

# **Ordenación del territorio: evolución conceptual y retos pendientes**

Dra. María Jesús Salado García  
Dpto. Geografía - UAH  
[mariaj.salado@uah.es](mailto:mariaj.salado@uah.es)

## **Resumen**

Desde los albores de la historia las sociedades humanas han ordenado el territorio sobre el que se asientan. La llegada de la revolución industrial supuso la introducción de nuevos usos y, sobre todo, de un ritmo de explotación de los recursos naturales y de transformación del territorio desconocido hasta el momento. Las disfunciones sociales y ambientales que ello trajo consigo impusieron la necesidad de algún tipo de regulación en la distribución de los usos, primero en el interior de la ciudad y más tarde sobre el territorio en su conjunto.

El sistema de planeamiento actual es, en gran parte, heredero de los presupuestos de esa era industrial. El reequilibrio territorial y el desarrollo regional, la compatibilidad de los usos del suelo y la mejora de la calidad ambiental siguen siendo hoy los objetivos fundamentales de la ordenación del territorio. Sin embargo, el marco legal e institucional, los estilos y los instrumentos de planificación han de responder eficazmente a un contexto socioeconómico y ambiental que es ahora radicalmente distinto del que fue hace pocas décadas. Las bases conceptuales y metodológicas de la planificación urbanística y de la ordenación del territorio han de validarse o renovarse frente a esta realidad (Font, 2003).

Pretendemos aquí esbozar esos cambios, esas reflexiones recientes dentro de la disciplina y, dado el contexto científico y académico de esta ponencia, exponer el que creemos que debe ser el papel que las Tecnologías de la Información Geográfica en la práctica futura de la misma.

**Palabras clave:** Ordenación del territorio / Teoría de la planificación / Tecnologías de la Información Geográfica

## 1. La ordenación del territorio a través de la historia

Las sociedades humanas han ordenado su territorio desde que tenemos noticia. Según los distintos condicionantes del medio físico, las técnicas de ocupación y transformación del territorio del momento y la cosmovisión o ideología dominante, distintos tipos de paisajes antrópicos han ido colonizando y dando forma al espacio habitado (Bielza de Ory 2008; Juaristi 2009).

*“En la historia de la humanidad, es durante las grandes civilizaciones del agua cuando empezamos a asistir a una consciente organización del territorio que configura modelos urbanísticos y territoriales y que genera (y es condicionada por) utopías desde ideologías de trascendencia. Así, entre los focos nilótico y mesopotámico, tras sus modelos regulares y equitativos, nacerá la utopía del reparto regular de la tierra prometida por Yahvé (junto con Jerusalén) que recoge el libro del profeta Ezequiel dentro del Antiguo Testamento, y que influiría posteriormente, a partir de la Jerusalén Celestial del Apocalipsis en el occidente cristiano, tanto en la ciudad medieval europea y su territorio dependiente –según los planteamientos de J.B.Racine – como en la conformación del modelo territorial norteamericano...”*  
(Bielza de Ory 2008, pp. 44-45).

... y en muchas de las ciudades fundadas por españoles y portugueses en el Nuevo Mundo, añadiríamos nosotros. Sin los condicionamientos de trazados anteriores, los colonizadores instauramos a este lado del Atlántico un modelo ortogonal de ciudades de servicios articulado a partir de una plaza central donde se levantaron las sedes del poder civil y religioso y que orienta tanto el plano urbano como el territorio circundante; un modelo ortogonal que, por otra parte, no era ajeno a las culturas urbanas prehispánicas, como demuestran los paisajes urbanos de Teotihuacán o Tenochtitlán (Bielza de Ory 2008, p. 90).

De nuevo en la orilla oriental del Atlántico, durante los siglos XVI y XVII, las distintas monarquías europeas van consolidándose como poderes hegemónicos frente a la nobleza e incluso al Papado, la burguesía comercial florece y las ciudades se transforman para ser escenarios privilegiados de esa nueva riqueza y de esa forma de gobierno centralista en auge.

Como es sabido, la llegada de la Revolución Industrial suscita la aparición de nuevas ciudades en los países negros y el crecimiento inusitado de determinadas ciudades históricas, privilegiadas por su localización como puertos o nudos ferroviarios, o por su función capitalina. El crecimiento desordenado de estas urbes conlleva un deterioro grave de su salubridad y habitabilidad y urge el diseño de nuevas soluciones a esos *males urbanos*.

*“Pero las soluciones que se den al hacinamiento en las ciudades, al crecimiento incontrolado de sus periferias, a la contaminación, a las incompatibilidades en el uso del suelo, a los desequilibrios campo-ciudad e interregionales corresponderán a las políticas urbanísticas, medioambientales, sectoriales y territoriales, que cuando se planteen de forma integral y deliberada constituirán propiamente la función pública de la ordenación del territorio” (Bielza de Ory 2008, p. 91).*

Es precisamente esa **voluntariedad de ordenar el espacio** lo que caracteriza a la práctica moderna del planeamiento urbanístico y la ordenación del territorio<sup>1</sup>:

*... “planning as a social phenomenon in relation to society’s break from a traditional to a modern experience of the future (...). The rupture marks a shift from a prescribed to a discernable future, from a future that people worshipped to a future that people believed they could control through their decisions” (Connell 2009).*

En nuestra sociedad postindustrial, sin embargo, el reconocimiento de la indeterminación, variabilidad, diversidad y complejidad de cualquier intento de prospección futura cuestionan la validez de esa planificación científica que pretende anticiparse y controlar el crecimiento urbano y las transformaciones del territorio (Juaristi 2009).

