

MÉTODOS DE CUANTIFICACION APLICADOS A LA PLANIFICACION TERRITORIAL Y URBANA

P. Alegre y A.F. Tulla

(Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona)

1. Planteamiento del problema: especializarse o generalizar

La geografía, en la Península Ibérica, normalmente se asocia con la enseñanza no universitaria. A un nivel más técnico se valora su aportación al conocimiento del espacio a través de la cartografía y la fotografía aérea, pero siempre en un ámbito de difusión muy restringido y especializado. Así mismo, debe remarcarse los esfuerzos que se han llevado a cabo, en los últimos diez años, en los medios académicos universitarios con el fin de lograr avances en la teoría y metodología geográficas. Un gran número de estos trabajos pueden encuadrarse en la denominada geografía cuantitativa, aunque ésto sea así, más por el uso común de técnicas estadísticas y matemáticas, que por un enfoque teórico basado en la cuantificación de los hechos geográficos. Sin embargo, sí que debemos aceptar que existe una influencia reciente muy importante de la experiencia, de los países de cultura anglosajona, en relación con la aplicación de los conocimientos geográficos a la planificación territorial y urbana. Por estas razones, podemos afirmar que la geografía intenta consolidar, en los países ibéricos, una posición profesional entre las disciplinas que aportan soluciones a los problemas de organización espacial.

En una primera aproximación, el geógrafo, aporta su visión sintética del espacio que permite conocer la realidad en su conjunto. Las otras disciplinas que convergen en la planificación territorial (economistas, arquitectos urbanistas, ingenieros, geógrafos, sociólogos, juristas,...) muestran un mayor interés en determinados elementos de la realidad, precisando una gran coordinación entre sí para lograr un planteamiento concreto de la ordenación del territorio. Aunque sea un tópico, se acepta que el geógrafo participe en equipos de planificación territorial y urbana, por

su capacidad globalizadora mientras que los otros especialistas aportan unos conocimientos y unos métodos muy concretos. En cualquier caso, es evidente que la planificación territorial y urbana no es patrimonio de una sola disciplina sino que debe realizarse en colaboración entre profesionales de varias disciplinas. Entonces, la cuestión más importante que nos debemos plantear los geógrafos será si debemos definir nuestra aportación concreta a la planificación o, si creemos más adecuado perfeccionar nuestra capacidad sintética y organizativa en base a una mejor comprensión de los elementos y fenómenos espaciales. Esta doble posibilidad se ha experimentado en los países con una fuerte tradición de la geografía aplicada, pero también podemos afirmar que en nuestro país se plantean ambas alternativas (BOSQUE SENDRA, J. et al., 1982).

En esta ponencia, y sin ningún ánimo exhaustivo sino como punto de partida de una discusión sobre el tema, pretendemos aportar nuestro granito de arena para conocer mejor las posibilidades de la geografía aplicada en la Península Ibérica. Partimos de la experiencia realizada por el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona (U.A.B.), en Bellaterra y Girona, que presenta seis características, que en nuestra opinión, son importantes en el proceso de potenciación de la geografía aplicada a la planificación territorial y urbana.

2. Las condiciones para el desarrollo de la geografía teórica

La primera característica es la concepción pluridisciplinaria de los estudios que debe cursar un geógrafo a través de los tres ciclos de estudios universitarios. La segunda es la existencia de contactos personales y académicos, más o menos intensos, con la geografía anglosajona en más de una corriente geográfica (cultural, teórico-cuantitativa, radical y humanista). La tercera responde a la utilización de técnicas cuantitativas aplicadas a problemas espaciales desde principios de la década de 1970-1979. La cuarta se refiere a la programación de cursillos, asignaturas y otras actividades dirigidas al desarrollo de la geografía aplicada en los planes de estudio de geografía en la U.A.B. desde el curso 1971-72. La quinta son las colaboraciones, más o menos regulares, en trabajos profesionales como geógrafos, tanto por parte de los profesores co-

mo de los licenciados del departamento. Finalmente, la sexta corresponde al propósito de teorizar los avances de la geografía aplicada a la planificación territorial.

En una primera parte de esta ponencia trataremos, principalmente, de las cinco primeras características, mientras que en la segunda parte intentaremos plantear las dos últimas. La participación como geógrafos en trabajos profesionales es la característica que permite enlazar la experiencia formativa de un colectivo con la reflexión teórica que todo colectivo se plantea realizar sobre dicha experiencia.

3. Los elementos personales de un proceso

La Facultad de Letras de la Universidad Autónoma de Barcelona inició sus estudios en el curso 1968-69. Las cuatro asignaturas de geografía que contenía su plan de estudios se debían impartir en los cursos segundo, tercero, cuarto y quinto. La responsabilidad de estas enseñanzas fue asumida por el profesor Enric Lluch i Martín en agosto de 1969, incorporando como ayudantes a la profesora M^a Dolores García Ramón en San Cugat del Vallés y a la colaboradora Monserrat Moli en el Colegio Universitario de Girona. La geografía, inicialmente, formaba parte de las materias impartidas por el Departamento de Ciencias Sociales que se planteaba una formación interdisciplinaria (historia de los fenómenos sociales, geografía, economía y sociología) de los alumnos. En el curso 1970-71 se incorporan las profesoras Helena Estalella y Laura Zumin, y los profesores Jordi Borja y Antoni F. Tulla. Este último como profesor ayudante de clases prácticas de estadística, responsabilizándose de trabajos de campo que precisaban técnicas cuantitativas como una encuesta de movilidad urbana en el barrio del Turó de la Peira o una encuesta sobre el funcionamiento de una explotación agraria en el pueblo pirenaico de Adrall.

En el curso 1972-73 se crea un Departamento de Geografía con una influencia cada vez mayor de los conocimientos y técnicas cuantitativas. El interés por la geografía teórica y las técnicas cuantitativas que ésta utiliza, así como la intención de compaginar

la geografía como enseñanza y como disciplina aplicada a la planificación y ordenación del territorio, no puede decirse que sea el fruto de una estrategia premeditada pero sí que puede afirmarse que estas coincidencias permitieron un rápido desarrollo de las nuevas tendencias en un departamento de geografía aún poco estructurado y muy sensibilizado por la evolución de la geografía, no sólo en los países de cultura latina, sino muy especialmente por los de cultura anglosajona.

