



## SUBSECRETARÍA DE POSGRADO

### PROGRAMA DE ACTIVIDAD DE POSGRADO

#### 1. Título de la Actividad

Los Sistemas de Información Geográfica y sus aplicaciones a las Ciencias de la Tierra.

#### 2. Modalidad (o tipo de actividad)

Curso teórico-práctico.

#### 3. Lugar de dictado, fecha de realización y horarios

Lugar de dictado: Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo.

Del 6 al 10 de agosto de 2018.

De lunes a viernes, de 9 a 13 hs. y de 14 a 18 hs.

#### 4. Duración en horas reales dictadas

4.1. Cantidad total de horas: 40 hs.

4.2. Cantidad de horas teóricas: 20 hs.

4.3. Cantidad de horas prácticas: 20 hs.

4.4. Cantidad de horas de tutoría (indicar días, horario y lugar): -

#### 5. Disertantes

5.1. Docente responsable Dr. Gustavo Fernando Lucero Ferreyra (FCEN-UNCuyo).

5.2. Docente/s estable/s Dr. Gustavo Fernando Lucero Ferreyra (FCEN-UNCuyo).

5.3. Docente/s invitado/s -

5.4. Curriculum vitae sintético (no más de 15 líneas) de cada uno de los profesores participantes

Dr. Gustavo Fernando Lucero Ferreyra. Lic. en Historia con orientación en Arqueología. Dr. en Geografía. Prof Adjunto. Cátedra: Fotogeología y Teledetección, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional



de Cuyo. Especialista en uso de análisis espaciales SIG para proyectos de investigación, consultoría-impacto ambiental y planes de manejo ambiental. Autor de publicaciones en revistas con referato. Participación en congresos científicos y/o tecnológicos nacionales e internacionales: Especialista en uso de los SIG para proyectos de consultoría-impacto ambiental y planes de manejo ambiental.

## 6. Destinatarios

**6.1. Nivel:** Graduados y alumnos de las carreras de postgrado.

**6.2. Procedencia:** Graduados en formación de posgrado con orientación en Geografía, Antropología, Arqueología, Biología, Cs. de la Tierra de otras unidades académicas de la UNCuyo u otras universidades.

**6.3. Cupos mínimos y máximo de asistentes:** Cupo mínimo de 10 asistentes, cupo máximo de 15 asistentes.

## 7. Fundamentación

Los Sistemas de Información Geográfica son un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión. Los proyectos de investigación vinculados a procesos históricos, geográficos, ecológicos, arqueológicos y antropológicos requieren de herramientas para el tratamiento y gestión de los datos espaciales y temporales. Los SIG se han transformado en una poderosa herramienta para el tratamiento de datos e interpretación de fenómenos en grandes escalas espaciales permitiendo combinar diversas fuentes de datos (ambientales, geográficos, geológicos) para realizar análisis de distribución, proximidad y movimientos en el paisaje. Asimismo, son herramientas adecuadas para una apropiada administración de la información proporcionada desde diferentes líneas de evidencias permitiendo una mejor disposición de los datos y un óptimo análisis. El uso de software de código libre se presenta como una interesante alternativa para la gestión de bases de datos geográficas que pueden enriquecer proyectos de investigación científica y analizar, modelar y representar territorios con enormes volúmenes de datos espaciales en tiempo real.

## 8. Objetivos

- Comprender las nociones básicas de la cartografía y del análisis geográfico.
- Introducir a los alumnos en el conocimiento de los principios básicos de los SIG, teledetección y análisis espacial.
- Aprender a operar un sistema de información geográfica. Adquirir habilidades para visualizar, explorar, consultar y relacionar información geográfica.



- Proveer conocimientos teórico-prácticos que aporten herramientas que contribuyan al diseño y desarrollo de problemas de investigación que enfatizan un eje geográfico de análisis espacial.
- Contribuir al diseño y aplicación de los SIG a la gestión de riesgos ambientales.
- Producir información georeferenciada y editar mapas temáticos. Crear un proyecto SIG de análisis espacial, que aporte a los proyectos individuales de tesis y maestrías individuales de los alumnos de postgrado.

## 9. Contenidos

### 9.1. Módulo 1: Aspectos Teóricos.

- Principios de los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección. Características internas de los SIG. Ciencias y tecnologías relacionadas con los SIG. Dinámica de funcionamiento.
- Introducción a los SIG de código libre. Quantum GIS. Diferencias con otros programas de gestión de datos espaciales.
- Representación de la información en un SIG. Tipos de entidades SIG: Datos vectoriales y datos raster. Sistemas de Gestión de Bases de datos y SIG, Geodatabases.
- Elementos fundamentales de Cartografía: Concepto de Elipsoide. Latitud y Longitud. Sistemas de representación y de coordenadas, proyecciones, escalas, referencias, cartas geográficas. Concepto de georreferenciación.

