

Noticias y comentarios

Estudios Geográficos.
nº 169. Noviembre 1982

Estudios Geográficos, C.S.I.C., Instituto Juan Sebastián Elcano,
Madrid, nº 169, Noviembre 1982.

**CARTOGRAFIA AUTOMATICA Y ANALISIS ESTADISTICO-ESPACIAL
EN EL DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA HUMANA DE LA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

Se escriben estas líneas para dar noticia de la existencia de un grupo de trabajo e investigación que se ha constituido en los dos últimos años, en el marco del Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense, y de sus realizaciones más recientes en el campo del diseño y adaptación de procedimientos informáticos utilizables por la investigación geográfica¹.

El primer precedente en la formación de este grupo lo constituye el "I Curso de Técnicas de Cuantificación en Geografía", organizado por el Instituto Geográfico Nacional y la Real Sociedad Geográfica de Madrid en diciembre de 1979, impartido por los profesores ingleses, Cole, Bradshaw y Mather, de la Universidad de Nottingham, el profesor Estébanez de la Universidad Complutense de Madrid y el ingeniero geógrafo García-Courel del Instituto Geográfico Nacional, al que asistieron algunos de sus componentes actuales.

1. La dirección postal del grupo es: Departamento de Geografía Humana de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad Complutense, Madrid-3.

En octubre de 1980 se organiza en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense el "I Curso de Programación en Fortran IV y su aplicación a problemas de Investigación Geográfica", dirigido a posgraduados en Geografía. La mayor parte de los actuales miembros del grupo de investigación a que nos estamos refiriendo, participan, como alumnos, en este curso.

Durante el curso académico 1980-81 se configura ya la existencia del grupo, a lo largo de una serie de sesiones semanales de trabajo. En marzo de 1981 se imparte un curso de "Iniciación al uso de medios informáticos en la investigación en Geografía", organizado por el Instituto Geográfico Nacional y la Real Sociedad Geográfica de Madrid, al que acuden profesores de Geografía de diversas universidades del país y posgraduados y alumnos de últimos cursos de Geografía.

También se organiza durante ese curso, en colaboración con el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid, el "Seminario de aplicaciones gráficas de los ordenadores a la Geografía", en el que participan todos los miembros del grupo y algunos analistas del Centro de Cálculo.

Se llega así a octubre de 1981, momento en el que se plantea la institucionalización del grupo, solicitando ante el Rectorado de la Universidad Complutense la creación del Laboratorio de Análisis Geográfico y Cartografía Automática (L.A.G.C.A.).

Paralelamente, se definen una serie de actividades a acometer durante el curso 1981-82, muchas de las cuales han podido llevarse a cabo a lo largo de los últimos meses.

Por lo que respecta al campo de la docencia y de la difusión de las técnicas informáticas en la enseñanza e investigación geográficas, se han impartido seis cursos distintos, dirigidos a profesores universitarios, profesores de enseñanza media, posgraduados y alumnos de últimos cursos de Licenciatura en Geografía, en los que han participado, como alumnos, ciento sesenta y siete personas. Tres de ellos han sido directamente organizados por el Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense, en los restantes ha contado con la colaboración de los I.C.E. de las Universidades de Madrid, Sevilla y Granada, y con la de los Departamentos de Geografía de éstas dos últimas Universidades.

De enero a junio del presente año se han sucedido las seis sesiones del seminario "Aspectos de las aplicaciones informáticas a la investigación geográfica", al que han asistido todos los miembros del grupo, y en el que se han discutido realizaciones concretas en el campo del análisis estadístico espacial y en el de la representación gráfica y cartográfica mediante ordenador.

Como resultados más directamente evaluables de todo el trabajo del grupo en los últimos dos años, se pueden destacar las siguientes realizaciones, de indudable interés instrumental en Geografía.

En primer lugar, por lo que respecta a los trabajos de grabación de información estadística-espacial, se dispone en este momento de un conjunto importante de datos mecanizados. La base de referencia fundamental de la información grabada es la provincial. Junto al fichero de coordenadas de todos los contornos provinciales españoles, se dispone de una información bastante amplia acerca de variables demográficas, económicas y electorales. También existe información estadística y espacial más desagregada —a nivel municipal normalmente— de algunos conjuntos provinciales —Madrid, Granada, Alava, Segovia y Toledo, fundamentalmente—.