A continuación repasaremos brevemente la evolución del planeamiento y la ordenación del territorio desde el punto de vista científico y académico, para abordar más tarde la traslación de esos enfoques conceptuales en la normativa y el marco legal español, esbozando la, en ocasiones, insuficiente correspondencia con la cambiante realidad socioeconómica (por su parte, la plasmación de ese marco normativo a la realidad territorial de la región madrileña se abordará en una de las comunicaciones). Finalmente, revisaremos el papel de las Tecnologías de la Información Geográfica en el nuevo contexto socioeconómico, conceptual y normativo, y los retos de deberían afrontar para convertirse en un instrumento verdaderamente relevante y transformador.

## **2. Evolución en las teorías del planeamiento y la ordenación del territorio**

A lo largo del siglo XX y la primera década del XXI, los problemas urbanos y territoriales han cambiado: si los temas centrales en la primera Conferencia Nacional estadounidense sobre Planeamiento Urbano, celebrada en Washington en 1909, fueron la *congestión* y la rampante degradación ambiental causada por la rápida expansión industrial de

---

<sup>1</sup> Aunque planeamiento urbanístico y ordenación del territorio tienen contenidos y, por supuesto, escalas diferentes, en esta ponencia nos referiremos a ambos por tener un mismo origen, haber sufrido una evolución paralela, verse abocadas a dar respuesta a los problemas territoriales sobre criterios similares y, por fin, aparecer hoy como prácticas cada vez más cercanas y complementarias.

las grandes ciudades, en el mundo desarrollado hoy preocupa, sobre todo, el fenómeno del *urban sprawl*, el impacto de la globalización y la desindustrialización, la inmigración y la polarización social en las ciudades y la sostenibilidad urbana y territorial (Hall 2002; Birch 2009). De igual manera, el tipo de problemas y la magnitud de los mismos durante ese mismo período han cambiado en los países en vías de desarrollo. Todos, además, nos vemos acuciados por problemas comunes: escasez y carestía de los combustibles fósiles, calentamiento global, procesos de deterioro ambiental de distinta índole, etc. (Wegener 2001).

En esta situación no sólo han cambiado los “contenidos” de la planificación, sino también las sensibilidades, los enfoques, los “acentos”. Haremos ahora un breve repaso por las asunciones, fortalezas y limitaciones de cinco de las principales corrientes dentro de la teoría del planeamiento: el racionalismo, el pragmatismo, el idealismo socio-ecológico, la movilización política y las corrientes que ponen el acento en los procesos participativos (Lawrence 2000).

### **2.1. Triunfo y cuestionamiento del planeamiento racionalista**

El punto de partida ha de ser, sin duda, el **racionalismo**. En torno a 1925, los conocidos planteamientos de Le Corbusier, Ernst May, Walter Gropius y otros trataban de dar respuesta a los problemas de vivienda en las grandes ciudades europeas. París, Frankfurt o Berlín vieron desarrollarse en esos momentos nuevas y acabadas piezas urbanas de medias o altas densidades conectadas con el resto del tejido urbano mediante una buena red de infraestructuras y de transporte colectivo. Los mismos planteamientos omnicomprensivos guían los grandes planes estratégicos de reconstrucción de Londres, Copenhague o París tras la Segunda Guerra Mundial: a la resolución de los problemas habitacionales urgentes se une, en estos casos, el objetivo de la reconstrucción económica y de soporte de las infraestructuras del nuevo Estado del Bienestar (Hall 2002).

La supuesta racionalidad omnisciente que el planificador aplica al diagnóstico de la situación, la asunción de una evolución predecible y controlable del sistema, de un interés público unitario (y por tanto, de un conjunto único y óptimo de objetivos, criterios y propuestas) y de la independencia y la neutralidad del decisor han sido duramente criticadas por corrientes posteriores dentro del pensamiento urbanístico (Lawrence 2000).

No obstante, éste sigue siendo el marco de referencia de todos nuestros planes urbanísticos y de ordenación del territorio. Si analizamos, por poner un ejemplo, los pasos del proceso de redacción de un plan municipal en España, veremos que parten de la identificación de los problemas clave del municipio ...

*“Esta primera fase corresponde a lo que en la legislación urbanística se denomina información urbanística. Hemos señalado la concepción generalista y extensiva que la Ley atribuye a la figura del Plan General, plasmada en la voluntad de regular a su través todos los procesos que inciden sobre el territorio. Pues bien, esta misma ambición se traslada a la información urbanística, que es diseñada con la vocación exhaustiva de considerar todos los aspectos que puedan condicionar o determinar el uso del territorio” (Ezquiaga 1994, p. 124).*

... para pasar de ese diagnóstico a una estrategia de intervención coherente. Todo ello configura el proceso como un todo lógico, *científico*, consistente y sistemático ... perpetuado por la “profesión urbanística”, por sus mecanismos de formación, reconocimiento de competencias profesionales y licencias de actuación.

Además de suponer un considerable esfuerzo económico y técnico que no siempre se ve justificado por su traducción en estrategias y decisiones de planeamiento, este enfoque supone un papel dominante, si no exclusivo, de los “expertos” y de la “racionalidad técnica”, con la consiguiente desatención a aspectos más relacionados con la necesaria dimensión colectiva de toda decisión sobre el territorio (valores identitarios y de creatividad, mecanismos de consenso, aprendizaje y compromiso colectivo, de equidistribución de cargas y beneficios, de reevaluación y adaptación dinámica de las propuestas, etc.).

-----

No obstante, desde los 60 y los 70, como en otras ciencias sociales, diversas corrientes dentro del planeamiento ponen en cuestión el conocimiento perfecto de causas, opciones e implicaciones, la unicidad de aspiraciones, valores e intereses sociales presentes en el plan, la neutralidad del propio proceso de planificación e incluso la bondad de las opciones prioritarias tomadas hasta el momento. En su lugar, la racionalidad que ha de dirigir el proceso de planificación se concibe como limitada, necesariamente compartida, dinámica y contextual. Los problemas a abordar en ese momento son los heredados de una larga etapa de crecimiento económico que, no obstante, ve agotarse su ciclo (consumo insostenible de recursos no renovables y contaminación, polarización social y territorial, agotamiento del modelo de producción y consumo fordista). De todo ello se hace eco en 1987 el conocido *Informe Brundtland*: el **desarrollo sostenible** es a partir de entonces una especie de mantra que se repite sin excesiva reflexión sobre su contenido y sus implicaciones, pero que al menos sobre el papel recoge tres objetivos: la sostenibilidad ecológica, la cohesión y el bienestar social y la eficiencia económica.

La planificación, tanto a escala regional como urbana, debe responder a partir de entonces a problemas complejos, con componentes diversos (se incorporan progresivamente valoraciones ambientales, por ejemplo), con causas y consecuencias que se interrelacionan y

que se desarrollan en un contexto muy poco predecible. La forma de hacer ordenación hasta el momento se acomoda mal a este nuevo contexto. No obstante, anclada en marcos regulatorios heredados sigue aplicando recetas basadas en la zonificación del suelo como elemento clave de planes y proyectos cerrados que difícilmente se adaptan a esas condiciones cambiantes. Así, es percibida por los agentes sociales como una actividad rutinizada, burocrática, no imaginativa, limitante de las posibilidades de negocio y desarrollo. Numerosas reflexiones surgen en esos años en torno a la llamada “crisis del plan” (Hall 2002).

En respuesta a esta situación, aparecen nuevas corrientes dentro de la disciplina que podríamos entender como estilos de planificación *bottom-up*; Lawrence (2000) menciona cuatro, diferentes entre sí, aunque con algunos puntos en común, y a las que considera de utilidad complementaria según el contexto y la escala de intervención:

- El **pragmatismo**: parte de la premisa de que solamente el conocimiento empírico de una realidad concreta aportado por distintas “voces” y la consideración detallada de los condicionantes (sociales, institucionales, etc.) de esa situación única pueden guiar de forma realista y eficiente la planificación. Así concebido, el planeamiento es un proceso necesariamente parcial, sesgado y colectivo que se desarrolla en un contexto complejo, inestable e incierto y cuya capacidad de control de los desarrollos futuros es limitada. Sobre estas bases, el enfoque de planificación aplicable es un enfoque de mejora continua, consensuada e incremental.
- El **idealismo socio-ecológico**: pretende integrar explícitamente los aspectos sociales y ambientales en el proceso de planificación. La planificación se entiende entonces como proceso continuo de aprendizaje colectivo que aborda problemas multidimensionales, interrelacionados y cambiantes desde un punto de vista ético que prioriza la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de los recursos y las capacidades de la comunidad. El planificador, por tanto, habrá de ser un agente activo del cambio social, entrenado en las relaciones interpersonales y el diseño creativo de soluciones. Esto es en gran parte común a los **enfoques participativos** en la planificación (*communicative planning*), basados en la libre exposición de información, intereses y discursos dispares, la discusión abierta de los mismos y la construcción de consensos.
- Por último, la corriente de la **movilización política y económica** enfatiza aspectos de justicia y equidad en el acceso a los recursos y la distribución de la capacidad de

decisión, escasamente considerados en los procesos tradicionales de planificación territorial y en el juego del libre mercado.

Sin embargo, en ocasiones es necesario tomar decisiones difíciles o conflictivas para el entorno local que quizá no tienen buen encaje en este tipo de enfoques. Podríamos citar numerosos ejemplos y variadas formas de conflictos ambientales de ámbito local (la oposición a determinadas actividades productivas, al trazado determinadas infraestructuras, la lucha por la gestión del agua, etc.; Nel-lo 2003) ante los que la respuesta de la población es el conocido síndrome NIMBY (*Not in My BackYard*) o el más radical BANANA (*Build Absolutely Nothing Anywhere Near Anyone*). En este tipo de aproximaciones, menos tecnocráticas y necesariamente de ámbito espacial reducido, es difícil superar la resistencia al cambio, equilibrar verdaderamente las posturas de distintos agentes, reestructurar desigualdades estructurales o abordar problemas muy complejos. En la literatura pueden encontrarse ejemplos en los que la aplicación de estos planteamientos, teóricamente progresistas e inclusivos, ha conducido a efectos contrarios a los inicialmente esperados (Sager 2009).