### 9.2. Módulo 2: Fundamentos metodológicos: Componentes y funciones básicas de un SIG.

- Tipos de datos. Datos vectoriales. Puntos, líneas, polígonos. Formato shapefile. Casos de estudio.
- Datos raster. Tipos de raster. Lectura y comprensión de píxeles. Principios de la teledetección. Modelos digitales de elevación (DEM), uso y alcances, diferencias con los mapas satelitales. Google Earth. Perfiles de elevación. Fuentes de datos vectoriales y raster. Casos de estudio.
- Funciones de un SIG: Creación, ingreso, visualización, manejo, análisis y administración de datos espaciales. Representación de elementos y fenómenos geográficos. Relaciones espaciales.

### 9.3. Módulo 3: Fundamentos metodológicos: Introducción al análisis espacial.

- Concepto de análisis espacial. Los tipos de operaciones en análisis espacial: locales, focales, zonales, globales y de aplicación. Análisis de datos espaciales, análisis de atributos, análisis integrado de ambos. Diferentes tipos de análisis y principios de modelación SIG. Obtención de información nueva de los datos existentes: Pendiente, Aspecto, Mapa de sombras (Hillshade), Cotas.



Delimitación de cuencas hidrográficas, redes, visibilidad teórica. Herramientas raster: densidad, interpolación, distancia, reclasificación de datos, clasificación supervisada y no supervisada. Casos de estudio.

#### **9.4. Módulo 4: Creación de mapas a partir de información espacial específica.**

- Vinculación de datos espaciales mediante Uso de planillas de cálculo. Georreferenciación de entidades. Creación e incorporación de capas vectoriales y raster. Tabla de atributos. Selección de herramientas para el análisis espacial. Modelación espacial. Salida de datos. Creación de mapas temáticos.

#### **9.5. Módulo 5: Aplicación de los SIG en investigación y gestión.**

- Ejemplos de aplicación de SIG en gestión de recursos. Sistema de Salud. Ordenamiento territorial y planificación urbana. Manejo de Recursos Naturales. Análisis territorial de información demográfica, socio-económica, seguridad, educativa, electoral, etc.
- La aplicación de SIG en diferentes disciplinas científicas. Gestión de recursos ambientales e impacto ambiental. Análisis espaciales en arqueología. Gestión de riesgos ambientales.

### **10. Metodología de trabajo y/o Actividades de los asistentes**

El curso se desarrollará con el dictado de clases teóricas durante la mañana y discusiones sobre la base de lecturas previas obligatorias y prácticas en computadoras durante la tarde.

### **11. Evaluación final**

El curso se aprobará mediante la realización de un Proyecto de Aplicación de SIG con coloquio y un Trabajo Final que comprende la ejecución del Proyecto SIG.

Fecha de entrega de trabajos: A definir

Fecha de entrega de notas: A definir

Fecha de entrega de trabajos recuperatorios: A definir

Fecha de entrega de notas recuperatorio: A definir

Falta porcentaje de asistencia obligatorio es del 70%.

### **12. Bibliografía obligatoria y/o complementaria**

- Abril Abril, A. L. 2011. Estudio e implementación de un modelo para la zonificación de áreas susceptibles a deslizamiento mediante el uso de sistemas de información geográfica: caso de estudio sector Quimsacocha. Universidad de Cuenca. Tesis de Grado.



- Aldenderfer, M. y H. G. Maschner. 1996. *Anthropology, Space, and Geographic Information Systems*. Oxford University Press, Inc.
- Brown, K. 2010. *Creating Slope-Enhanced Shaded-Relief Using Global Mapper*. Utah Geological Survey.
- Carracedo, J. C., Guillou, H., Paterne, M., Scaillet, S., Rodríguez Badiola, E., Paris, R., Pérez Torrado, F. J., Hansen Machín, A. 2004. “Análisis del riesgo volcánico asociado al flujo de lavas en Tenerife (Islas Canarias): escenarios previsibles para una futura erupción en la isla”. En: *Estudios Geológicos* 60: 63-93.
- Cenapred. 2001. *Inestabilidad de Laderas. Serie Fascículos*. México.
- Cenapred. 2006. *Guía básica para la elaboración atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Serie Atlas Nacional de Riesgos*. México.
- Conolly, J. y M. Lake. 2009. *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Arqueología*. Bellaterra, Barcelona.
- Contreras, D. 2011. “How far to Conchucos? A GIS approach to assessing the implications of exotic materials at Chavín de Huántar”. En: *World Archaeology* 43: 380–397.
- Cortegoso, V., Barberena, R., Durán V. y G. Lucero. 2016. “Geographic vectors of human mobility in the Andes (34-36°S): comparative analysis of ‘minor’ obsidian sources”. En: *Quaternary International* 422: 81-92.
- Durán, V., Mikkan, R., Barberena, R., Giesso, M. y G. Lucero. 2015. “Impacto del volcanismo holocénico sobre el poblamiento humano del extremo noroeste de la Patagonia Argentina”. En: Ugalde, M.F. (ed.) *Colección Estudios de Antropología y Arqueología 2*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Ebert, D. 2004. *Applications of Archaeological GIS*. *Canadian Journal of Archaeology* 28: 314–319.
- Escobar, F., Hunter, G., Bishop, I. y A. Zerger. 2001. *Introducción a los SIG*. Department of Geomatics, The University of Melbourne. <http://www.sli.unimelb.edu.au/gisweb/>
- Espiago, J. y J. Baena. 1999. *Los Sistemas de información geográfica como tecnología aplicada a la arqueología y a la gestión del patrimonio*. En: *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología*, editado por J. Baena, C. Blasco y F. Quesada, pp. 7–66. UAM Ediciones, Madrid.
- ESRI. 1992. *Understanding GIS: The Arc/Info Method, Lesson 1: Why GIS?* Rev. 6. Redlands, CA. <http://www.ciesin.org/docs/005-331/005-331.html>
- Fotheringham, S. y P. Rogerson. 1994. *Spatial analysis and GIS*. Department of Geography, SUNY at Buffalo. Taylor & Francis, Bristol
- Greenberg, J., C. Rueda, E. Hestir, M. Santos y S. Ustin. 2011. “Least cost distance analysis for spatial interpolation”. *Computers and Geosciences* 37(2): 272–276.

