**Propuesta de Curso de Posgrado**

**Historia, Introducción y Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para las Ciencias Sociales**

Docentes: Doctor Sergio Iván BRATICEVIC (UBA-FFyL-IIT/ CONICET)

Licenciada Natalia Soledad MINAGLIA (UBA-FFL)

## Introducción y fundamentación

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se basan en un conjunto de información especializada para el manejo y el análisis de información geo-espacial. Se trata de un conjunto de programas que tienen la capacidad de almacenar, organizar, analizar y presentar datos geográficos. Un SIG es un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo (Cirillo y Minaglia, 2013). A partir de la enorme difusión de los Sistemas de Información Geográfica desde mediados de la década de los ochenta, su utilización como herramienta para el análisis de información espacial y gestión de recursos por parte de empresas e instituciones estatales se ha venido incrementando de forma notable. Durante los años noventa, con la proliferación de los computadores de uso doméstico, comienzan a difundirse los respectivos *softwares*, que en los últimos años se han generalizado en todo tipo de ordenadores personales y celulares inteligentes.

Este “auge” de los SIG se explica, en parte, gracias a la facilidad con la cual permiten a cualquier usuario acceder a distintos niveles de información cartografiada. A nivel organizativo, la producción y gestión de datos geo-referenciados se constituye en un instrumento de vital importancia para el desarrollo de evaluaciones de impacto ambiental, análisis en los usos de la tierra, ordenamiento territorial y planificación de redes de servicios, entre otros aspectos. No obstante, no se alcanza a comprender los criterios involucrados en la producción y gestión de datos que son la base para la construcción de cualquier SIG. De este modo, a nivel general, esta asignatura se propone avanzar en un análisis crítico en cuanto a la utilización y procesamiento de la información territorial, como de sus componentes y resultados (bases de datos y mapas) que posibilite evaluar situaciones complejas, con el fin de presentar una amplia gama de soluciones al momento de desarrollar un SIG.

El SIG está compuesto por una componente temática (base de datos alfanumérica) y una componente espacial o territorial (geometría), siendo posible operar con conjuntamente o no con ambas dimensiones en un mapa. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la [cartografía](http://es.wikipedia.org/wiki/Cartograf%C3%ADa). La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial y las herramientas que el mismo ofrece para su análisis.

Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

1. Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.
2. Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. Pautas: detección de pautas espaciales.
6. Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución.

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada asequible para el lenguaje de los ordenadores actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir. Pero la estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren las máquinas implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

En segundo lugar, existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar; es lo que se denomina topología, que en realidad es el método matemático-lógico usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos. Aunque a nivel geográfico las relaciones entre los objetos son muy complejas, ya que son muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad, la topología de un SIG reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera (Ortiz, 2013).

## Objetivos generales y específicos

El objetivo principal del presente curso es el de capacitar a los estudiantes tanto en la teoría y como en la aplicación práctica de los Sistemas de Información Geográfica, principalmente mediante el planteamiento de soluciones a situaciones de construcción, gestión y publicación de datos. En efecto, se intentará generar una actitud reflexiva y crítica acerca de la producción social de conocimiento a partir de herramientas técnicas en general, y los SIG en particular.

Como objetivos específicos, se plantean del siguiente modo, a saber: 1. Abordar de manera integral la teoría e historia de los SIG en el campo disciplinar y de las Ciencias Sociales; 2. Reconocer las distintas alternativas para la implementación de los SIG; 3. Identificar fuentes primarias y secundarias de datos para la construcción de un SIG; 4. Gestionar y utilizar de manera inteligible un SIG.

## Metodología de trabajo

La dinámica de las clases se estructura a partir de seis módulos o unidades de carácter intensivo, cada uno desde un día lunes y hasta el sábado de la misma semana inclusive. Así, durante el primer módulo se concentran las cuestiones teóricas e históricas del curso de acuerdo a la introducción planteada en este programa. En efecto, esta unidad cuenta con la mayor cantidad de bibliografía y tiene como intención adentrar a los alumnos en las teorías pertenecientes al campo disciplinar de la Geografía que han dado lugar a los Sistemas de Información Geográfica.