*“A new planning regime with a minimum of predefined restrictions and guidelines and ample possibilities for striking deals on the local level is in conformity with the neo-liberal ideals. (...) Planning reduced to communication refutes the idea of the existence of something called a public interest”*(Bengs 2005).

En cualquier caso, parece claro que el mundo académico propone una **planificación más integradora** tanto en cuanto al *contenido* de los planes como en cuanto al *proceso* de diseño, implementación y control. El enfoque racionalista parece no ser ya la piedra angular de la teoría de la planificación; sus planteamientos parecen haber sido relegados más bien a una función de soporte técnico del proceso de toma de decisiones. Actualmente la ordenación del territorio se reconoce, al menos sobre el papel, como una actividad colectiva que comprende objetivos sociales, ecológicos, políticos y económicos y que, sin duda, tiene un claro contenido ético (Lawrence 2000).

Un ejemplo de este nuevo enfoque en la planificación es la evolución en el **tratamiento de la dimensión ambiental**: desde las propuestas puntuales de reverdecimiento y embellecimiento urbano del movimiento *City Beautiful*, las ciudades-jardín o, en el espacio rural/natural, la protección de los primeros santuarios de vida salvaje en el siglo XIX, hemos pasado al planeamiento urbano y regional *de base ecológica*, a la inclusión de la referencia permanente a la sostenibilidad en su triple faceta económica, social y ecológica o a la pretensión de configurar una verdadera red de espacios naturales protegidos en los que aplicar medidas de conservación activa, restauración de ecosistemas y gestión sostenible de los

recursos. Podríamos decir que el medio ambiente se desplaza de la periferia al centro del debate sobre las transformaciones deseables del territorio (Birch 2009; Daniels 2009).

## **2.2. La evolución de los instrumentos de la planificación urbanística y territorial en España**

La primera norma con rango de Ley que pretende regular de forma integral el territorio español es la *Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana* de 1956 (Candela 1994). Previamente encontramos numerosas normas y regulaciones puntuales que buscan mejorar la salubridad o el ornato urbanos (desde los fueros medievales a las ordenanzas municipales de la Edad Moderna, los proyectos de “ensanche” del XIX o las leyes de Casas Baratas de principios del siglo XX). “La Ley del Suelo de 1956 aborda la necesidad de una planificación a todas las escalas y, como consecuencia de ella, empiezan a redactarse los planes generales de los principales municipios españoles” (Trapero 1994). Éstos, bajo el influjo de los países del entorno, se redactan bajo un paraguas tecnocrático, buscando un **planeamiento integral, continuo, basado en modelos y parámetros estandarizables e idealmente aplicable a cualquier contexto.**

Los principales retos en esos años fueron, por un lado, dar respuesta a la fuerte inmigración generada por el abandono del campo y las áreas rurales y a las mutaciones funcionales derivadas de una incipiente industrialización y, por otro, a la permisividad en la ocupación y en la edificación de la ciudad y a la falta de iniciativa municipal. Las principales novedades que plantea la Ley fueron:

- ✓ Pretensión de ordenación coherente y jerarquizada de todo el territorio nacional: desde el Plan Nacional de Ordenación y los Planes Provinciales, a los Planes Generales municipales, los Planes Parciales o los Proyectos de Urbanización.
- ✓ La desvinculación entre derecho a la propiedad y derecho a edificar: el contenido del primero queda limitado por la función social que los terrenos deben cumplir en base a unos objetivos urbanísticos demandados por el bien de la colectividad y fijados en los planes urbanísticos.
- ✓ Los objetivos urbanísticos se materializan en una zonificación (*zoning*) que determina los posibles aprovechamientos urbanísticos en cada clase de suelo y, por tanto, los derechos y obligaciones de los propietarios del mismo. La técnica del *zoning* facilita la previsión y gestión de los nuevos crecimientos (objetivo prioritario en ese momento, no sólo en España, sino en toda Europa), pero deja en la sombra los problemas de ordenación y gestión de las áreas consolidadas.

Las carencias de la Ley, diseñada sobre todo para regular los crecimientos urbanos, junto a la insuficiencia institucional y democrática del momento<sup>2</sup>, arrojan un balance ambivalente: por un lado, el reconocimiento de la función social de la propiedad del suelo y el despliegue, al menos sobre el papel, de unos instrumentos y técnicas de ordenación que entroncan con las que estaban utilizando fuera de nuestras fronteras. Por otro, sin embargo, no puede ignorarse que a finales de los 70, en la situación urbana destacan graves problemas que tampoco la nueva y más técnica *Reforma de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana* (texto refundido en RD 1346/1976) consigue atajar:

- ✓ Un lamentable abandono del centro urbano, de los cascos históricos y una alteración notable de los ensanches decimonónicos.
- ✓ Importantes deficiencias estructurales, desarticulación de las áreas industriales, significativa densificación de las áreas residenciales, tanto centrales como periféricas y graves carencias de urbanización y equipamiento en las áreas marginales.