A título indicativo, realizaremos la descripción de algunas de estas coincidencias personales. El profesor Enric Lluch, fundador del departamento, después de licenciarse en historia residió durante el curso 1957-58 en Inglaterra como Lecturer en el Department of Hispanic Studies de la Universidad de Liverpool lo que le permitió conocer de cerca la importancia de la geografía aplicada en las Islas Británicas. Así mismo, aunque durante los años de licenciatura (1951-56), había consultado asiduamente la revista Economic Geography, que ya publicaba regularmente artículos cuantitativos, o el libro de E.M. Hoover (1948), no será hasta su incorporación a la Universidad de Barcelona como profesor que se interesará por la geografía teórica. En el curso 1959-60, un profesor de la Facultad de Ciencias Económicas, Fabián Estapé, a través de su alumno Ernest Lluch, le hace llegar el artículo de Edward Ackerman (1958) en que se plantea claramente un enfoque teórico de la geografía. En el verano de 1964 el geógrafo británico, Collin Patman visita el Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona y le comenta, mostrándole una copia de imprenta, el libro de Peter Haggett (1965) que desde la primavera de 1965 puede considerarse como el primer intento sistemático de geografía teórica utilizando técnicas cuantitativas pero también la región nodal como marco espacial de referencia. Desde aquel momento, el profesor Enric Lluch, promueve la traducción de este libro al castellano, en 1966 y 1967 a través de una colección multidisciplinaria de la Editorial Labor, dirigida por el urbanista Manuel Ribas Piera. Por diversas razones no se lleva a cabo este plan editorial y Manuel Solá Morales, otro urbanista que, junto con Enric Lluch, eran asesores de dicha colección, consigue que la Editorial Gustavo Gili lo publique. En un anecdótico propio de una novela de intriga, se encarga la traducción a Raimon Obiols el año 1969, por estar detenido en

la cárcel con la perspectiva de una larga estancia, sin embargo y como pequeña historia de la transición política, el actual secretario general del P.S.C., es liberado antes de terminarla y con grandes dificultades sale publicado a principios del año 1976. Aparte de las publicaciones traducidas, desde el curso 1969-70, el profesor Enric Lluch impartió varias lecciones dedicadas a la geografía teórica y cuantitativa, primero simultáneamente en las dos universidades de Barcelona, y después, solamente en la U.A.B. En el curso 1969-70, su alumno Carles Carreras, le realizó un trabajo sobre la obra de Brian J.L. Berry (1967) por su importancia teorizadora de los centros terciarios, traduciendo dicha obra que se publica en la Editorial Vicens Vives en 1971. La importancia de las traducciones geográficas promovidas por el profesor Enric Lluch es evidente y sólo queremos recordar que desde el libro de Michael D.I. Chisholm (1968), compañero de P. Haggett (1965), P. Hall (1969) y G. Manners (1959) en los seminarios impartidos por A.A.L. Caesar (1964) en Cambridge sobre geografía económica y teórica a principios de la década de 1950-59, hasta geógrafos como P. Claval (1971) que bajo la perspectiva de la geografía francesa incluyó un décimo capítulo en la edición castellana sobre la "nueva geografía" a requerimiento suyo, dando lugar más tarde a una nueva publicación del mismo P. Claval (1976).

La profesora M^a Dolores García Ramón cursó un Master in Arts (M.A.) en la Universidad de California (Berkeley) durante los cursos 1967-68 y 1968-69. En dicha universidad coexistían, en aquel momento, la nueva corriente geográfica teórica-cuantitativa con la culturalista de mayor arraigo en el Departamento de Geografía de Berkeley. Esto permitió a M^a Dolores García Ramón asistir a dos cursos de geografía teórica-cuantitativa, uno con Greer-Wooten y el otro con Nysthuen, aunque la investigación realizada para el Master no se situara dentro de este enfoque. Las enseñanzas recibidas en Berkeley, junto con la influencia de la geografía cuantitativa que crecía en importancia en el Departamento de Geografía de la U.A.B., la impulsaron a desarrollar sus tesis de doctorado "Los cambios en la agricultura del Baix Camp de Tarragona" bajo esta nueva corriente geográfica. Esta tesis, presentada en 1975, incluye la aplicación del Modelo de Von Thünen (M. D. García Ramón,

1976a) a escala comarcal que se realizaba por primera vez en España, así como al muestreo territorial (M. D. García Ramón 1975) y el análisis factorial y canónico (M.D.García Ramón, 1976b). En el año 1975, como Affiliate Professor del Departamento de Geografía de la Universidad de Clark en Massachusetts (EE.UU.), tuvo la posibilidad de conocer con mayor intensidad las nuevas aportaciones de la geografía teórica-cuantitativa así como las críticas que surgían a algunos de sus modelos desde la geografía radical, especialmente a través de la revista Antipode.

La profesora Gerda K. Priestley, cursó su licenciatura en geografía en la Universidad de Belfast (1963-67), asistiendo a un curso que impartió en ella Brian J.L. Berry en 1966; cuando se incorporó al departamento, en 1969, en la U.A.B. dió a conocer la colección de artículos editados por R.J. Chorley y P. Haggett (1965) sobre dos cursos impartidos en 1963 y 1964 a maestros en relación a la geografía preuniversitaria. Las profesoras Pilar Riera y Laura Zumín asistieron durante el año académico 1969-70 a un curso de geografía humana en la London School of Economics aportando sus conocimientos en el análisis de grafos y la teoría de los lugares centrales. Su estancia en Londres les permitió trabajar algunas de las publicaciones más relevantes en aquel momento de la geografía cuantitativa como los libros de Chorley, R.J. y Haggett, P. (1967 y 1969) o los aparecidos en la colección Concepts in geography de Everson, J.A. y Fitzgerald, B.P. (1968 y 1972) y la valiosa colección de artículos y comentarios de Peter Ambrose (1969).

Más tarde, el profesor Antoni F. Tulla, por iniciativa del Departamento de Geografía de la U.A.B. en plena efervescencia cuantitativa, fue becado durante los años académicos 1972-73 y 1973-74 como Visiting Academic en el Departamento de Geografía de la Universidad de Bristol. Aparte de asistir regularmente a los cursos impartidos por los profesores M.D.T. Chisholm y P. Haggett, tuvo la oportunidad de asistir a conferencias de T. Hägerstrand, D. Harvey, J. Goddard, N. Thrift entre otros, beneficiándose del trabajo en seminario del importante libro de D. Harvey (1969). En la tesis de doctorado presentada en 1981 en la U.A.B. sobre "El procés de transformació agrària en àrees rurals de muntanya", se utilizaron varios modelos matemáticos como el ajuste logístico y el de difusión.

4. Las enseñanzas académicas y la geografía teórica

En junio de 1972 se impartió a los profesores del departamento de Geografía de la U.A.B. un cursillo de informática para geógrafos y otro de técnicas de fotointerpretación. Así mismo se organizó un seminario de discusión sobre los nuevos enfoques geográficos y su posible incidencia en los planes de estudio universitarios. En el mes de septiembre de 1973 se organizó en Bellaterra un curso de geografía teórica y cuantitativa impartido por Tarik Okyay, Ph.D. por la Universidad de Bristol y con la colaboración de A.F. Tulla.

