



#### Nombre del curso

### Sistemas de Información Geográficos y Teledetección: principios y aplicaciones para la incorporación de la información espacial a los modelos en ecología

#### Docentes responsables:

Dr. Regino CAVIA (DEGE, FCEN, UBA)  
Dra. Natalia MORANDEIRA (3iA, UNSAM)  
Lic. Diego SCHELL (CONAE, UNDAV)  
Dra. Laura SANCHEZ (DEGE, FCEN, UBA)

#### OBJETIVOS

Brindar a los estudiantes de postgrado los conceptos teóricos y prácticos de los Sistemas de Información Geográficos y Teledetección. Brindar las nociones teóricas para la comprensión de procesos ecológicos con componentes espaciales. Proveer herramientas para analizar procesos y patrones ecológicos con estructura espacial. Explorar aspectos teóricos y de sus aplicaciones a problemas y ejemplos de investigación.

#### REQUISITOS, CUPOS, REQUERIMIENTOS PARA EL DICTADO

El curso estará dirigido a biólogos, agrónomos u otros profesionales de las ciencias naturales interesados en la aplicación de los Sistemas de Información Geográficos y Teledetección a la ecología. Se requieren conocimientos básicos de ecología (equivalentes a los de grado de la mayoría de las carreras mencionadas con orientación en ecología); también lectura en inglés y que estén habituados a trabajar con Excel, R y paquetes estadísticos. El cupo es de 30 estudiantes. Para el dictado se requiere proyector de cañón, pizarra y un gabinete de computación con al menos 10 computadoras.

#### MODALIDAD DE DICTADO

Los contenidos del curso se entregarán por medio de clases lectivas por parte de los docentes encargados y a través de la discusión de lecturas, la presentación de seminarios previamente asignados. El curso se dictará con una carga horaria total de 76 horas presenciales. Cada clase tendrá una duración de 6 hs y serán dictadas dos veces por semana. El curso comprende las siguientes actividades: 1) clases teóricas, 2) clases de discusión general con lectura previa de capítulos de libros y artículos de revistas científicas. 3) lectura y discusión, en grupos reducidos, del material impreso. 4) trabajos prácticos desarrollando problemas con computadoras, interpretación de resultados y elaboración de informes, y 5) salida de campo donde se realizará un inventario de ambientes.

Trabajos prácticos: Durante la realización de los trabajos prácticos, los estudiantes deberán resolver en grupos de dos o tres distintos problemas para los cuales deberán aplicar los conocimientos elaborados en clases. Cada trabajo práctico consta de una presentación del problema, un objetivo y unos resultados esperados. Se espera que cada grupo elabore un breve informe con los resultados obtenidos.

#### FORMA DE EVALUACIÓN Y REQUISITOS DE APROBACIÓN

Para aprobar el curso los estudiantes deberán asistir al menos al 80% de las clases. La evaluación del curso se basará en:

- 1) Prueba oral de conocimientos de los tópicos tratados en clases y de las lecturas (20%)
- 2) Trabajos prácticos (40%) para lo que tendrán que aprobar la totalidad de los informes escritos.
- 3) Examen final (40%).

#### CONTENIDOS

##### I- LA UBICACIÓN ESPACIAL, EL CONCEPTO DEL ESPACIO GEOGRAFICO

Ubicación espacial y topología. Cartografía como expresión de modelos ecológicos espaciales. su concepto, la diagramación y elaboración. Introducción a los sistemas de referencia, en especial sobre el Sistema Geocéntrico

Dra. IRINA IZAGUIRRE  
DIRECTORA  
DPTO. ECOLOGIA GENETICA Y EVOLUCION





WGS84, Sistema de proyecciones UTM y los sistemas utilizados en Argentina en el presente y en el pasado (POSGAR).

## II - INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS

Definiciones de los Sistemas de Información Geográficos. Los componentes y las funciones de los Sistemas. Formas de representar y almacenar la información espacial en estos sistemas. El ordenamiento de la información. Cómo se almacena la información espacial en los Sistemas de Información Geográficos. La estructura de los archivos: formatos vectorial y ráster (grillas, imágenes), ventajas y desventajas de cada uno. Ejemplos en dos programas: QGIS y Erdas.

## III - INTRODUCCIÓN A LAS HERRAMIENTAS DISPONIBLES PARA LA INCORPORACIÓN, MANIPULACIÓN, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS ESPACIALES

Creación de bases de datos propias a partir de datos de campo con o sin GPS. Transformación de los datos a los distintos sistemas de referencia. Georreferenciación de fotografías aéreas y/o mapas digitalizados (escaneados). Incorporación de la información espacial desde estas fuentes. Incorporación de la información espacial desde fuentes externas. Herramientas: cálculos de área, perímetro, distancia, densidad, áreas de influencia (áreas buffer) y contigüidad.

## IV - CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO, AUTOCORRELACION E INTERPOLACIÓN ESPACIAL

Ecología de paisajes: estructura y funcionamiento. Índices de paisaje: la estructura del paisaje como herramientas para el estudio de las relaciones patrón-proceso. Geoestadística y estadística espacial. Autocorrelación e interpolación espacial. Inversa distancia ponderada. Variable aleatoria regionalizada, covarianza, correlograma y semivariograma. Estacionariedad, Isotropía y anisotropía. Kriging.

## V - MODELOS DE DISTRIBUCIONES DE ESPECIES, MODELOS DE NICHOS Y DE APTITUD DE HABITAT USANDO LOS SIGs

Teoría y aplicación de los modelos de distribución de especies, modelado de nicho y modelos de aptitud de hábitat a distintas escalas espaciales. Modelos de dispersión de fauna y conectividad del paisaje usando modelos de costo de pasaje.

