing conservation strategies: tropical forest recovery and wildlife management in Costa Rica. Columbia University Press. pp: 3-12.
- Vaughan-Dickhaut, C.; Fallas-Gamboa, J.; McCoy-Colton, M.B.; Savitsky, B.G, (ed.); Lacher, T.E., Jr, (ed.). 1998. Conservation mapping in Costa Rica. In: GIS methodologies for developing conservation strategies: tropical forest recovery and wildlife management in Costa Rica. Columbia University Press. pp: 13-25.
- Allen, J.S.; Savitsky, B.G, (ed.); Lacher, T.E., Jr, (ed.). 1998. GPS. In: GIS methodologies for developing conservation strategies: tropical forest recovery and wildlife management in Costa Rica. Columbia University Press. pp. 60-79.
- Leclerc, G.; Rodríguez-Chacón, J.E.; Savitsky, B.G, (ed.); Lacher, T.E., Jr, (ed.). 1998. Using GIS to determine critical areas in the Central Volcanic Cordillera Conservation Area. In: GIS methodologies for developing conservation strategies: tropical forest recovery and wildlife management in Costa Rica. Columbia University Press. pp. 108-126.
- Weishampel, J.F.; Blair, J.B.; Dubayah, R.O.; Clark, D.B.; Knox, R.G. 2000. Canopy topography of an old-growth tropical rain forest landscape. *Selbyana*, 21: 79-87.
- Castro-Campos, M.V.; Kappelle, M. 2000. Mapping and monitoring biodiversity and mountain development in Costa Rica. Forests in sustainable mountain development: a state of knowledge report for 2000. In: Price, M.F.; Butt, N. (eds.). Task Force on Forests in Sustainable Mountain-Development. CABI Publishing/IUFRO. pp: 12-13.
- Campbell, A.F.; Wentz, E.A. 1993. Monkeying around with ARC/INFO: GIS methods in the study of primate ecology and conservation. *ARC News*, Summer 1993, p. 1-3.
- Alford, R.A.; Richards, S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30: 133-165.
- Powell, G.V.N.; Bjork, R.D.; Avila-Hernández, M.L. 1991. Estudio de la migración del quetzal, *Pharomachrus mocinno*. Congreso de Ornitología Tropical. IV, Quito, EC, 3-9 Nov., 1991. Quito: Corporación Ornitológica del Ecuador / Pontificia. Universidad Católica del Ecuador. p. irr.
- Kappelle, M.; Castro-Campos, M.V.; Acevedo-Mairena, H.; Cordero, P.; González, L.; Méndez, E.; Monge-Quesada, H.A 2003. Rapid method in ecosystem mapping and monitoring as a tool for managing Costa Rican ecosystem health. In: D.J.; Lasley, W.L.; Rolston, D.E.; Nielsen, N.O.; Qualset, C.O.; Damania, A.B. (eds.). *Management for healthy ecosystems. Rapport*, Boca Raton, FL: CRC Press / Lewis Publ. pp. 449-458.
- Van Laake, P.E.; Sánchez-Azofeifa, G.A. 2004. Focus on deforestation: zooming in on hot spots in highly fragmented ecosystems in Costa Rica. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 102, no. 1, p. 3-15.
- Montoya, L. 2003. Geo-data acquisition through mobile GIS and digital video: an urban disaster management perspective. *Environmental Modelling & Software*, v. 18, no. 10, p. 869-876.

- Van Laake, P.E.; Sánchez-Azofeifa, G.A. 2005. Mapping PAR using MODIS atmosphere products. *Remote Sensing of Environment*, v. 94, no. 4, p. 554-563.
- Environmental Systems Research Institute. 1990. *Understanding GIS: the ARC/INFO method*. Redlands, CA: ESRI. irreg p.
- Scott, J.M. and B. Csuti. 1996. Gap analysis for biodiversity survey and maintenance. In: *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources*. Marjorie L. Reaka-Kudla, Don E. Wilson, and Edward O. Wilson, eds. Washington, D.C.: Joseph Henry Press. Pp. 321-340.
- Shaw, D.M. and S.F. Atkinson. 1990. An introduction to the use of geographic information systems for ornithological research. *The Condor*. 92 (3): 564-570.
- Laurance, W.F. 2001. Fragmentation and plant communities: synthesis and implications for landscape management. In: *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest*. Bierregaard, R.O. New Haven (US) : Yale University Press. Pp.158-168.
- Legendre, D. and L. Legendre. 1998. *Numerical Ecology*. Second Edition. *Developments in Environmental Modelling* 20. 853 p.