Esta predisposición a incorporar conocimientos más teóricos e instrumentos cuantitativos en la geografía comportó el cuestionamiento de los planes de estudio entonces vigentes. El hecho de que la U.A.B. fuera de reciente creación favorecía una adaptación más rápida a los nuevos enfoques de la geografía, y ya desde 1971 a 1974 se realizaron algunas reformas parciales al denominado "Plan Udina" (Decano de la Facultad de Letras) incorporándose la enseñanza del Análisis Matemático para geógrafos y los Fundamentos de Economía en los estudios de primer ciclo. Durante este período y el que abarcó el "Plan Suarez" (1974-77) solamente se consiguió introducir disciplinas instrumentales, materias que facilitaban un enfoque interdisciplinario y algunos bloques temáticos de geografía aplicada. Puede considerarse, pues, que éste es un período en que la geografía cuantitativa está más presente en la formación y publicaciones del profesorado que no en la configuración de los planes de estudio. Sin embargo, de una forma poco sistemática todos los alumnos recibían, en clase, pinceladas o parcelas de estos nuevos conocimientos. La influencia en el campo docente, quizás fue más explícita a través de algunos de los cursos impartidos por profesores del departamento en las "Escoles d'Estiu per a Mestres Rosa Sensat" y en las del Colegio de Licenciados de Barcelona que en las clases de la propia U.A.B. Los conocimientos de la nueva geografía que configuran el libro de segunda enseñanza de Pilar Benezam (1976) son un resultado de esta orientación.

El Plan de Estudios aprobado en 1977 ya contempla, de una

forma sistemática, un grupo de asignaturas orientadas hacia la geografía cuantitativa, la teórica y la aplicada. Se considera obligatorio para obtener la licenciatura en geografía realizar las Matemáticas de las Ciencias Humanas, la Economía y la Cartografía y la Fotointerpretación en el primer ciclo; y, en el segundo ciclo, la Informática de las Ciencias Sociales, los Modelos en Geografía, el Pensamiento Geográfico y el Análisis y Planificación del Territorio son prácticamente cursadas por todos los estudiantes. Aparte de las asignaturas introductorias y temáticas, son muy recomendadas las geografías físicas necesarias para una planificación integrada del territorio, así como el Análisis territorial, en el primer ciclo de estudios. En el segundo ciclo, se organiza en cuarto curso un trabajo de planificación que se realiza de forma combinada a través de tres asignaturas. Por ejemplo, en base al Análisis y Planificación del Territorio, y conjuntamente con Geografía Rural II como temática y Ecogeografía para la comprensión del medio físico, se propone como objetivo la planificación de un área supramunicipal de unos 300 km² utilizando entre otros modelos el Map Analysis Package (P. Alegre, 1983).

Esta breve referencia de la importancia de la geografía cuantitativa en el plan de estudios del departamento de geografía de la U.A.B. nos obliga a razonar el tipo de influencia que se da sobre las enseñanzas impartidas en cada período. El planteamiento inicial, hasta 1975, se propone conseguir un conocimiento teórico de la geografía, en la simple acepción de demostrar las regularidades de los fenómenos geográficos. Sin embargo, se pone el acento en los instrumentos cuantitativos y en una visión parcial de los fenómenos geográficos que da como resultado una formación autárquica ya que, por un lado, se aprenden técnicas (por ejemplo, la correlación) y, por otro lado, se estudian temas aislados (por ejemplo, la ley del rango-tamaño) que presuponen una teoría.

5. La geografía teórica, la geografía radical y el sentido común

En el curso 1975-76 se llega a una cierta "crisis ideológica" y a la necesidad de un cambio del tipo de universidad. En el ámbito geográfico significa una actitud, a la vez crítica y cienti-

fista, que se plantea los problemas de la articulación territorial como la estructuración campo-ciudad o el concepto de espacio como un producto social. Esta actitud cuestiona el papel de la geografía cuantitativa deslizada del marco socioeconómico en que se insertan los problemas geográficos y, por lo tanto, plantea la necesidad de una explicación de la totalidad de un problema (por ejemplo, la estructura urbana). Los esfuerzos se concentran en los procesos que configuran su territorio regional, a diversas escalas, y en sus relaciones internas o externas (Teoría del desarrollo desigual). Se acentúa la influencia de los libros de M. Castells (1973) y D. Harvey (1973) que ya eran evidentes a través de los artículos aparecidos en las publicaciones del departamento, Documents d'Anàlisi Urbana números 1, 2 y 3, editados por Jordi Borja y Laura Zumín y de influencia de Lipietz y Castells, y els Documents d'Anàlisi Metodològica número 1 sobre la geografía radical anglosajona editado por M^a Dolores García Ramón. Las teorías y modelos que se consideran en la geografía teórica, definen sus limitaciones en base al análisis económico neoclásico y crean una fuerte confusión entre profesores y alumnos, al no corresponderse la filosofía de los modelos utilizados con el marco de referencia que se ha definido.

En el curso 1977-78, con el nuevo plan de estudio, se intenta solventar esta contradicción poniendo hincapié en el marco de referencia normativo que precisa la planificación para solucionar los problemas de la geografía aplicada. Se define más claramente el papel instrumental, pero necesario, de las matemáticas, la estadística y la informática, entrando de lleno en el punto clave: el estudio de un fenómeno geográfico aislado inserto en una realidad global. Por ejemplo, si se pretende ordenar un servicio como el de los veterinarios, se deberá conocer el funcionamiento de la agricultura en la región que se pretende planificar, sin desligarlo de las otras variables económicas y territoriales. Académicamente, esto significa la estructuración de tres asignaturas centradas, cada una de ellas, en la planificación, el contenido temático, y los modelos geográficos. Este planteamiento ha desarrollado los "estudios troncales" en nuestro plan de estudios, que permiten buscar una explicación global a los problemas geográficos parciales que se

plantean. Así mismo se consigue una mayor relación entre los instrumentos cuantitativos y los planteamientos teóricos. La evolución de esta metodología se va estructurando alrededor del Map Analysis Package, que se tratará en la segunda parte de esta ponencia.

Las publicaciones más características de la influencia teórica-cuantitativas en nuestro departamento son el resultado de aplicar los conocimientos adquiridos fuera o dentro de nuestro país en el período de 1970 a 1975. En el número 1 de la publicación Documents d'Anàlisi Territorial de nuestro departamento aparecen cuatro artículos fruto de tesis de licenciatura en tres casos (Ascón, 1975; Riera, 1975; Villanueva, 1975) y de doctorado en uno (García Ramón, 1975) que ilustran la orientación investigadora del momento. Los artículos de A.F. Tulla (1976) y M^a D. García Ramón (1976) en el número 2 del D.A.T., abundan en la misma dirección. En cambio, las publicaciones de A.F. Tulla (1983) y P. Alegre (1983) recogen trabajos de carácter cuantitativo más relacionados con la planificación y, por lo tanto, enlazan con el enfoque globalizador. La publicación de H. Estalella (1984), sin ser de planificación, se plantea el análisis de la estructura territorial de la propiedad de la tierra utilizando modelos matemáticos de agrupación jerárquica como A. F. Tulla (1982). De los trabajos más recientes se deduce que no existe una parcelación de la geografía según la utilización o no de modelos y técnicas cuantitativas ya que puede demostrarse la existencia de determinados procesos y regularidades con un objetivo claro de explicación global de una realidad. En los modelos de planificación, y no únicamente en ellos, se puede lograr una relación entre marco de referencia socioeconómico, comprensión de la globalidad y utilización de modelos y técnicas cuantitativas.

