

*NOTICIAS Y COMENTARIOS*

---

**LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
EN LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD  
DE LA HABANA**

Si bien la idea de que los Sistemas de Información Geográfica constituyen el mayor agente de cambio en las capacidades de respuesta de la Geografía no es totalmente aceptada en Cuba, por lo menos existe una creciente valoración de las posibilidades de éstos, principalmente a partir del aumento de las nuevas demandas que la sociedad pudiera exigir en lo que respecta al tratamiento eficiente de la información geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen un ente multidisciplinario, en ellos se combinan la Cartografía, el Análisis Espacial, la Teledetección, la Estadística, las Ciencias de la Computación y otras áreas del conocimiento; esto los convierte en una potente herramienta tecnológica en manos de la ciencia, que a la vez, puede ser utilizada por profesionales de variada formación: arquitectos, biólogos, ingenieros, arqueólogos y geógrafos, entre otros.

Se plantea que los Sistemas de Información Geográfica (en lo adelante SIG) no forman parte de ninguna disciplina en específico (Kemp, Goodchild y Dodson, 1992), pero existen muchos argumentos para pensar que la Geografía puede ser, con su visión integradora y su enfoque espacial, la ciencia más apropiada para ejercer el papel preponderante, al menos en lo que a su aplicación se refiere, dirigida a solucionar problemas en el mundo real.

Para llegar a esto es necesario determinar inicialmente aspectos muy importantes que se remontan a la situación de la enseñanza de los SIG dentro de los planes de estudio de Geografía en las universidades, tanto en el nivel de pregrado como en el de postgrado.

En Cuba, un país del «tercer mundo» donde existe gran cantidad de profesionales de muy variadas ramas, la formación de geógrafos de perfil investigativo solamente se efectúa en un centro educacional: la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, pues en muchas otras instituciones se forman geógrafos de perfil docente, principalmente para los grados séptimo a duodécimo, o sea, en la llamada «enseñanza media». En el presente trabajo se pretende brindar

una panorámica de la enseñanza y el empleo de los SIG dentro de la referida Facultad.

*Los SIG en la enseñanza de pregrado.* La enseñanza de los SIG en el nivel de pregrado comenzó en 1991, por medio de una asignatura de carácter básico-específico denominada «Sistemas de Información Geográfica» (véase el cuadro I), que conjuntamente con la asignatura llamada «Computación» componen la disciplina de Computación, una de las 15 que conforman el Plan de Estudios y que se deben cursar en un período de 10 semestres.

CUADRO I  
DISCIPLINA DE COMPUTACIÓN

Asignaturas	Semestre	Asignaturas precedentes
Computación	1°	—
SIG	6°	Análisis Matemático I, II y III Cartografía I y II Topografía Geomorfología Teledetección Geografía Física General Geografía Económica General

Una de las características que siempre ha distinguido a la enseñanza de la Geografía en Cuba, y que favorece la introducción de los SIG, es el hecho de que se le ha considerado dentro del campo de las ciencias naturales, lo cual no ha sido impedimento para el desarrollo de la Geografía Humana. Por esta causa, históricamente, en los planes de estudio se han incluido asignaturas tales como Cartografía, Teledetección, Análisis Matemático, Geomorfología, Geografía Física y otras que fortalecen el enfoque y el análisis espacial. Esto, al diseñar la estructura y el contenido de los cursos de SIG es un elemento clave, pues posibilita no sólo seguir el enfoque descendente (*top-down*) al determinar los requerimientos mínimos que deben satisfa-

cer los estudiantes como futura fuerza de trabajo científica, sino también el enfoque ascendente (*bottom-top*), que relacionando todo un conjunto de conocimientos teórico-prácticos relativos a los SIG, prepara al estudiante para solucionar un amplio conjunto de situaciones.