A partir de la segunda clase, y hasta la sexta incluso, se trabajarán cuestiones técnicas en relación a lo observado durante el primer módulo, con la utilización del *software* libre qGIS 2.18, versión Las Palmas, o versiones anteriores de acuerdo a distintas herramientas opcionales que se aborden a lo largo del curso. Para ello, los alumnos deberán contar con una computadora portátil para que el *software* sea instalado y así poder trabajar allí. Debido a la escasa conectividad con la que aún cuenta el Instituto Interdisciplinario de Tilcara, se podrá disponer de imágenes satelitales y coberturas o capas para su respectiva utilización de manera previa al dictado del seminario. Asimismo, todos estos materiales se podrán descargar desde el *Campus de Postgrado* de la Facultad: <http://posgrado.campus.filo.uba.ar/>

## Condiciones de aprobación

El curso se aprobará con una asistencia de –al menos- un 80% de las clases (5/6) y la presentación de un trabajo final donde se apliquen las herramientas desarrolladas. *A posteriori*, se podrán mostrar los avances con los profesores a través de los canales virtuales, ya que se entiende que es necesario realizar un seguimiento debido a la complejidad de los dispositivos técnicos trabajados en el seminario. En este sentido, se intenta alcanzar un alto grado de compresión con las herramientas del curso para su posterior aplicación en el campo de la investigación.

El Trabajo Final consistirá en la elaboración de un mapa, con tema a elección del estudiante. Para ello, el profesor brindará las aplicaciones del *software* y sus herramientas.

Entre los ítems recomendados se encuentran los siguientes:

Planificación Urbana

Manejo de Redes de Servicios

Criterios para el Uso en el Transporte

Representación y Análisis de datos Socio-demográficos

Usos Catastrales y del Suelo

Zonificaciones Rurales y Urbanas

## Contenido y bibliografía obligatoria

**La Unidad Primera** se denomina **"Fundamentos a los SIG"** y tiene por objetivo introducir a los estudiantes en la conceptualización inicial y fundamental de los SIG, planteando los vínculos entre la disciplina y saberes de la Geografía con los Sistemas de Información Geográfica. Asimismo, se dan a conocer los diferentes *softwares* con los que se trabajará, así como sus características fundamentales y sus funciones y utilidades principales**.**

1.1 Introducción a los SIG; 1.2 Contexto histórico de la aparición de los SIG; 1.3 La escuela cuantitativa neo-positivista en el marco de la “Guerra Fría”; 1.4 El campo disciplinar actual y los SIG. 1.5 Los SIG en las Ciencias Sociales.[[1]](#footnote-1)

**Bibliografía**

* Buzai, G. (2011). “Geografía y Sistemas de Información Geográfica”. Revista Geográfica de América Central. Número Especial. Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica.
* Cuadra, D. (2014). “Los enfoques de la geografía en su evolución como ciencia”. Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 11. No 21. Resistencia, Chaco.
* Harvey, David (1983). Teoría, leyes y modelos en Geografía. Ed. Alianza Universidad. Madrid, España.
* Lacoste, Y. (1976). Geografía: un arma para la Guerra. Editorial Digital: Mandius.
* Livingstone, D. (1992). “El experimento geográfico. La evolución y la fundación de una disciplina”, en: *The Geographical Tradition*, Londres, Basil Blackwell, Capítulo 6. Traducción de María José Doiny.

La **Segunda Unidad** se intitula **"Construcción de datos y elaboración del mapa"**. En estos módulos se trabajará sobre la construcción de la geometría y de la base de datos geográfica: abstracción y atributos, puntos, líneas y polígonos, relaciones espaciales y modelización. En el mismo sentido, se profundizará en la búsqueda y clasificación de la información factible de ser cartografiada, así como en la construcción de variables e indicadores en una base de datos a ser georreferenciada (El proceso de incorporación de información). Pertinencia de la información, limitaciones de los SIG y detección de errores. Características de los datos espaciales (localización, relación y descripción). Edición y control de bases de datos. Importancia de los criterios “geográficos” en la construcción de bases de datos. Estructura de los SIG.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Clase 2 | Construcción de Bases de Datos | Recolección, Producción y Gestión de la Información Geográfica. |
| Clase 3 | Elaboración del "Mapa" | Construcción de Mapas según Distintos Objetivos y Métodos. Aspectos Claves para Presentar la Información Geo-referenciada. |