6. La investigación colectiva y la interdisciplinariedad

Además de las investigaciones individuales antes citadas cabe hacer referencia al trabajo colectivo, en nuestro departamento, sobre "Alternativas de ordenación territorial: Estudio de delimitación de áreas funcionales en Cataluña" del que ha sido publicado una parte (Alegre, P. et al., 1981). El objetivo perseguido era doble, por un lado validar diversas teorías de los lugares cen-

trales, y por otro lado, delimitar una estructuración territorial jerárquica en Catalunya. En el curso de la investigación se ha utilizado diversos modelos matemáticos y técnicas estadísticas, elaboradas o adaptadas por P. Alegre, H. Estalella y A. F. Tulla. La complejidad de esta investigación, con más de 1.700 encuestas de 350 preguntas a todos los municipios (más de una, según la población o distribución de entidades de población) en el cuadrante noreste delimitado por el meridiano de Jaca y el paralelo de Castelló, ha generado pequeñas investigaciones sobre la naturaleza de la información o la validación de diversas técnicas cuantitativas. El trabajo se inicia el año 1971, como Grup d'Estudis Territorials (Enric Lluch, Pilar Riera, Eugeni Giral y Solé Ribé), con un primer plan de investigación, la confección y cumplimentación de las encuestas así como el análisis de datos parciales. Los años 1977-79 como Institut Universitari d'Estudis Territorials, se termina la informatización de los resultados para la región piloto de Girona.

A partir de la democratización del país, la administración local solicita más estudios, especialmente de planes urbanos. Algún profesor y varios alumnos participan en tres planes (Rubí, Granollers i Mataró) de ciudades medias. Así mismo se colabora en diversos trabajos importantes como el estudio de la área direccional del Plan General Metropolitano y una caracterización del medio físico y humano de la Corporación Metropolitana de Barcelona. En este mismo período, de 1977 a 1982, algunos licenciados encuentran trabajo en la administración y se hace cada vez más evidente la necesidad de una formación interdisciplinaria del geógrafo así como una formación más sólida en técnicas cuantitativas y modelos de planificación. Profesores y alumnos participan en estudios de ámbito comarcal con aplicación de modelos, algunos de ellos en colaboración con la Generalitat de Catalunya. Se realiza, en la U.A.B. en Bellaterra, dos cursillos sobre la aplicación del Map Analysis Package en colaboración con el Departament de Política Territorial de la Generalitat y el Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona.

A partir de 1983 se promueve la creación del Centro de Estudios Demográficos, consorcio entre la Generalitat de Catalunya

y la U.A.B., así como el Instituto de Estudios Metropolitanos de Barcelona, consorcio entre la Corporación Metropolitana de Barcelona, la Cámara Oficial de Comercio y la U.A.B. El departamento de geografía de la U.A.B. forma parte de ambos proyectos con la coincidencia de que dos de sus profesores son nombrados directores de los mismos. Estos dos institutos juntamente con un acuerdo marco con la Diputación de Barcelona abre el camino a una participación regular y estructurada en la investigación territorial y la planificación catalanas. La reciente ley de Reforma Universitaria y los decretos posteriores dan un marco de referencia legal a la capacidad de contratación profesional a los departamentos y los institutos universitarios así como al trabajo investigador de los profesores universitarios, repercutiendo todo ello en una mayor participación del Departamento de Geografía de la U.A.B. en trabajos de planificación como los Estudios de Impacto del Túnel de Vallvidrera, la vertebración del territorio metropolitano y la red futura de transporte, Análisis de los usos del suelo en el Baix Llobregat, entre otros trabajos en curso o proyecto. En todos ellos se hace evidente disponer de una metodología de modelos de planificación.

La descripción de las actividades del departamento de Geografía de la U.A.B., a nuestro parecer, muestran el proceso de consolidación de un enfoque de geografía aplicada. Desde unas influencias, poco estructuradas, de la geografía cuantitativa y teórica se ha pasado a una sistematización de la enseñanza y la investigación. Los modelos de planificación, así como otros trabajos que contemplan la totalidad para comprender la realidad, representan una forma de relacionar la teoría, el territorio, las técnicas cuantitativas y las ideologías en una visión global. Es nuestra convicción, que una de las razones básicas ha sido la interdisciplinariedad. Esto es evidente en la diversa titulación del profesorado en economía, historia, geografía, ingeniería y sociología; en las materias que se cursan y la bibliografía recomendada; en las colaboraciones profesionales; y en la concepción global de la sociedad que está en los fundamentos de los modelos operacionales que explicaremos más adelante. Los conocimientos cuantitativos y buena parte de los modelos analíticos forman parte de un bagaje que se utiliza poco instrumentalmente o con validez acotada.

7. Los modelos de planificación territorial en la enseñanza geográfica

La segunda parte de este papel revisa las experiencias realizadas en nuestro departamento en relación con la docencia de modelos de planificación urbana y territorial. Ante todo, destacaremos brevemente los elementos metodológicos que han guiado el uso de esos modelos. Finalmente, trazamos un esquema de cada uno de los dos tipos de modelos desarrollados con los estudiantes de cuarto curso, y del contexto de aplicación.

Por encima de los aspectos metodológicos y de los procedimientos concretos, planea sin duda el espectro de las referencias ideológicas que pueden y deben atribuirse a los usos de modelos de planificación. No entraremos aquí en la profundización de este aspecto, ya que queda fuera del contexto de discusión de las jornadas. Sin embargo, como el lector observará en el texto, serán inevitables las alusiones tangenciales. En el desarrollo del curso "Análisis i planificación territorial" en el que se imparte el conocimiento y uso de unos modelos, el tema también es tratado tangencialmente. En otras asignaturas del departamento los estudiantes reciben los conocimientos sistemáticos necesarios para la crítica de los modelos.

Hemos dirigido el interés pedagógico de los modelos de planificación urbanos y territoriales hacia la discusión en grupo de los datos y las combinaciones que aquellos artefactos formalizan cartográfica o matemáticamente. Algo similar sucede en los gabinetes profesionales de planificación o en los servicios de estudios de la Administración. Tanto en el ámbito académico como en el de aplicación, no se trata ya de buscar el "mejor" plan mediante el recurso modelístico. Por el contrario, en el "mejor" de los casos y relativo a las posibilidades operativas del equipo, se procurará obtener un abanico lo suficientemente amplio de alternativas para proceder posteriormente a su evaluación respecto los objetivos del Plan. En la práctica eso solamente es posible mediante el uso del aparato informático.

8. Generalidades

Un modelo constituye una abstracción selectiva de fenómenos del mundo real. Con los modelos de planificación se intenta descubrir, explicar o predecir los procesos de los sistemas de interés urbanos y territoriales. En particular, se pretende con ello simular la estructura espacial de aquellos ámbitos de manera que imiten o representen las conductas relacionadas con la localización o interacción de personas y actividades que precisan un uso de suelo significativo. Los modelos de planificación son un apartado entre los diversos en que pueden clasificarse los modelos de análisis territorial en general.