La asignatura de SIG, que se imparte en el tercer año de la carrera (6.º semestre), cuenta con sesenta y cuatro horas estructuradas en 32 de conferencias y 32 de laboratorios. En su contenido se han incluido aspectos teóricos generales sobre los SIG, tales como su historia y evolución, tipos de estructuras y modelos de datos, principales funciones de entrada, manejo, análisis y generación de salidas, que se complementan con ejercicios en el laboratorio, de forma tal que el estudiante se prepare para resolver un conjunto amplio de problemas de índole geográfica. De esta forma no se crean habilidades vinculadas al manejo de programas específicos (*software*), de una manera estrecha.

Relacionado con este último aspecto, e incluyendo al *hardware*, debido a la situación económica que sufre el país, ha sido realmente difícil el contar con suficientes puestos de trabajo SIG para la enseñanza, no obstante se han podido incluir los sistemas ILWIS, IDRISI, OSU-Map y TeleMap, este último de factura nacional, que brinda grandes posibilidades para la enseñanza de las Geociencias.

Como consecuencia de todo este proceso se ha venido notando un marcado incremento en el uso de estos sistemas en el trabajo investigativo por parte de los estudiantes y en la solución de problemas en otras asignaturas, lo cual, si bien por un lado incrementa las posibilidades de análisis y la eficiencia de las respuestas dadas, por otro lado, supone una necesaria actualización o por lo menos el aprendizaje de elementos sobre SIG por parte del resto de los profesores de la carrera.

*La enseñanza de postgrado.* El nivel de postgrado en la Facultad de Geografía está formado por los estudios correspondientes a la Maestría sobre «Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial» y por programas para el Doctorado en Ciencias Geográficas, aunque estos últimos no están estructurados en forma de cursos.

En el nivel de Maestría existen cuatro asignaturas de SIG, de ellas una en el «tronco común» y las tres restantes dentro de las especializaciones de Análisis Ambiental y Ordenamiento Geocológico de los Paisajes, Cartografía y Turismo.

La asignatura del tronco común consta de cuarenta y cinco horas lectivas, divididas a partes iguales entre conferencias y clases prácticas. En la misma se hace hincapié en los aspectos teóricos generales de los SIG, así como en el estudio de los distintos subsistemas que integran los mismos, tales como los de entrada, manejo, análisis y salida, además se dedica algún tiempo a conocer aspectos relativos a otras áreas dentro de los SIG, tales como los modelos digitales del terreno y las generalidades para la implementación de estos sistemas al estudio de territorios específicos. En horario extraclase, los estudiantes desarrollan un pequeño proyecto o trabajo independiente, el cual junto a un examen final, conforman el sistema de evaluación del curso.

En las tres especializaciones de los cursos de maestría, donde se imparten asignaturas de SIG se desarrolla, al igual que en el tronco común, un proyecto y se realiza examen de la asignatura, siendo ambos requisitos indispensables para la culminación exitosa del curso.

Las asignaturas de SIG que se imparten en Análisis Ambiental y en Turismo, constan de cuarenta y cinco horas y en ellas el peso fundamental está en las clases prácticas, ya que están enfocadas a la solución de problemas específicos de dichas ramas, con el empleo de sistemas determinados. A diferencia de los dos casos antes citados, en la especialidad de Cartografía, el curso cuenta con sesenta horas lectivas, dedicadas a aplicaciones vinculadas a la creación de materiales cartográficos, y se hace énfasis en la utilización de la teledetección y la fotogrametría como fuente de los datos de entrada a los SIG y a la obtención de salidas de alta calidad.

*Los Sistemas de Información Geográfica en las investigaciones de la Facultad de Geografía.* El uso de las técnicas digitales en general, no ha sido incorporado de manera simultánea en todas las ramas en que se investiga en la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana. Dentro de la nueva estructura interna de investigaciones, en

este momento existen cinco grupos de investigación que se han establecido alrededor de otras tantas direcciones fundamentales: La Geoecología de los Paisajes y el Turismo, los Estudios Urbanos, los Estudios Rurales, la Hidroclimatología y los Estudios vinculados al Medio Ambiente y la Salud. Las principales aplicaciones de los SIG hasta el momento han sido más significativas en el estudio Geoecológico de territorios específicos con vista a su ordenamiento. Esto se ha producido fundamentalmente a partir de proyectos de investigación con entidades extranjeras y nacionales.