La llegada de los primeros ayuntamientos democráticos en 1979 supone la consolidación del nivel municipal como el eslabón básico y cuasi-único de todo el sistema de planeamiento<sup>3</sup>, una toma de conciencia de esos males urbanos provocados por el anterior desarrollismo sin control y una revisión generalizada del planeamiento. En la nueva situación de crisis económica, esa nueva generación de planes trata de “terminar” la ciudad existente antes de diseñar nuevas extensiones de la misma; se habla de *planeamiento de la austeridad*, quizá la etapa dorada del planeamiento español, al menos de su reconocimiento social (Font 2003). Así, se procede a revisar a la baja las densidades edificatorias, prever y programar equipamiento urbano y medidas generales de mejora de la calidad de vida urbana, tanto en sus magnitudes físicas medioambientales, como en la previsión de espacios públicos de convivencia y en la relación con el medio natural. Los nuevos planes reflejan la preocupación por aproximarse de forma más precisa a los problemas y por hacer operativas las propuestas; son sus notas características (Sabaté 2003):

- ✓ Minuciosidad en la interpretación de la ciudad existente, mediante la elaboración de una “nueva cartografía urbana” y preocupación por reequipar la ciudad.
- ✓ Información previa no exhaustiva, sino orientada a los temas que deberían ser objeto de intervención.
- ✓ Ensayos de prefiguración de la forma urbana y de encaje en el territorio inmediato.

---

<sup>2</sup> Buena prueba de ello es la lentitud del proceso de redacción y aprobación de los instrumentos de ordenación previstos: el Plan Nacional nunca se llegó a aprobar y en 1976 solo un 7,6% de los municipios disponían de Planes Generales.

<sup>3</sup> “La existencia del planeamiento de coordinación o territorial (..) no constituye condición necesaria para la formulación del planeamiento municipal. (..) Por el contrario, la existencia del Plan Municipal es requisito imprescindible para la elaboración de los instrumentos de planeamiento ejecutivo: Programas de Actuación Urbanística, Planes Parciales, Planes Especiales de Reforma Interior, estudios de detalle” (Ezquiaga 1994).

- ✓ Esmerado dimensionado de los crecimientos urbanos y atención a los trazados y medidas del viario.

No obstante, hacia 1986, una vez superada la fase de crisis, la economía española entra en un ciclo de crecimiento que, dadas las características de los mercados financiero e inmobiliario españoles (Santiago Rodríguez 2007), lleva aparejado un incremento fortísimo del precio de la vivienda. Con el objetivo primordial de frenar los procesos especulativos se promulga la *Ley sobre Reforma del Régimen Urbanístico y Valoración del Suelo* (texto refundido en RDL1/1992). Éste es un texto de enorme complejidad (y, por tanto, difícilmente abordable por muchas administraciones municipales) que persigue una regulación estricta del proceso de transformación de un terreno en suelo apto para edificarse: plantea la adquisición gradual de facultades urbanísticas en la medida en que los propietarios van cumpliendo los deberes urbanísticos de cada fase.

Este último impulso al *planeamiento estructurante* o *canónico* resultó en gran medida inoperante por entrar en vigor justo al inicio de otro período contractivo de la economía y por ser recurrido ante el Tribunal Constitucional por cinco comunidades autónomas. La derogación llega con la sentencia de 1997 de este Tribunal, que reconoce definitivamente a las administraciones regionales las competencias en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Se inicia a partir de ese momento una atropellada sucesión de leyes estatales que buscan sin éxito combatir el problema de la especulación y la carestía de la vivienda; sin duda, esta es una más de los motivos del creciente desprestigio y la burocratización de la planificación. Por otra parte, las propias comunidades autónomas, confirmada su competencia en la materia, irán desarrollando sus propios marcos normativos conformes con el planteamiento estratégico y el color político de cada gobierno regional.

Paralelamente, las aspiraciones de la sociedad española han cambiado con respecto a la etapa de la Transición. A mediados de los 90, impelidas por un nuevo ciclo expansivo y por los nuevos retos de la globalización, las ciudades españolas retoman la senda del crecimiento, un crecimiento alimentado adicionalmente por una nueva escalada del precio de la vivienda.

*“En el planeamiento urbano se afianza el progresivo abandono de los intentos de ordenación integral, hecho que ya se había iniciado en la anterior generación de planes, entonces por querer atender a los problemas acuciantes de las ciudades y ahora porque se ha generalizado la idea de que no importan los planteamientos a largo plazo ya que la situación socioeconómica tan cambiante no admite elucubraciones y exige estar preparado del modo más eficaz.” (Trapero 1994, p. 31).*

Los objetivos de equilibrio, cooperación y solidaridad de la etapa anterior dejan paso a los de eficiencia y competitividad. Por otro lado, las áreas metropolitanas se convierten en *regiones metropolitanas* mucho más extensas en las que se agravan, lógicamente, los

problemas de planificación coordinada de las distintas entidades administrativas que lo componen. Se desconfía de la utilidad del *plan municipal*, en esos momentos único instrumento operativo de ordenación del territorio, dentro de este nuevo y cambiante contexto.

La legislación desarrollada en estos años por las comunidades autónomas refleja esta “**crisis del planeamiento**” (Font 2003). En la Comunidad de Madrid, por ejemplo, la Ley del Suelo de 2001, recoge el implícito diagnóstico de que el crecimiento continuado de los precios del suelo se debe a una escasez de suelo urbanizable y confirma la inversión del proceso tradicional de clasificación del suelo iniciado con la ley estatal sobre Régimen del Suelo y Valoraciones de 1998. Así se considerará suelo urbanizable todo el suelo que todavía no haya sido incorporado al proceso urbano, en el que no concurren razones para su preservación. En realidad, esto supone el reconocimiento y legalización de la explosión de la ciudad sobre el territorio, el aliento al territorio-red o la **ciudad-red** de fragmentos conectados por redes de media y alta capacidad (Veltz 1999; López de Lucio 2003; García Palomares y Gutiérrez Puebla 2007; Santiago Rodríguez 2007; Santiago Rodríguez 2008).