Por las características de las teorías que los informan, los modelos de análisis territorial pueden dividirse en: analíticos y operacionales. Entre los primeros destacan los derivados de la corriente clásica y neoclásica del pensamiento económico. Son conocidas la formalización del modelo de Von Thünen, la llamada teoría de la localidad central, los modelos de localización del establecimiento industrial. Las variables inobservables que encierran esos modelos (por ejemplo, las utilidades) les confería la normatividad que les caracteriza. Las versiones epigonales como por ejemplo la llamada "teoría de actividades terciarias" respecto la de localidades centrales son más bien aproximaciones empiricistas al modelo que validaciones empíricas por imposibles.

Los modelos operacionales desarrollados desde finales de la década de los cincuenta en Estados Unidos se solapan de algún modo con los analíticos. Sin embargo, la racionalidad neoclásica basada en la existencia de un mercado en el cual la distribución de recursos es óptima ha sido progresivamente difuminada. La base empírica de los modelos se apoya en una unión estructural de la sociedad. La operacionalidad de los modelos de análisis territorial de los años sesenta y setenta responden más adecuadamente a la lógica de la economía capitalista: asegurar las condiciones de producción que no pueden hacerlo la miríada de agentes privados y posibilitar así la prolongación del sistema social existente. Lo mismo es válido para la economía de planificación central.

A su vez, los modelos operacionales de análisis territorial se han desarrollado en dos ámbitos de aplicación. Esos dos ámbitos ilustran simplemente los dos polos extremos entre los cuales existirían un sinnúmero de mistificaciones. Nos referimos a los ámbitos de la planificación física por un lado, y al de reflexión académica por otro. Los modelos operacionales de planificación urbana y regional tienen como misión la producción de proyecciones de los usos del suelo, fundamentalmente y entre otras, para la redacción de las propuestas del plan. También deberían ayudar en la elaboración de programas tendentes a su desarrollo y en la evaluación de impactos de los proyectos.

En el otro extremo, los modelos operacionales se han orientado hacia finalidades académicas de análisis territorial. En ellos se prescinde de la aplicación normativa o indicativa por parte del cliente (por ejemplo, la Administración). En este sentido, los modelos pretenden integrar diversos conocimientos teóricos generales con los de base empírica para un ámbito geográfico concreto.

La distinción entre los dos ámbitos de aplicación no implica la superioridad de uno sobre el otro. Sencillamente, cumplen objetivos también diferentes. Otra cosa muy diferente es el valor que el planificador o el investigador, en la ficción de una supuesta separabilidad entre ambos, otorga a los niveles de explicación / predicción de los modelos. La confusión de los grados de aplicación con el nivel científico ha ocasionado no pocas reticencias para el uso de los modelos de planificación en docencia y la investigación sobre ellos mismos. La confusión reside en el valor recíproco entre explicación y predicción.

En efecto, uno de los puntales de las ciencias positivas, elevado casi a la categoría de axioma, ha radicado en la consideración que la habilidad de una teoría para explicar debe juzgarse por su habilidad en predecir: se obtendrán buenas explicaciones si se puede predecir. Recogemos aquí los argumentos de WEBBER (1984) en el sentido que la predicción no implica la explicación así como la explicación no debe implicar la predicción: en resumen, ambos

conceptos no son simétricos. Predicción y explicación deben contemplarse como tareas separadas ya que la predicción en ciencias positivas depende de la asunción que los sistemas están completamente determinados. Sin embargo, ¿es posible creer que la sociedad es determinada? ¿tenemos, colectivamente, la libertad de alterar nuestro futuro?.

9. Aspectos metodológicos

Sobre esas definiciones de base, sin duda mejorables, deben realizarse algunas diferenciaciones metodológicas, ya que son indispensables para permitir el desarrollo de los procedimientos prácticos. Nos referiremos en primer lugar a los niveles escalares de planificación, los cuales determinan aplicaciones modelísticas distintas en cada caso; en segundo lugar, la necesidad del control del modelo desde una versión muy simple hasta la máxima desagregación y nivel de detalle. En tercer lugar, nos referimos al valor descriptivo de los resultados de los modelos, la diferenciación entre valores explicativos y predictivos, y a la tarea de interpretación de los parámetros que es preciso utilizar.

Se debe distinguir entre modelos de planificación direccional o estratégica y de planificación zonal-urbanística. La planificación estratégica surgió para dar respuesta al problema planteado por los costes sociales derivados de las decisiones privadas de localización en los ámbitos metropolitanos. Este enfoque trata todas las partes del sistema metropolitano interrelacionadamente. El planeamiento urbanístico, del cual los Planes Generales de Ordenación Urbana Municipal son el mejor ejemplo, se ha dirigido a la normativización de los usos del suelo. La práctica de la zonificación intenta conseguir la socialización del riesgo de las decisiones de los propietarios del suelo al disponer de su parcela en el mercado.

La diferenciación entre los dos niveles de planeamiento no reside en las dimensiones del ámbito geográfico de tratamiento, sino en el objetivo de cumplimiento indicativo y normativo, respectivamente. Es frecuente también la mixtificación entre ambos. Los

mismos Planes Generales de Ordenación Urbana poseen evidentes elementos estratégicos; por ejemplo, las proyecciones de población del municipio. Por tanto sobre un mismo ámbito puede registrar ambos tipos de planeamiento. Su diferenciación reside más en la función que en la dimensión del ámbito a planificar.

Como es sabido, la realización de un plan de usos del suelo normativo constituye una batalla entre propietarios y administración municipal o regional. Los técnicos que sin figurar en el equipo encargado de redactarlo, actúan, conforman un plan con los abogados. La ordenación viaria de los ingenieros o los estudios financieros de los economistas son aspectos que quedan ensombrecidos por la polémica de las cesiones, los índices de edificación, etc.

A los arquitectos se les ha conferido la facultad profesional de arbitrar el conflicto. La metodología de un modelo en estas circunstancias no puede ser otra que la simulación de las actitudes de los protagonistas.

Otra cosa sucede en planificación estratégica indicativa. En el contexto metodológico, las diferencias entre modelos operativos de planificación y académicas antes citadas son más claras. En general la simplicidad es una virtud que se pretende en los modelos de aplicación mientras que los académicos tienden a complicarlos con frecuencia. El planificador necesita un modelo que pueda ser usado inmediatamente, fácilmente calibrado sobre los datos existentes, barato de funcionamiento, e inteligible para el cliente. El investigador en cambio primará el embellecimiento de desagregación y el valor explicativo. Estará mucho menos preocupado por el coste (moneda, en tiempo). La tensión entre ambos extremos conlleva la valoración de los modelos respecto una escala que recorrería el camino desde la máxima simplicidad y agregación hasta la máxima complejidad y desagregación. Posiblemente, el recorrido metodológico más frecuentemente utilizado en la construcción de modelos haya sido recorrer esta escala a partir de las formulaciones más sencillas con complicaciones sucesivas. Este recorrido nos parece también el más adecuado en el contexto docente.