- Gutiérrez Puebla, J. y M. Gould. 1994. SIG : Sistemas de Información Geográfica. Síntesis, Madrid.
- Harrower, M. J. 2010. “Geographic Information Systems (GIS) hydrological modeling in archaeology: an example from the origins of irrigation in Southwest Arabia (Yemen)”. *Journal of Archaeological Science* 37: 1447–1452.
- Hodder, I. y C. Orton. 1990. Análisis espacial en arqueología. Ed. M. Aubet. Crítica.
- Jiménez Chisica, R. y O. Montes Quintero. 2015. Implementación de un Sistema de Información Geográfica para el almacenamiento, despliegue y análisis de información sismológica en el observatorio vulcanológico y sismológico de Manizales. Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Colombia.
- Kantner, J. 1997. “Ancient roads, modern mapping: evaluating Chaco Anasazi roadways using GIS technology”. *Expedition* 39: 49–62.
- Kemp, K. 2008. *Encyclopedia of geographic information science*. SAGE Publications, Los Angeles.
- Llinares, M., Ortiz, R. y J.M. Marrero. 2004. Riesgo Volcánico. Programa para centros escolares. Guía didáctica para profesores. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior. España.
- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, M. y D. Rhind. 2004. *Geographic Information Systems and Science*. Wiley & Sons, Ltd.
- Lucero, G. 2016. “Estructura de datos vectoriales y datos raster. Sistemas de Información Geográfica. Tutorial sobre Software QGIS”. Apuntes del Laboratorio de Técnicas en Geografía Física. Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Lucero, G. 2016. “Software QGIS Nivel Inicial. Sistemas de Información Geográfica. Apuntes del Laboratorio de Técnicas en Geografía Física. Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Lucero, G. 2017. Apuntes sobre análisis espacial en GIS. Inédito.
- Lucero, G., E. Marsh y S. Castro. 2014. “Rutas Prehistóricas en el NO de San Juan: una propuesta macrorregional desde los Sistemas de Información Geográfica”. En: *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)*, editado por V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco, pp. 275–305. 1º ed. Colección Encuentros no3. EDIUNC. Mendoza.
- Mancebo Quintana, S., E. Ortega Pérez, L. Martín Fernández, A. Valentín Criado y B. Martín Ramos. 2009. *LibroSIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental: Ejercicios*. E.T.S.I. Montes (UPM).
- Mikkan, R. 2014. Nominación de la Payunia, Campos Volcánicos Llancanelo y Payún Matrú para su inscripción en la lista de patrimonio mundial de UNESCO. Inédito.



- Olaya, V. Sistemas de información Geográfica. Versión 1.0. <http://www.aag.org/galleries/mycoe-files/OT2.Metodos20y20herramientas.pdf>
- Proyecto MET-ALARN. 2005. “Inestabilidad de Laderas. Mapas de Amenazas. Recomendaciones técnicas para su elaboración”. Managua, Nicaragua.
- Savitsky, B. y T. Lacher Jr. 1998. GIS Methodologies for Developing Conservation Strategies Tropical Forest Recovery and Wildlife Management in Costa Rica. Columbia University Press, New York.
- Servicio Nacional de Geología y Minería. 2007. Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas. Publicación Geológica Multinacional No. 4.
- Sutton. T., Dassau, O. y M. Sutton. 2009. A Gentle Introduction to GIS. Spatial Information Management Unit, Office of the Premier, Eastern Cape, South Africa.

### **13. Observaciones (si corresponde) (\*)**

*\* Tenga a bien recordar que el responsable de la actividad, o su representante, se encarga de solicitar personalmente los recursos técnicos en las áreas respectivas.*