No obstante, en esta situación en que el planeamiento se ve fuertemente contestado pero aún debe formularse por imperativo legal, debe ponerse de manifiesto que tampoco la dinámica del mercado ha demostrado su eficacia para afrontar problemas como la insostenibilidad del crecimiento, el acceso a la vivienda, el transporte público o la creciente desigualdad social en el territorio, entre otros.

*“La creciente distancia entre la situación de hecho en el territorio urbano europeo y la ciudad dibujada, o si se prefiere, entre el urbanismo real y la urbanística formal, está poniendo en tela de juicio la utilidad de la planificación urbanística como instrumento principal para la previsión y el control de las transformaciones territoriales en curso. Ese cuestionamiento (..) se está produciendo tanto en los países en los que la configuración legal y administrativa del planeamiento urbanístico responde al tradicional modelo del «plan-ley», como en los del «plan-concertación»” (Font 2003, p. 13).*

Algunas ciudades y territorios parecen vislumbrar la salida a este dilema de la mano de la **planificación estratégica** (Juaristi 2009). Como es sabido, este tipo de planificación, importada del mundo empresarial, diagnostica e identifica tendencias y oportunidades sobre los que desarrolla objetivos y ejes de acción para una actuación integrada a largo plazo que evalúa y reformula periódicamente. Sin los condicionantes de las leyes del suelo, puede instrumentar más fácilmente perspectivas globales e intersectoriales, así como la participación de diferentes agentes como garantía de la viabilidad de los objetivos y actuaciones propuestas (Fernández Güell 2006).

En España, los objetivos de los primeros planes estratégicos urbanos (Barcelona, Bilbao), elaborados a finales de los 80 del siglo pasado, se reproducen adaptados a la realidad local durante los 90 y 2000 en numerosas ciudades, no solo grandes, sino también medianas y pequeñas (revitalización y/o reorientación de la base económica, objetivos medioambientales y sociales, coordinación de las actuaciones y mejora continua, colaboración público-privada, etc.). La mayoría son planes redactados para un solo municipio, aunque también les hay metropolitanos y comarcales. Desde hace unos cinco años, se reclama esa deseable evolución hacia escalas territoriales más amplias (Farinós Dasí *et al.* 2005).

Fuera de las fronteras españolas “las áreas urbanas europeas han tendido a desarrollar planes que no son ni un plan estratégico ni un plan de ordenación, sino una estrategia territorial de desarrollo centrada en la definición de grandes objetivos, la consolidación de prioridades y la estructuración de algunos elementos de gestión, entre ellos, los planes territoriales”, Belil 2003, p.26). Como ejemplo pueden citarse la Estrategia de Desarrollo Espacial de Londres, el Plan Regional para el Desarrollo del Condado de Estocolmo o el Programa de Desarrollo Regional Conjunto de Berlín.

*“Los objetivos de la planificación evolucionan, se diversifican y se amplían reflejando los principales retos que cada área urbana debe afrontar. La finalidad de cualquier planeamiento regional o metropolitano ya no se puede limitar a la mera organización del consumo futuro de nuevos espacios para la urbanización. La ordenación territorial y la planificación deben ser capaces de gestionar una multiplicidad de actores implicados, con lógicas de actuación diferenciadas, lógicas públicas de una diversidad creciente de organismos y autoridades, y lógicas de mercado. El aumento continuo de la movilidad y de las distancias recorridas en un presupuesto-tiempo dado ha resultado en la multiplicación de territorios implicados, territorios no necesariamente contiguos”* (Belil 2003, p.26).

Esa necesidad de ordenar áreas y regiones metropolitanas, la tendencia al policentrismo y a la deseable complementariedad entre espacios urbanos y rurales, respondiendo a un tiempo a los retos ambientales, funcionales y sociales, precisa, además de una voluntad política firme, nuevos procedimientos e instrumentos técnicos (Nel-lo 2003). Este es el marco en el que hemos de entender las aportaciones recientes, y quizá las deficiencias a enmendar en el futuro, de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG).

### **3. El papel de las TIG en la ordenación del territorio hoy**

El desarrollo reciente de las Tecnologías de la Información Geográfica nos permite afirmar que hoy estamos en mejor disposición para dar respuesta a los retos que acabamos de

plantear. Desde hace al menos dos décadas, las crecientes posibilidades en cuanto a la **capacidad de almacenamiento y procesamiento** de datos georreferenciados, así como a las **nuevas formas de geovisualización** se valoran desde el ámbito de la planificación como puntos clave de la ampliación de las posibilidades de los modelos de planificación espacial (Cartwright 1999; Elwood 2009). Los **métodos de análisis espacial** incorporados en los SIG los facultan como herramientas sumamente útiles en la planificación: “los errores de agregación por zonas pueden ser ahora superados gracias a técnicas nuevas y eficientes de interpolación espacial (..), la generalización probabilística puede ceder el paso a representaciones parte por parte de comportamientos individuales” (Wegener 2001). Por su parte, los **autómatas celulares** o los **modelos multiagente** empezaron a utilizarse hace ya algunos años para simular el crecimiento urbano, la transformación de los usos del suelo, la simulación de escenarios de planificación sobre la base de una toma de decisiones colectiva o la evaluación de impactos económicos y ecológicos de ciertas políticas sectoriales (Batty *et al.* 1999; Sengupta y Bennett 2003; Ligtenberg *et al.* 2004).