Relacionado con lo anterior podría también ordenarse la construcción de modelos según una medida de la verosimilitud de predicción. Esta escala no está correlacionada con el nivel de detalle adoptado de antemano. La desagregación no comporta necesariamente un mayor poder de predicción del modelo. Puede suceder que un modelo describa adecuadamente pero que falle por su capacidad de predicción. El poder descriptivo de un modelo consiste únicamente en su habilidad para reproducir los datos con los cuales ha sido calibrado. Es medido por la bondad de ajuste. En realidad, un buen modelo predictivo requiere la existencia e identificación de parámetros relativamente constantes así como datos exógenos que sean fácilmente proyectados. Esos atributos no son en absoluto necesarios para obtener un modelo que describa la realidad adecuadamente.

Los modelos de planificación están mediatizados por los dos tipos de datos necesarios para su funcionamiento. Los parámetros suelen medirse muy imprecisamente. El relativo valor de las muestras de donde se extraen son la causa principal de esa imprecisión. Por otro lado, la misma versatilidad de especificación de estos parámetros en el modelo no ayuda aquella tarea. El uso de variables intercorrelacionadas en la proyección de los datos exógenos enfatizan la incertidumbre en que siempre han estado sumidos.

10. Dos ejemplos didácticos

En relación con esos apuntes metodológicos durante los últimos cinco años hemos desarrollado la enseñanza de modelos de planificación en el cuarto curso de carrera. El objetivo no ha sido tanto la explicación normativa de los modelos como el trabajo en seminario para extraer el máximo rendimiento posible que comporta la discusión sobre el procedimiento de información, técnicas de análisis y valoración de resultados. Así también se ha primado el trabajo de taller sobre el trabajo de estudio de diversos modelos.

Los modelos desarrollados se reducen a tan sólo dos: el modelo de capacidad / impacto para la simulación de planificación zonal y el modelo de Lowry para introducir al estudiante en la planificación estratégica. Es necesario insistir en la predominancia

de la discusión metodológica como enfoque básico del problema. De otro modo, los cursos habrían degenerado en un mero conocimiento de los instrumentos que permiten la manipulación rápida y efectiva de los datos acumulados en la fase de información. Esos instrumentos son el Map Analysis Package (MAP) y la programación con vectores y matrices. Hemos usado el primero para desarrollar el modelo de capacidad / impacto y el segundo para el modelo Lowry.

11. Planificación zonal: el modelo de capacidad / impacto

El modelo de capacidad / impacto tiene sus orígenes en trabajos de ordenación y conservación de recursos paisajísticos. Ecológicos, botánicos, ingenieros de montes lo desarrollaron en este sentido. El estudio pormenorizado de los elementos del paisaje permiten ordenar las potencialidades de ocupación para cada una de las unidades territoriales de base (cuadrados, polígonos, ...) en que se divide el ámbito de estudio. Por otro lado, los mismos elementos pueden combinarse en grados diferentes según los dominios de impacto que puedan ejercer en el paisaje. El núcleo del proceso de ordenación reside en el balance entre las potencialidades (o capacidades) y los impactos para cada dominio de impacto (o vulnerabilidad) para cada unidad territorial de base. El método puede compararse al de beneficio-coste practicado por los economistas en los trabajos de análisis de rentabilidad de inversiones.

La traslación de ese modelo al ámbito urbano y regional es sumamente atractivo por su sencillez y posibilidades de adaptación. Los datos de base pueden tratarse a un nivel cuantitativo ordinal, lo que simplifica tanto el proceso de recogida de datos como su tratamiento. Estos datos, referidos a una malla regular o a una poligonización, pueden combinarse para cada uno de los usos del suelo propuestos. Para hallar las capacidades para cada uno, deberá seleccionarse las variables o factores que previamente se ha analizado y decidido su intervención. En segundo lugar, esas variables son objeto de ordenación de mayor a menor importancia por su influencia en la potencialidad de cada zona. Finalmente, se ordenan también de mayor a menor importancia los intervalos en que se presentan los datos de cada variable. El interés pedagógico reside

precisamente en la discusión de estas valoraciones sucesivas. Además para cada caso de capacidad, las valoraciones deberán realizarse desde una perspectiva de máximo beneficio para el agente interesado. Si lo que se pretende es, por ejemplo, valorar la potencialidad del territorio para la urbanización de segunda residencia, la valoración deberá realizarse desde la óptica del promotor. Esta faceta de simulación de actitudes confiere un marcado carácter de juego y subjetividad en la discusión. Pero, ¿no es esta la característica fundamental que guía la confección de un plan de zonificación normativa?

El contrapunto a la capacidad lo constituye el impacto que puede ejercerse en cada zona. La valoración de impactos sigue un proceso similar aunque independiente de capacidades. Naturalmente, ahí debe aplicarse una perspectiva de conservación. Puede suponerse la riqueza de la discusión que desata el enfrentamiento entre valoraciones permisivas y valoraciones de intransigencia conservacionistas. En esta parte del juego, sin embargo, es preciso introducir muchos elementos técnico-objetivos. Si también, por ejemplo, se pretende valorar el grado de erosión del suelo de cada zona, deberá informarse de la relación litología - pendiente - cobertura vegetal - precipitaciones. En general, son de gran interés los conocimientos de geografía física de estudiantes y profesores.

La revolución de las valoraciones en un índice de capacidad y un índice de vulnerabilidad para los usos del suelo propuestos y de los dominios de impacto, respectivamente, lo hemos resuelto a base de una ecuación muy sencilla. El valor de las variables seleccionadas para cada zona se multiplica por el peso de la variable. Los valores de cada variable se suman para hallar un valor final. El uso del programa MAP, obviamente, ha servido solamente para facilitar este proceso de cálculo.

12. Planificación estratégica: el modelo de Lowry

No hemos podido desarrollar aún un trabajo completo por lo que atañe a un planeamiento estratégico. Hasta ahora nuestro interés se ha centrado en implementar de manera sencilla el modelo más conocido en ese campo. Nos referimos al modelo de Lowry.

El objetivo del modelo de Lowry es la predicción de la distribución espacial de las actividades en el conjunto de zonas en que puede dividirse una región de estudio. Aunque la versión original del modelo se refería a la planificación de una área metropolitana (Pittsburg, Penn, USA) también ha sido aplicado a pequeñas ciudades, así como a regiones urbanas. La flexibilidad con que es posible definir aquellas actividades ha influido en la variedad de ámbitos de aplicación del modelo. Las actividades consideradas en el modelo de Lowry se desprenden a su vez del modelo de base económica (urbana): la ocupación básica será determinada por la demanda exterior, así, pues, es un input exógeno tanto en volumen como en distribución en las zonas. Mediante el modelo se calcula la ocupación en el sector no básico o de servicios y el total de población por zonas, derivadas ambas de la localización de la ocupación básica.