Dentro de estos proyectos se pueden mencionar: el Estudio Integral para el Plan de Manejo y Rehabilitación del Estero San José, y el Estudio Paisajístico Integral del Parque Marino Nacional de Cabo Pulmo, ambos en Baja California Sur, México. Además se ha trabajado en otros proyectos en México y, por supuesto, en Cuba, siempre vinculados al ordenamiento o a la planificación ambiental. Actualmente se está incorporando el uso de los Sistemas de Información Geográfica en proyectos de investigación relacionados con el Manejo de Cuencas Hidrográficas (UNAM, México), el Estudio de la adaptación del cultivo del *Amarantus* en Cuba, y en los estudios urbanos, al Manejo Integral del Parque Metropolitano de La Habana. En fecha próxima serán defendidas dos tesis doctorales referidas a «El inventario, el análisis y el diagnóstico de los paisajes mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica» y a la «Entrada de datos de forma automatizada a un SIG, mediante la utilización de *Scanners*», ambas con un fuerte componente metodológico.

*Consideraciones finales.* Se puede afirmar que en este momento, el empleo de los Sistemas de Información Geográfica se encuentra en su etapa inicial, matizada por una real dificultad económica que limita principalmente la adquisición de equipamiento para la enseñanza, pero caracterizada también por un serio proceso de búsqueda y estudio de las principales necesidades operacionales que en cada rama de la investigación existen.

Al mismo tiempo se nota un incremento notable en la aplicación de los SIG en el trabajo investigativo, tanto de estudiantes como de profesores, en un contexto nacional que aún no exige de manera ge-

neralizada el uso de técnicas digitales para el análisis y la toma de decisiones de carácter espacial, pero en el cual los geógrafos están definitivamente brindando los primeros resultados.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ARONOFF, S.: *Geographic Information Systems: A Management perspective*. WDL Publications, Ottawa, 1989, 285 pp.
- BOLLO, M.; ACEVEDO, P.; QUINTELA, J., y otros: *Zonificación funcional de los paisajes del Estero San José del Cabo. Baja California Sur*. Conferencia Regional de la UGI de países de América Latina y el Caribe. La Habana, 1995, 8 pp.
- BURROUGH, P.: *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford Univ. Press, N. Y., 1989.
- HUXHOLD, W., y LEVINSOHN, A.: *Managing Geographic Information Systems Projects*. Oxford University Press, New York, 1995, 247 pp.
- KEMP, A.; GOODCHILD, M., y DODSON, R: «Teaching GIS in Geography», *The Professional Geographer*, may 1992, pp. 181-191, Cambridge, MA, USA.
- QUINTELA, J.: *El inventario, el análisis y el Diagnóstico Geoecológico de los paisajes mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica*. Univesidad de La Habana, Tesis de Doctorado en Ciencias Geográficas, 1996.
- SMITH, N.: «Real Wars, Theory Wars», *Progress in Human Geography*, 16, 2, 1992, pp. 257-271.
- ZEE, VAN DER D.: «Remote Sensing and Geographic Information Systems for Landscape Ecology Studies in developing countries», *Proceedings of the IALE Seminar on Practical Landscape Ecology*, vol. IV, Roskilde University, 1991, pp. 65-73.

Jorge A. QUINTELA FERNÁNDEZ  
Renato FERNÁNDEZ ARTIGAS  
José Evelio GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ

#### SOBRE LOS ATLAS DE CUBA

Un atlas Nacional es una obra cartográfica compleja, cuyo propósito es el de ofrecer un resumen completo de los conocimientos científicos actuales en las esferas de la Geografía, presentados en forma de mapas relacionados entre sí, que se complementan unos a otros. Los Atlas, por el volumen de recursos necesarios para su producción y publicación, generalmente están subsidiados, al menos en parte, por el Estado y constituyen publicaciones oficiales.