En segundo término, se ha concluido ya la adaptación de los manuales de uso de dos bibliotecas de programas de indudable interés. Nos referimos, por una parte, a la biblioteca de programas de análisis estadístico B.M.D.P., que soluciona satisfactoriamente muchas de las necesidades de esta índole que tiene planteadas la investigación geográfica. Ya ha sido presentado a la editorial de la Universidad Complutense, para su próxima publicación, el volumen *Introducción a la utilización del paquete de programas estadísticos BMDP en el análisis de datos geográficos*. También está acabado, y será presentado en breve para su publicación, bien por el Centro de Cálculo, bien por la editorial de la Universidad Complutense, el manual *Introducción al Programa de Cartografía Automática por impresora de líneas: SYMAP*. Se describen en él, con ejemplos españoles, todas las posibilidades de este programa de cartografía, que elabora mapas temáticos (de coroplemas, de isoplemas y de proximidad) a partir de valores numéricos de características espaciales y de contornos o centroides digitizados. Gracias a estas dos publicaciones, la incorporación de este tipo de procedimientos a la docencia e investigación universitaria es ya una realidad.

En tercer lugar, se dispone actualmente, como fruto del trabajo de los dos últimos años, de un conjunto de programas desarrollados en su totalidad, o en parte importante, por algunos miembros del Laboratorio, que pueden agruparse en dos bloques fundamentales: programas de aplicación al análisis demográfico y programas de representación gráfica y cartográfica mediante "plotter". Aunque, por el momento, no se ha elaborado el manual de uso de estos procedimientos, y todavía se trabaja en su generalización, ya se han llevado a cabo múltiples aplicaciones de los mismos a tareas de investigación geográfica.

Los programas de aplicación a estudios demográficos cubren gran parte del campo de análisis de la estructura y dinámica de la población, desde el cálculo de tasas sencillas y la clasificación de la población en grupos de edad y

sexo, hasta la construcción de modelos —cerrado, abierto y multirregional— de proyección futura de la población.

Mayor esfuerzo e interés se ha dedicado al desarrollo de programas propios de representación gráfica y cartográfica automática. En el momento presente se dispone de numerosos programas que elaboran diversos diagramas de uso frecuente en investigación geográfica (pirámide de población, diagrama triangular, climogramas, diagramas lineales de evolución temporal de características, diagrama circular, etc.).

En el ámbito de la cartografía temática, se dispone, en primer lugar, de procedimientos automáticos para situar, sobre el punto que define una determinada unidad espacial, o sobre el centroide de un área definida por su contorno, símbolos convencionales ponderados que explicitan la variación espacial de una o más características. La minuta de signos convencionales es todavía escasa, pero se trabaja en su enriquecimiento; en el momento presente se puede optar por los siguientes símbolos: círculo, cuadrado, triángulo equilátero, mota circular y diagrama circular.

También se ha desarrollado un programa que elabora automáticamente mapas de coropletas mediante "plotter" —de mucha mayor calidad que los obtenidos mediante impresora de líneas por el SYMAP—, que incluye un conjunto muy flexible de "rutinas" de clasificación previa de los casos, en función del peso en ellos de la variable a representar.

Están ya disponibles dos programas de representación tridimensional de variables espaciales mediante bloques diagrama en perspectiva isométrica. Tienen la ventaja de que la variación de la característica a representar se expresa sobre un eje lineal; esto hace que estos gráficos sean más directamente aprehensibles por la percepción humana. La diferencia entre los dos procedimientos estriba en que uno de ellos sólo admite la definición de una unidad espacial por su contorno, mientras que el otro admite considerar múltiples unidades espaciales zonales en la representación.

Finalmente, también se dispone de procedimientos automáticos para representar flujos espaciales, mediante flechas ponderadas, y áreas de dependencia respecto a un núcleo organizador, mediante radios dirigidos desde cada polo a sus tributarios.

Por el desarrollo propio de nuevos procedimientos y por el intercambio ya iniciado con instituciones extranjeras que trabajan en este campo (Laboratory for Computer Graphics & Design —Harvard—, Departamento de Geografía de la Universidad de Leeds, Laboratorio de Cartografía Temática de la Universidad de Strasburgo, Geography Program Exchange —Michigan—, etc.), esperamos que el bagaje de aplicaciones del Laboratorio siga incrementándose rápidamente en los próximos años.

JUAN ANTONIO CEBRIAN DE MIGUEL