A partir de este dato básico el proceso de cálculo se desarrolla iterativamente. Debe buscarse en primer lugar el número total regional de familias necesarias para atender la ocupación básica y se determina la accesibilidad de cada zona respecto las zonas de la región que contienen ocupación básica. El uso operativo de la accesibilidad también es básico en el modelo.

En segundo lugar, el total regional de familias se distribuye entre las zonas proporcionalmente a la accesibilidad. Sin embargo, el número de familias por unidad de superficie no deberá superar una densidad estandard prefijada. Este tope resultaría de la planificación táctica previa.

Seguidamente se calcula el total de ocupaciones en servicios necesarias para atender a las familias. Estas ocupaciones también se distribuyen entre las zonas proporcionalmente a la accesibilidad de la población. En este caso, la ocupación de servicios por zona deberá superar un número umbral que permita la viabilidad económica de las actividades.

La ocupación así distribuida precisará localizarse en unas residencias adicionales a las que ya habían sido halladas re-

sultantes de la ocupación básica. En este paso deberán recalcularse las accesibilidades desde cada zona hasta las zonas con ocupación básica más la de servicios. Esta nueva distribución residencial precisará a su vez un incremento de ocupación de servicios. Y así sucesivamente, se incrementaría población / servicios iterativamente hasta que se consiguiera una minimización lo suficientemente pequeña de los incrementos.

La discusión pedagógica de la implementación del modelo de Lowry se centraría en los datos exógenos que deben considerarse. El contexto, pues, se situaría en aspectos macroeconómicos de la política urbana o regional del ámbito de interés. En particular, el conocimiento de las tablas input-output son esenciales. Es sabido que la formalización de la base económica es un caso especial de aquellas tablas. Los conocimientos de los estudiantes en economía adquiridos en la asignatura que con esa denominación cursan obligatoriamente en el primer curso de la carrera son cruciales para la discusión dentro de cauces definidos.

En cambio, la determinación de los parámetros de efecto de distancia necesarios para operacionalizar la accesibilidad no tienen tanto interés para la discusión. En este campo, se aplican las técnicas usuales de calibración sobre datos conocidos o bien se suponen los parámetros por comparación con otros ámbitos. Finalmente, los datos de usos del suelo y los estándares normativos de densidades se recogen de la planificación táctica existente en el ámbito de estudio. Eso constituye una excelente práctica del análisis de Planes Generales de Ordenación Urbana, así como de registro de los datos sobre una malla regular de referenciación.

13. Conclusiones y discusión bibliográfica

El giro experimentado en la enseñanza de la geografía cuantitativa en el departamento durante los últimos años se ha impuesto por necesidad de adaptación a una demanda creciente de participación del profesional de la geografía en trabajos de planificación. Esta demanda ha provenido, sobre todo, de la administración pública: ayuntamientos, diputaciones y Generalitat. Desde 1979 se

observa una mayor receptividad de esas instituciones respecto las ofertas de colaboración desde los departamentos de geografía. Su democratización ha permitido tanto el cambio de impresiones cordiales y fructíferas con concejales y alcaldes, antes tan majestáticos, como con los técnicos de servicios urbanísticos, sobre problemas urbanos y técnicas de planeamiento respectivamente. Este diálogo, a veces concretado en encargos, ha ayudado al mantenimiento del actual enfoque de investigación cuantitativa en geografía.

Por lo que respecta a los estudiantes, es importante decir que sólo una pequeña fracción de cada promoción termina interesándose en el desarrollo de la iniciación a la planificación que ha recibido. Es más corriente la inclinación del licenciado hacia la profesionalización en la enseñanza. Tal vez, y debido también a la creciente saturación de este sector laboral, la alternativa de profesionalización en el sector de planificación y estudios similares ha crecido notablemente. En este campo deberá prepararse concienzudamente el terreno mediante la realización de trabajos puntuales, participación en encuentros profesionales, colaboración en publicismo. La base teórico-práctica recibida en el departamento se ha demostrado de utilidad para el seguimiento de esa línea. Las diversas experiencias personales de que tenemos conocimiento así lo atestiguan.

En esta conclusión, pues, hemos querido dejar claro que la evolución hacia la enseñanza de modelos de planificación en el departamento no ha sido una veleidad científica sino la respuesta a un reto que nos ha dirigido el entorno socio-profesional en que se halla inmerso el geógrafo en Catalunya.

En la segunda parte, no hemos hecho alusión a ningún texto de manera deliberada. Las definiciones y las metodologías son tan generales que precisan mejor la referenciación de los manuales donde pueden hallarse versiones similares que citas concretas. Estos textos generales serían los de Wilson (1974), Batty (1976) y Webber (1984). A nuestro entender, estos autores y sus escuelas (Leeds, Reading, Hamilton, respectivamente) son los más interesantes actualmente desde el punto de vista del geógrafo universitario

de formación cuantitativa interesado en **planificación territorial**. Fundamentalmente, el nivel analizado es el de **planificación estratégica**. Del libro de M. Webber citado hemos recogido las notas básicas sobre el modelo de Lowry (1964).

De todas formas sería suicida intentar introducir al estudiante a la planificación con aquellos textos. A pesar de haber recibido un curso de "Matemáticas para las ciencias humanas" y una introducción de "Análisis Territorial", el estudiante es de letras y no muestra excesivo interés hacia unos textos llenos de formulaciones. Si a esto unimos que los textos en lengua inglesa son considerados "difíciles" el panorama no es muy halagüeño. Un manual de introducción a aspectos conexos a la planificación como es el del mismo Alan Wilson (1981) no es operativo a nivel del estudiante de nuestro departamento. Lo mismo sucede con el también interesante texto introductorio de David Foot (1981) de la escuela de Michael Batty.

Como textos generales de lectura para los estudiantes hemos utilizado, al nivel de planificación estratégica, la obra ya desfasada de McLoughlin (1969) y ahora con más interés la de Reif (1978) ambos traducidos. También algunos de los artículos contenidos en los "readers" de Briton Harris (1965) y Peter Hall (1969), traducidos también.

En la vertiente de planificación táctico-zonal las fuentes generales de información proceden de los manuales de ordenación paisajística. La línea abierta por McHarg (1969) ha sido seguida con profusión. El "reader" de Lovejoy (1979) incluye trabajos de profesionales de diversas disciplinas. En España han sido los ingenieros de montes los que han desarrollado esa línea. En nuestro caso, la introducción del modelo capacidad/impacto nos llegó por vía de colaboradores de escuela y del conocido libro de Ramón Fernández (1979). No debe olvidarse los trabajos de Gómez Orea, por ejemplo el sistemático y extenso de 1978. Aunque disponen de esa información bibliográfica, los estudiantes pueden eludir y, en general, eluden su consulta ya que la práctica del modelo no lo requiere.