**Bibliografía**

* Cirillo, Patricia y Minaglia, Natalia. 2013. *Curso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), Nivel I*. <http://www.rojas.uba.ar/cursos/cultura/contenidos_cultura_sostenible.php>
* Qué son los Sistemas de Información Geográfica. Web de Gabriel Ortiz. <http://www.gabrielortiz.com/>
* Olaya, Víctor. 2012. *Libro Electrónico sobre SIG.* Tomo I. Caps. 6, 7, 8 y 11. <http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>

La **Unidad 3** intitulada **“Posicionamiento y representación”** tiene por objetivo implementar el uso de herramientas de los SIG para el estudio de situaciones concretas. A partir de la utilización de dichas herramientas se avanzará sobre el procesamiento y construcción de capas temáticas (Elaboración de proyectos en SIG). Almacenamiento digital de la información. Modelos rástery *vectorial*. Relaciones entre la elaboración de cartografía y los Sistemas de Posicionamientos Global (GPS) en el trabajo de campo. Sistemas de Referencias. Sistemas de coordenadas. Proyecciones cartográficas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Clase 4 | Proyectos en SIG y capas Temáticas | Gestión de la Información de acuerdo a la Necesidad e Intereses de los Distintos Proyectos |
| Clase 5 | Modelos, GPS y Sistema de Coordenadas | Ráster y Vectorial. Relaciones con la Elaboración de Mapas. |

**Bibliografía**

* Machuca, Jorge; Ancarola, Marcelo y Ricardo Cruz Ricardo. 2004. *Sistemas de Información Geográfica.* Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas-IGM, Buenos Aires.
* Olaya, Víctor. 2012. *Libro Electrónico sobre SIG.* Tomo I. Caps. 5, 13 y 17. <http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>

A lo largo de la **Unidad 4** sobre **"Gestión de la información"** se trabajará específicamente con las siguientes herramientas: consultas y agrupaciones sencillas en una base de datos, selección de campos y registros. Bases de datos relacionales. Operaciones y herramientas de análisis espacial y gestión de la información. Representación de variables alfanuméricas y espaciales. Representación de variables combinadas. Presentaciones con el uso de mapas. Elección de diseños. Precisión y claridad de los mapas. El mapa como producto, capacidad de persuasión. Evaluación de resultados.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Clase 6 | Gestión de la Información | Bases de Datos: Consultas.Representación de Variables.Análisis Espacial y de Situación.Elaboración de un Mapeo Complejo. Resultados a partir de la Cartografía. |

**Bibliografía**

* Olaya, Víctor. 2012. *Libro Electrónico sobre SIG.* Tomo I. Caps. 10, 12. Tomo II. Caps. 19 y 20. <http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica>

**Bibliografía General**

* Bosque Sendra, Joaquín. 1992. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Editorial Rialp.
* Cirillo, Patricia y Minaglia, Natalia. 2013. Curso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), Niveles I y II. <http://www.rojas.uba.ar/cursos/cultura/contenidos_cultura_sostenible.php>
* Comas, David y Ernesto Ruiz. 1993. Fundamentos de los SIG. Barcelona: Editorial Ariel.
* Gutiérrez Javier y Michael Gould. 1994. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Editorial Síntesis.
* Machuca, Jorge; Ancarola, Marcelo y Ricardo Cruz Ricardo. 2004. Sistemas de Información Geográfica. Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas-IGM, Buenos Aires.
* Matteucci, Silvia y Gustavo Buzai Gustavo (Compiladores). 1998. Sistemas ambientales complejos: Herramientas para el análisis espacial. Buenos Aires: EUDEBA, Buenos Aires.
* Muñiz González, Rafael. 2004. Marketing-Presente y Futuro. Capítulo 4: “La investigación en mercados. SIG”. [www.marketing-xxi.com](http://www.marketing-xxi.com)
* Olaya, Víctor. 2012. Libro Electrónico sobre SIG. Tomo I y II. http://www.bubok.es/libros/191920/Sistemas-de-Informacion-Geografica
* Recurso Web Gabriel Ortiz. 2013. <http://www.gabrielortiz.com/>

Sergio Iván BRATICEVIC (UBA-FFyL-IIT/ CONICET)



Licenciada Natalia Soledad MINAGLIA (UBA-FFL)



1. Aquí se concentran los contenidos teóricos, para luego pasar a los aspectos más técnicos del curso. [↑](#footnote-ref-1)