## VI - INTRODUCCIÓN A LA TELEDETECCIÓN

Sistemas de observación de la superficie terrestre. Teledetección satelital. Bases físicas de la teledetección. Los datos, el espectro electromagnético y su contenido de información: mecanismos de interacción entre la energía electromagnética y los objetos de la superficie. Sistemas satelitales (ópticos, microondas (pasivas y activas), térmicos, láser, hiperspectrales): actualidad y futuro. Inventario, relevamiento y monitoreo de ecosistemas: clasificaciones supervisadas y no supervisadas. Evaluación de exactitud de clasificaciones derivadas con datos satelitales. Monitoreo de parámetros biofísicos de los ecosistemas. Tipo y calidad de productos de libre acceso: MODIS (LAI, EVI, FPAR, coberturas) y NOAA (series de tiempo de NDVI).

## BIBLIOGRAFÍA

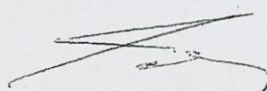
- Bivand, R. S., Pebesma, E. J., Gómez-Rubio, V., & Pebesma, E. J. (2013). *Applied spatial data analysis with R* (2nd ed. Vol. 747248717): Springer.
- Carbajo, A., Curto, S., & Schweigmann, N. (2006). Spatial distribution pattern of oviposition in the mosquito *Aedes aegypti* in relation to urbanization in Buenos Aires: southern fringe bionomics of an introduced vector. *Medical and Veterinary Entomology*, 20(2), 209-218.
- Carbajo, A., Schweigmann, N., Curto, S., de Garín, A., & Bejarán, R. (2001). Dengue transmission risk maps of Argentina. *Tropical Medicine and International Health*, 6(3), 170-180.
- Cavia, R., Cueto, G., & Suárez, O. (2009). Changes in rodent communities according to the landscape structure in an urban ecosystem. *Landscape and Urban Planning*, 90, 11-19.
- Fernández, M. S., Salomón, O. D., Cavia, R., Perez, A. A., Acardi, S. A., & Guccione, J. D. (2010). *Lutzomyia longipalpis* spatial distribution and association with environmental variables in an urban focus of visceral leishmaniasis, Misiones, Argentina. *Acta Tropica*, 114(2), 81-87.
- Jensen, J. R. (2009). *Remote sensing of the environment: An earth resource perspective 2/e*: Pearson Education India.
- Kotliar, N. B., & Wiens, J. A. (1990). Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. *Oikos*, 59, 253-260.
- Levin, S. A. (1992). The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology*, 73(6), 1943-1967.

92





- Matteucci, S., Colma, A., & Pla, L. (1985). Multiple-purposes land mapping and resources inventory. *Environmental Management*, 9(3), 231-242.
- Matteucci, S. D. (1998). Análisis regional desde la ecología. In S. D. Matteucci & G. D. Buzai (Eds.), *Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial* (Vol. 21, pp. 117-150). Buenos Aires: EUDEBA.
- Matteucci, S. D. (2004). *Los índices del mosaico como herramienta para el estudio de las relaciones patrón-proceso*. Paper presented at the Primer seminario Argentino de geografía cuantitativa, Buenos Aires.
- Murray, N., Miller, R., Zager, I., Keith, D., Bland, L., Esteves, R., et al. (2016). Introduction to the IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria: course manual: iucnrl.org.
- Pulliam, H. (2000). On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters*, 3(4), 349-361.
- Rushton, S., Lurz, P., Fuller, R., & Garson, P. (1997). Modelling the distribution of the red and grey squirrel at the landscape scale: a combined GIS and population dynamics approach. *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*, 34(5), 1137-1154.
- Rushton, S. P., Ormerod, S. J., & Kerby, G. (2004). New paradigms for modelling species distributions? *Journal of Applied Ecology*, 41(2), 193-200.
- Schomwandt, D. (2015). *Teledetección aplicada a las ciencias agronómicas y recursos naturales* (1st ed.). Buenos Aires: el autor.
- Turner, M., & Gardener, R. (1991). *Quantitative methods in landscape ecology. The analysis and interpretation of landscape heterogeneity*. New York: Springer.
- Wiens, J. A., Stenseth, N. C., Van Horne, B., & Ims, R. A. (1993). Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos*, 66, 369-380.

  
Dra. IRINA IZAGUIRRE  
DIRECTORA  
DPTO. ECOLOGIA GENETICA Y EVOLUCION







Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 507.947/17

Buenos Aires,

09 OCT 2017,

**VISTO:**

la nota presentada por la Dra. Irina Izaguirre, Directora del Departamento de Ecología Genética y Evolución, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS Y TELEDETECCIÓN: PRINCIPIOS Y APLICACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL A LOS MODELOS EN ECOLOGÍA**, que será dictado del 27 de septiembre al 13 de noviembre de 2017 por la el Dr. Regino Cavia con la colaboración de la Dra. Natalia Morandeira, el Lic. Diego Schell y la Dra. Laura Sanchez,

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

Artículo 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS Y TELEDETECCIÓN: PRINCIPIOS Y APLICACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL A LOS MODELOS EN ECOLOGÍA**, de 88 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICOS Y TELEDETECCIÓN: PRINCIPIOS Y APLICACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL A LOS MODELOS EN ECOLOGÍA**, obrante a fs 7 A 9 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 1200 módulos. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Dirección del Departamento de Ecología, Genética y Evolución, a la Secretaría de Posgrado, a la Dirección de Alumnos, a la Dirección de Movimiento de Fondos y a la Biblioteca de la FCEyN, con copia de programa. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N°  
SP-GA- 11/09/2017

2409

Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO