

Técnicas y métodos en cartografía: una aproximación bibliográfica (I)*

JOSEP MARIA RABELLA I VIVES**

PRESENTACIÓN

Si como es bien sabido –y pese a la diversidad de escuelas y tendencias actuales– la geografía se define como la ciencia que estudia la vida, las localizaciones y las relaciones de todo orden en el espacio terrestre, no puede resultar nada extraño constatar que la cartografía haya constituido, desde siempre, una especialidad imprescindible y fundamental para el geógrafo, ya sea por lo que tiene de forma de expresión y descripción espacial, ya como instrumento insustituible de análisis y estudio de correlaciones de variables sobre el territorio.

De hecho, antiguamente la figura del geógrafo y la del cartógrafo se confundía en una misma persona, especializada en conocer el territorio y representarlo en forma de lo que hoy se denominan mapas generales. Más recientemente, con la fundación e institucionalización de la geografía moderna, fueron algunos destacados geógrafos, como el mismo Alexander von Humbolt o su coetáneo Karl Ritter, los autores de los primeros mapas propiamente temáticos; desde entonces, casi todas las geografías generales y las monografías geográficas regionales fueron acompañadas de interesantes materiales cartográficos. Fueron y son también geógrafos la mayor parte de los directores y autores de los grandes atlas regionales, nacionales y universales. Por otra parte, las nuevas escuelas geográficas de corte neopositivista y perfil teórico han desarrollado recientemente sus estudios y sus modelos locacionales mediante innovadoras explotaciones cartográficas. Mucho más recientemente aún, los revolucionarios Sistemas de Información Geográfica, de capacidades verdaderamente ilimitadas, utilizan el mapa como base de sus informaciones y como herramienta central de sus operaciones.

Hoy más que nunca, la geografía, en sus diferentes y variados campos profesionales, utiliza y crea cartografía: en investigación pura; en la ordenación del territorio; en geogra-

* Publicamos en la presente ocasión una primera parte de esta bibliografía. La continuación se publicará en el volumen XXIX (1995).

** Profesor de Cartografía en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona.

fía urbana y urbanismo; en geografía agraria y explotación de recursos; en los proyectos de preservación y regeneración del medio ambiente, en climatología, en educación, etc.

Desde luego, hoy en día la cartografía constituye cada vez más, por ella misma, una especialización muy extensa y en rápida evolución que implica numerosas disciplinas y campos de trabajo además de la propia geografía: geodesia, topografía y fotogrametría, teoría de la comunicación y diseño, estadística, informática aplicada, artes gráficas, etc. La cartografía se ha convertido, así, en una tarea verdaderamente interdisciplinar, no monopolizable por ningún colectivo concreto, donde el geógrafo sigue manteniendo un espacio preferente con aportaciones y puntos de vista propios.

LA BIBLIOGRAFÍA CARTOGRÁFICA

Se han elaborado pocas recopilaciones extensas sobre bibliografía cartográfica moderna. La que aquí presentamos, sin ser exhaustiva, pretende ser útil y suficientemente significativa, sobre todo desde la óptica geográfica. La visión integradora que mantiene casi siempre la geografía se manifiesta también en una determinada forma de enfocar y abordar la cartografía. Si bien el geógrafo participa poco, en general, en los procesos técnicos del levantamiento del mapa base, es probablemente el mayor experto conocedor y usuario del mapa topográfico, del que explota el conjunto más amplio de informaciones. Respecto a la confección de cartografía general de síntesis, a escalas pequeñas, es ésta una de las especialidades tradicionalmente más geográficas, así como lo son también los atlas de distintos ámbitos y escalas, y toda clase de materiales didácticos y de consulta.

Más específicamente geográficos pueden resultar aún la compilación, la redacción y el diseño de infinidad de mapas temáticos de escalas medianas e incluso relativamente grandes, cada vez más abundantes y necesarios como bases de información de todo tipo de variables, físicas y humanas: vegetación, geomorfología, hidrología, pendientes, climatología, poblamiento, demografía, migraciones, recursos, tráfico, cultura, religión, geopolítica, problemáticas socioeconómicas y medioambientales, etc.

Finalmente, nuevas ramas como la teledetección, constituyen –más allá de la tecnología informática aplicada– campos absolutamente propios cuando van destinados al conocimiento geográfico del territorio y desembocan en clasificaciones cartográficas de usos del suelo. Por lo que se refiere a los Sistemas de Información Geográfica, si se atiende a su esencia, no puede extrañar que estén básicamente desarrollados e impulsados por geógrafos ya que, en cierta forma, los S.I.G. constituyen la geografía misma, con sus objetivos tradicionales de interrelacionar y de establecer correlaciones espaciales entre una gran diversidad de variables de todo orden. Y esto, al margen de la multiplicidad de usuarios potenciales que, como en el caso de la cartografía, se interesen para usos muy determinados: arquitectos, ingenieros, biólogos, geólogos, empresas de transportes y de suministros, etc.

Con esta visión global de la cartografía, hemos ordenado la bibliografía en siete apartados. El primero reúne precisamente lo más destacado en manuales generales de nivel universitario, es decir, obras generales –casi siempre redactadas por geógrafos– que presentan todas las facetas de la cartografía a estudiantes de la especialidad. El interés por analizar y comparar el contenido de estas obras resulta evidente, y ayuda a comprender los enfoques modernos y la reciente evolución de la cartografía a nivel mundial.

En el segundo apartado se reseña manuales esencialmente técnicos, sobre todo dedicados específicamente al levantamiento del territorio, a la topografía, a la fotogrametría y a la geodesia. La proliferación de esta clase de manuales ha obligado a seleccionar una muestra. Se han incluido algunas obras clásicas, como unos interesantes manuales de fotogrametría verdaderamente precursores de las técnicas modernas. Lógicamente, este es el conjunto con menor presencia de autores geógrafos.

El tercer apartado, de nuevo predominante geográfico, reúne lo más destacado en manuales de cartografía temática, gráficos y diagramas, así como obras dedicadas al tratamiento gráfico de la información, la semiótica, y las variables visuales, temas todos ellos muy relacionados con la manipulación y el procesado de los datos, la teoría de la comunicación y el diseño gráfico. Analizando la recopilación se constata la relativa escasa tradición de esta importante y progresivamente expansiva rama de la cartografía.

En cuarto lugar aparecen obras de carácter didáctico y divulgativo, muy a menudo destinadas a las escuelas pero, también, dirigidas al mundo excursionista o al público en general. La proliferación de esta literatura de cierta tradición, pero no siempre de suficiente calidad, ha obligado a una cierta selección de los textos.

El quinto conjunto de obras aborda el tema de la teledetección, que incluye sobre todo la fotointerpretación y la imagen de satélite, la primera con cierta trayectoria histórica, y la segunda mucho más incipiente. La creciente proliferación de obras en estas ramas es también notoria.

En el sexto apartado se incluye manuales y textos dedicados a los Sistemas de Información Geográfica –la mayor parte redactados por geógrafos– y a la cartografía asistida por ordenador. La importancia actual de estos innovadores temas se traduce en una bibliografía muy reciente que se incrementa espectacularmente día a día.

Un séptimo y último apartado reúne, con el título de aportaciones diversas, textos que tratan temáticas cartográficas muy concretas (croquización, toponimia, artes gráficas, diseño gráfico, etc.), enfoques específicos (arquitectura, geología, crítica cartográfica, etc.), o bien otro tipo de obras de interés cartográfico, pero difíciles de encajar en las anteriores secciones.

En todos los apartados se ha reseñado preferentemente manuales o libros de texto y, solo muy excepcionalmente, algunos artículos de revista o comunicaciones de congresos que han parecido suficientemente significativos. Desde luego, muchas aportaciones importantes en investigación cartográfica, o determinados aspectos concretos de la evolución técnica cartográfica actual aparecen, en forma de artículo, en revistas especializadas. Un inventario de estas publicaciones periódicas está en preparación para ser ofrecido próximamente en esta misma revista.

Por otro lado, se ha omitido conscientemente en esta bibliografía un apartado dedicado a la historia de la cartografía, especialidad algo alejada de las técnicas cartográficas modernas aquí reunidas y, a la vez, suficientemente amplia y con considerable tradición para merecer un trato específico aparte.

1. Manuales generales

ABBATE, Giuseppe y otros (1984): *Rappresentazioni. Enciclopedia di urbanistica e pianificazione territoriale*. Vol. 8°. Milano, Franco Angeli.

CAMPBELL, John (1984): *Introductory Cartography*. Englewood Cliffs (New Jersey, Prentice-Hall.

CUENIN, René (1872): *Cartographie générale. Notions générales et principes d'elaborations. Méthodes et techniques de production*. (2 volúmenes). París, Eyrolles.

DEETZ, Charles H. (1950): *Cartografía. Fundamentos y guía para la construcción y uso de mapas y cartas*. Washington, Servicio de Lenguas Extranjeras de la Secretaría de Estado de los Estados Unidos.

ECKERT-GREIFENDORFF, Max (1936): *Kartenkunde*. Berlín, Walter de Gruyter. Traducción castellana: *Cartografía*. México, U.T.E.H.A., 1961.

ESTRADA ESPINOSA, José M. (1988): *Laboratorio de Cartografía*. México, Ed. Trillas.

GREENHOOD, David (1964): *Mapping*. Chicago y Londres, The University of Chicago Press.

IMHOF, Eduard (1950): *Gelände und Karte*. Erlenbach-Zurich, Eugen Rentsch.

JOLY, Fernand (1976): *La cartographie*. París, P.U.F.. Traducción castellana: *La Cartografía*. Barcelona, Ariel, col. "Elcano", 1979.

- KOEMAN, W.C. y otros (1984 y 1988): *Basic Cartography for Students and Technicians*. (2 volúmenes). International Cartographic Association.
- LAWRENCE, George Richard P. (1979): *Cartographic Methods*. Londres y Nueva York, Methuen.
- RAISZ, Erwin (1948): *General Cartography*. Nueva York, McGraw-Hill. Traducción castellana: *Cartografía*. Barcelona, Omega, 1985.
- RIMBERT, Sylvie (1964): *Cartes et graphiques*. París, S.E.D.E.S.
- ROBINSON, Arthur H. y otros (1984): *Elements of Cartography*. Nueva York, John Wiley & Sons, (5ª). Traducción castellana: *Elementos de cartografía*. Barcelona, Omega, 1987.
- SALICHTCHEV, Konstantin A. (1966): *Kartografiia*. Moscú, Ediciones de la Escuela Superior. Traducción castellana: *Cartografía*. La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1979.
- SESTINI, Aldo (1984): *Cartografia generale*. Bologna, Pàtron Editore.
- VÁZQUEZ, Francisco y MARTÍN, José (1987): *Lectura de mapas*. Madrid, Instituto Geográfico Nacional.

2. Topografía y Geodesia

- AVERY, T. Eugene (1963): *Interpretation of Aerial Photographs*. Minneapolis, Burgess Publishing Company.
- BACHRAMEEBA, P.A. (1981): *Cartografía*. Moscou. Texto en ruso.
- BEZOARI, Giorgio, MONTI, Carlo y SELVINI ATTILINO (1989): *Fondamenti di rilevamento generale*. Vol I: *Topografía*. *Cartografía*. Vol. 2: *Fotogrammetria*. *Agrimensura strade*. Milán, Hoepli.
- BONNEVAL, Henri (1972): *Photogrammétrie générale*. París, I.G.N. y Eyrolles.
- CASTELLÀ, Lluís G (1970): *Lecciones de topografía*. Barcelona, Bosch.
- CATURLA, José Luis (1988): *Fotografías desde aeronaves*. *Obtención y aplicaciones*. Barcelona, Calpe.
- CHUECA PAZOS (1984): *Topografía*. Vol 1: *Topografía clásica*. Vol 2: *Fotogrametría terrestre y aérea*. Madrid, Dossat.
- CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO (1985): *Normas cartográficas para la ejecución del M.T.M*. Madrid, Instituto Geográfico Nacional.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. (1986): *Topografía general y aplicada*. Madrid, Dossat.
- ESCUELA DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA (1980): *Manual de Topografía y lectura de planos*. Madrid, Servicio Geográfico del Ejército.
- GARCÍA MÁRQUEZ, Fernando (1981): *Curso básico de topografía*. *Planimetría, agrimensura, altimetría*. México, D.F., Editorial Concepto.
- HERRERA, Bernard (1987): *Elementos de fotogrametría*. *Uso de materiales aerofotográficos*. México, D.F. Limusa.
- LÓPEZ-CUERVO, Serafín (1980): *Fotogrametría*. Madrid, López-Cuervo, (Egraf).
- LÜSCHER, Hermann (1926): *Elementos de fotogrametría corriente, estereoscópica y aérea*. Barcelona, Labor.
- MARTÍN, FRANCISCO (1983): *Geodesia y cartografía matemática*. Madrid, Paraninfo.
- NÚÑEZ-GARCÍA DEL POZO, Alfonso y otros (1992): *GPS. La nueva era de la Topografía*. Madrid, Ciencias Sociales.
- OLOF, Carl y LUNDIN, Eliz (1971): *Matningsteknik och Fotogrammetri*. Estocolmo. Traducción castellana: *Topografía y Fotogrametría en la práctica moderna*. México, Cía. Editorial Continental, 1981.
- RABELLA, Josep Ma. (1990): "Mil projeccions per a un mapamundi". En *Revista Catalana de Geografia*, núm. 11, Barcelona, Institut Cartogràfic de Catalunya.
- RABELLA, Josep Ma. (1990): "La representació cartogràfica del relleu. Assaig de revisió i d'aproximació crítica". En *Notes de Geografia Física*, núm. 19, Barcelona, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Universitat de Barcelona.
- REIGNIER, F. (1957): *Les systèmes de projection et leur application*. París, I.G.N.

- ROSSIGNOLI, José Luis (1976): *Proyección Universal Transversa Mercator*. 2 vols. Madrid, Servicio Geográfico del Ejército.
- RUBE, Kurt (1943): *Fotogrametría*. Barcelona, Gustau Gili, S.A.
- SCHWIDEFSKY, K. (1943): *Fotogrametría terrestre y aérea*. Barcelona, Labor.
- STEERS, J.A. (1965): *An introduction to the Study of Map Projection*. Londres, University of London Press.
- TORGE, Wolfgang (1980): *Geodesy*. Walter de Gruyter. Traducción castellana: *Geodesia*. México, Diana, 1983.
- VALDÉS DOMÉNECH, FRANCISCO (1981): *Prácticas de topografía, cartografía y fotogrametría*. Barcelona, CEAC.
- ZURITA RUIZ, José (1974): *Topografía práctica para el constructor*. Barcelona, CEAC.

3. Cartografía temática, gráficos y diagramas

- ANDRÉ, Albert (1980): *L'expression graphique: cartes et diagrammes*. París, Masson, col. Géographie.
- BERTIN, Jacques (1977): *La graphique et le traitement graphique de l'information*. París, Flammarion. Traducción castellana: *La Gráfica y el Tratamiento Gráfico de la Información*. Madrid, Taurus, 1988.
- BERTIN, Jacques (1970): "Recherches et méthodes pour le traitement graphique de l'information (sémiologie graphique)" en *Revue Roumaine d'Histoire*. Bucarest, Editions de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie.
- BERTIN, Jacques (1973): *Sémiologie graphique (diagrames et cartographie)*. París, Mouton-Gauthier-Villars.
- BOS, E.S. (1973): *Cartographic Principles in Thematic Mapping*. Enschede (Países Bajos), I.T.C.
- BOS, E.S. (1984): *Cartographic Symbol Design*. Enschede (Países Bajos), I.T.C.
- BRUNET, Roger (1967): *Le croquis de géographie: régionale et économique*. París, S.E.D.E.S.
- BONIN, Serge (1975): *Initiation à la graphique*. París, EPI S.A. Éditeurs.
- CUFF, David J. y MATTSO, Mark T. (1982): *Thematic Maps. Their Design and Production*. Nueva York y Londres, Methuen.
- CLAVAL, Paul y WIEBER, Jean-Claude (1969): *La cartographie thématique comme moyen de recherche*. París, Cahiers de géographie de Besançon.
- DAVIS, P. (1974): *Data Description and Presentation*. Londres, Oxford University Press.
- DENT, Borden D. (1993): *Cartography. Thematic Map Design*. Dubuque (Iowa). WM. C. Brown Publishers.
- DIAS, Maria Helena (1984): "A propósito da leitura de mapas temáticos" en *Finisterra*, XIX. Lisboa.
- DICKINSON, G.C. (1973): *Statistical Mapping and the Presentation of Statistics*. Londres, Arnold.
- GARDÓ, José (1945): *Los gráficos*. Barcelona, Editorial Cultura.
- HOLMES, N. (1991): *Designer's Guide to Creating Charts and Diagrams*. Nueva York, Watson-Guptill Publications.
- MONKHOUSE, Francis J. y WILKINSON, Henry R. (1952): *Maps and Diagrams*. Londres, Methuen. Traducción castellana: *Mapas y diagramas*. Barcelona, Oikos-Tau, 1968.
- MACÉACHREN, Alan M. y FRASER TAYLOR, D.R. (1994): *Visualization in Modern Cartography*. Oxford, Elsevier Science Ltd.
- MARTIN PEDERSON, B. (1988): *Graphic Diagram*. Zurich, Graphis Press Corp.
- ORMELING, F.J. (1978): *Editing Socio-economic Maps*. Enschede (Países Bajos), I.T.C.
- RIMBERT, Sylvie (1968): *Leçons de cartographie thématique*. París, S.E.D.E.S.
- ROULEAU, Bernard (1991): *Méthodes de la Cartographie*. Presses du C.N.R.S.
- SATET, Robert y VORAZ, C. (1960): *Los gráficos. Medio de dirección de las empresas*. Barcelona, Francisco Casanovas.
- SZEGÓ, Janos (1987): *Human Cartography*. Estocolmo, Swedish Council for Building Research.

- TYNER, Judith (1992): *Introduction to Thematic Cartography*. Englewood Cliffs (New Jersey), Prentice Hall.
- TUFTE, Edwards R. (1993): *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire (Connecticut), Graphic Press.
- VARIOS (1991): *Designer's Guide to Creating Charts & Diagrams by Nigel Holmes*. Watson-Guptill Publications, Nueva York.