Referencias bibliográficas

- ALEGRE, P., ESTALELLA, H., TULLA, A.F., et al. (1981): "Àrees funcionals a la vegueria de Girona. Una primera aproximació". Revista del Col·legi Universitari de Girona, nº 1, Girona 1981.
- ALEGRE, P. (1983): Una aplicació del programa M.A.P. a Catalunya. Departament de Geografia U.A.B. y Servei de Planificació Territorial de la Generalitat de Catalunya. Bellaterra 1983.
- AKERMAN, E. (1958): "Geography as a fundamental research discipline". The University of Chicago Press Research Paper n.º 53. Departament of Geography, Chicago 1958.
- AMBROSE, P. ed. (1969): Analytical human geography, Longman, Londres 1969.
- ASCON, R. (1975): "La diferenciació territorial de les àrees postals a Catalunya 1960-70". Documents d'Anàlisi territorial nº 1. Departament de Geografia U.A.B., Bellaterra 1975.
- BATTY, M. (1976): Urban modelling: algorithms, calibrations, predictions. Cambridge University Press, Cambridge 1976.
- BENEJAM, P. et al, (1976): Intercambio. Geografía humana y económica del mundo actual. Vicens Vives, Barcelona 1976.
- BERRY, B.J.L. (1967): Geografía de los centros de mercado y distribución al por menor. Vicens Vives, Barcelona, 1971.
- BOSQUE SENDRA, J., RODRIGUEZ RODRIGUEZ, V. y SANTOS PRECIADO, J.M. (1982): "La geografía cuantitativa en la universidad y la investigación española". Geocrítica nº 44. Universidad de Barcelona, 1983.
- CAESAR, A.A.L. (1964): "Planning and the geography of Great Britain". Advancement of Science, 1964.

- CASTELLS, M. (1973): La cuestión urbana. Siglo XXI, Madrid 1974.
- CLAVAL, P. (1971,1976): Evolución de la geografía humana. Oikos-tau, Vilassar de Mar 1977.
- CLAVAL, P. (1976): La nueva geografía. Oikos-tau, Vilassar de Mar 1979.
- CHISHOLM, M.D.I. (1968): Geografía y Economía. Oikos-tau, Vilassar de Mar 1969.
- CHORLEY, R.J. y HAGGETT, P. ed. (1965): Frontiers in Geographical Teaching. Methuen and Co. Ltd., Londres 1965.
- CHORLEY, R.J. y HAGGETT, P. ed. (1967): La geografía y los modelos socioeconómicos. I.E.A.L., Madrid 1971.
- CHORLEY, R.J. y HAGGETT, P. (1969): Network Analysis in Geography. Edward Arnold, Londres 1969.
- ESTALELLA, H. (1984): La propietat de la terra a les comarques gironines. Col.legi Universitari de Girona, Girona 1984.
- EVERSON, J.A. y FITZGERALD, B.P. (1968): Settlement Patterns. Longman, Londres 1968.
- EVERSON, J.A. y FITZGERALD, B.P. (1972): Inside the city. Logman, Londres 1972.
- FOOT, D. (1981): Operational Urban Models: an introduction. Methuen, Londres 1981.
- GARCIA RAMON, M.D. (1975): "El muestreo territorial aplicado a la actividad agrícola: el Baix Camp de Tarragona". Documents d'Anàlisi territorial nº 1. Departament de Geografia U.A.B., Bellaterra 1975.
- GARCIA RAMON, M.D. (1976a): "Valor actual del modelo de Von Thünen y dos comprobaciones empíricas". Revista de Geografia. Vol. X, nos. 1-2, Universidad de Barcelona 1976.

- GARCIA RAMON. M.D. (1976b): "El análisis factorial y canónico como técnicas de diferenciación de un espacio agrícola" Estudios Geográficos XXXVII, nº 143, Madrid 1976.
- GOMEZ OREA, D. (1978): "El medio físico y la planificación". Cuadernos del Cifca 10-11. Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales, Madrid 1978.
- HALL, P. ed. (1969): Modelos de análisis territorial, Oikos-tau, Vilassar de Mar 1975.
- HARRIS, B. ed. (1965): Modelos de desarrollo urbano. Oikos-tau, Vilassar de Mar 1975.
- HARVEY, D. (1969): Teorías, leyes y modelos en geografía. Alianza Universidad, Madrid 1983.
- HARVEY, D. (1973): Urbanismo y Desarrollo desigual. Siglo XXI, Madrid 1977.
- HOOVER, E.M. (1948): Localización de la actividad económica. F.C.E., México 1954.
- LOVEJOY, D., ed. (1979): Land Use and Landscape planning. Leonard Hill, Aylesbury, Bucks. 1979.
- LOWRY, I.S. (1964): A model of metropolis. RAND corporation (RM-4035-RC). Santa Mónica, California 1964.
- MANNERS, G. (1959): "Recent changes in the British gas industry". Transactions and Papers. Institute of British Geographers. Londres 1959.
- McLOUGHLIN, J.B. (1969): Planificación urbana y regional: un enfoque de sistemas. I.E.A.L., Madrid 1971.
- MCHARG, I.L. (1969): Design with Nature. Natural History Press. New York 1969.

- RAMOS FERNANDEZ, A., ed. (1979): Planificación física y ecología, modelos y métodos. E.M.E.S.A., Madrid 1979.
- REIF, B. (1973): Modelos en la planificación de ciudades y regiones. I.E.A.L., Madrid 1978.
- RIERA, P. (1975): "Un mètode per establir llinars mínims d'aparició d'una variable aplicat a les àrees d'ensenyament de la regió de Girona" Documents d'Anàlisi territorial nº 1 Departament de Geografia de la U.A.B., Bellaterra 1975.
- TULLA, A.F. (1976): "Aportació metodològica al Model de Potencial de Població. El mètode del cercle doble versus el mètode del cercle únic". Documents d'Anàlisi territorial nº 2. Departament de Geografia de la U.A.B., Bellaterra 1976.
- TULLA, A.F. (1982) "Una tipologia de transformació agrària en àrees de muntanya". Documents d'Anàlisi Geogràfica nº 1. Departament de Geografia de la U.A.B., Bellaterra 1982.
- TULLA, A.F. (1983): "El modelo de difusión de T. Hägerstrand. Una aplicació a la ganaderia del Pirineo Catalán". Documents d'Anàlisi Geogràfica nº 2. Departament de Geografia de la U.A.B., Bellaterra 1983.
- VILLANUEVA, M. (1975): "Estudi de l'adequació d'un model gravitatori probabilístic del comerç al detall de quatre mercats municipals de Barcelona". Documents d'Anàlisi territorial nº 1. Departament de Geografia de la U.A.B., Bellaterra 1975.
- WEBBER, M.J. (1984): Explanation, prediction and planning: the Lowry model. Pion, Londres 1984.
- WILSON, A.G. (1974): Geografía y planeamiento urbano y regional. Oikos-tau, Vilassar de Mar, 1980.
- WILSON, A.G. (1981): Geography and the Environment. Wiley, Chichester 1981.