No pretendemos aquí hacer un repaso exhaustivo de las nuevas posibilidades analíticas y de visualización que hoy nos proporcionan las TIG, sino solamente de señalar algunas de las funciones que pueden resultar de mayor utilidad en el nuevo contexto de la planificación que hemos esbozado previamente.

En primer lugar, conocemos la posibilidad de dotar de comportamiento a los objetos espaciales de una base de datos SIG (Borges *et al.* 2001). Esa planificación necesariamente **multiescalar** que demandamos para un territorio en el que interaccionan dinámicas locales, regionales e internacionales puede apoyarse en una base de datos en la que los objetos espaciales, además de sus características temáticas habituales, puede tener asociada esa escala o escalas a la que esa instalación o esa pieza del territorio resulta clave. Adecuadamente diseñada, esa base de datos podría responder a consultas y análisis sobre necesidades y procesos a escala local o regional, o sobre los impactos locales de las instalaciones de ámbito regional o internacional. Inclusive, una estandarización de esta forma de proceder podría apoyar estrategias de constitución y gestión de redes y alianzas territoriales amplias, quizá transfronterizas, para asegurar un mejor posicionamiento internacional de esas ciudades y territorios.

Por otra parte, es conocida la **capacidad de integración** de información de los SIG. Si una de las exigencias que se hacen actualmente a la ordenación del territorio es la de la orientación hacia la sostenibilidad y éste es un concepto multidimensional, esa capacidad de los SIG resulta esencial (Peddle y Ferguson 2002). La necesaria integración de políticas sectoriales en proyectos globales de lucha contra las desigualdades territoriales, de renovación urbana o de restauración de los equilibrios ambientales empieza a encontrar eco en

documentos institucionales al más alto nivel: se han encontrado referencias a estas nuevas **políticas de base territorial** (*place-based policies*) en la administración regional australiana (Gleeson y Carmichael 2001), en la política social canadiense (Bradford 2008) y en la estadounidense (Orszag *et al.* 2009) y, por supuesto, en numerosos documentos de la Unión Europea que aluden a la política regional y de cohesión (Faludi 2009; Mirwaldt *et al.* 2009; Bachtler en prensa). Los SIG podrían ser sin duda interesantes aliados en los procesos de diseño y evaluación de dichas políticas.

De hecho, considerando la organización del espacio geográfico como un adecuado marco de análisis de las interacciones en el medio físico y humano, en la literatura reciente empiezan a utilizarse conceptos como **modelo territorial, sistema socioespacial o socioecológico** (Lacitignola *et al.* 2007; Washington-Ottombre *et al.* 2010, por ejemplo). En el mismo sentido, el **paisaje**, más allá de su apreciación por su calidad visual, cobra hoy nuevo vigor como concepto integrador de elementos naturales, económicos y culturales (Matthews y Selman 2006; Mata Olmo 2008).

Si hoy “la planificación se entiende como un diagnóstico revisable, estratégico, a largo plazo (inversiones estructurales, especialmente en transporte) combinado con alternativas de desarrollo a medio plazo y con proyectos prioritarios según objetivos sectoriales (viviendas, medio ambiente, desarrollo económico)” (Belil 2003, pp.32-33), si **planificación y gestión** conviven en un mismo plano, precisamos **instrumentos de evaluación** rigurosos y transparentes que posibiliten un examen constante de las actuaciones y los impactos de las mismas.

Por otra parte, apuntábamos también en epígrafes anteriores que el papel de los gobiernos locales en la orientación de las transformaciones territoriales parece haber dejado de ser un papel central para ser un actor más entre otros y que los modos de construir ciudad están evolucionando desde estilos autoritarios y tecnocráticos a otros regidos por la negociación, el consenso y los incentivos (Wegener 2001). Las técnicas de **evaluación multicriterio**, los **Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial** (SDSS, en inglés), los SIG para la participación pública (PPGIS) o SIG participativos (PGIS) y los más específicos **Planning Support Systems** (PSS) se convierten en herramientas centrales del proceso de toma de decisiones, de gestión territorial y de desarrollo de una adecuada gobernanza urbana y territorial (Banai 2005; Carsjens y Ligtenberg 2007; Bishop *et al.* 2008; González *et al.* 2008; Anderson *et al.* 2009; Jankowski 2009; Bosque Sendra y Gómez Delgado 2010; Bugs *et al.* 2010).

No obstante, aunque en el plano teórico las aportaciones de los SIG y de otros instrumentos afines a un **mejor conocimiento de la realidad territorial** parecen indiscutibles, en las administraciones locales y entidades competentes en planificación hay

aún numerosas **barreras** que impiden su uso en las tareas más convencionales de gestión del territorio (desconocimiento de las potencialidades de estas herramientas, inversión tanto en el *software* como de las bases de datos o en el entrenamiento inicial de los técnicos, integración efectiva en el flujo de información y los procesos de toma de decisiones de la institución, deficiencias en cuanto a funcionalidades de diseño y usabilidad en los instrumentos propuestos, etc.; Vonk y Geertman 2008; Goçmen y Ventura 2010; Vonk y Ligtenberg 2010, por ejemplo). Nos queda esperar su progresiva evolución e introducción en los círculos de toma de decisiones territoriales desde planteamientos propios de la etapa que nos ha tocado vivir.

#### 4. Conclusiones

La OT, como disciplina científica y como práctica administrativa y política, ha sufrido profundos cambios a lo largo del siglo XX y comienzos del XXI (Juaristi 2009):

- ✓ Se imponen nuevos enfoques de los problemas a afrontar más globales e interdisciplinares, vertebrados sobre la sostenibilidad.
- ✓ Se promueven cambios en los métodos: se pasa de proyectos diseñados con escalas temporales fijas y objetivos “óptimos” a modelos de gestión del territorio que entienden la ordenación como proceso, como actividad continua con distintas escalas temporales (objetivos a corto, medio y largo plazo) y con la posibilidad de adaptación a cambios rápidos en las circunstancias económicas, sociales o políticas.
- ✓ Se hacen necesarios cambios en las escalas geográficas de planificación: la realidad reclama la consideración de escalas regionales e, incluso, de su enlace con escalas continentales.

No obstante, los planificadores actuales siguen teniendo que dar respuesta a similares problemas: una ordenación espacial de los usos del suelo que promueva su uso de forma racional y sostenible, un sistema de asentamientos equilibrado que favorezca el acceso equitativo de la población a los bienes y servicios centrales que éstos proporcionan, un diseño de entornos habitacionales y productivos saludable, etc.

La crisis del planeamiento tradicional no debe servir de excusa para que las administraciones se inhiban de esa tarea o la vacíen de su función pública. No perdamos de vista que “siempre existe ordenación del territorio, aunque no exista una política explícita que se denomine así, o incluso que no existan instrumentos jurídicos (leyes, normativas, etc.) que regulen esa actividad o se carezca de instituciones de poder que se encarguen de ello, tales como ministerios, direcciones generales, consejerías, etc.” (Juaristi 2009, p. 363). Coincidimos en que “el planeamiento regional no es un lujo ni una coerción. El desarrollo incontrolado perjudica el funcionamiento, la atracción y la competitividad internacional de las

áreas urbanas. En la actualidad la gestión del territorio debe ser participativa e incluir a todos los agentes (operadores económicos, agentes sociales ...), dejando de lado el planeamiento centralizado y autoritario” (Belil 2003, p. 33).

Hoy parece que se trata de gestionar el futuro y no tanto de anticiparlo o construirlo; más que un proyecto que dibuje o prefigure el territorio futuro, se trata de crear un dispositivo informativo y de coordinación vertebrado en torno a tres elementos esenciales:

- ✓ la capacidad = información y conocimientos técnicos;
- ✓ la competencia = poder e instrumentos para actuar;
- ✓ la democracia = que permita el debate, la participación y la asunción colectiva de las decisiones.

Para ello es necesario dotarse de reglas de conducta, de instrumentos de análisis y de procesos de decisión abiertos y democráticos. Las herramientas de las que se haga uso han de demostrarse útiles para: conocer los problemas, los intereses y los agentes implicados (ayuntamiento, técnicos, ciudadanos, agentes económicos, etc.), discutir alternativas y consensuar soluciones, y hacer públicos una ordenación del espacio y unos medios y controles suficientes para implementarla. Ya hemos visto cómo las TIG pueden resultar un poderoso aliado en este nuevo contexto, siempre que se integren en el proceso de forma crítica, respondiendo a los verdaderos retos de la ordenación del territorio. Reflexiones como las que compartiremos en este Congreso sin duda allanarán el camino.

## 5. Bibliografía

- Anderson, C., Beazley, K. y Boxall, J. (2009). "Lessons for PPGIS from the application of a decision-support tool in the Nova Forest Alliance of Nova Scotia, Canada." *Journal of Environmental Management* **90**: 2081–2089.
- Bachtler, J. (en prensa). "Place-Based Policy and Regional Development in Europe." *Horizons*.
- Banai, R. (2005). "Land resource sustainability for urban development: Spatial decision support system prototype." *Environmental Management* **36**(2): 282-296.
- Batty, M., Xie, Y. y Sun, Z. (1999). "Modeling urban dynamics through GIS-based cellular automata." *Computers, Environment and Urban Systems* **23**: 205-233.
- Belil, M. (2003). La ordenación de las áreas metropolitanas europeas. *Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación*. A. Font. Barcelona, Diputació de Barcelona: 21-36.
- Bengs, C. (2005). "Time for a critique of planning theory?" *European Journal of Spatial Development* **3**.
- Bielza de Ory, V. (2008). *Introducción a la ordenación del territorio. Un enfoque geográfico*. Zaragoza, Pressas Universitarias de Zaragoza.
- Birch, E.L. (2009). "One Hundred of City Planning's Enduring and Evolving Connections." *Journal of the American Planning Association* **75**(2): 113-122.
- Bishop, I.A., Stock, C. y Williams, K.J. (2008). "Using virtual environments and agent models in multi-criteria decision-making." *Land Use Policy* **26**: 87–94.

- Borges, K.A.V., Clodoveu, A.D. y Laender, A.H.F. (2001). "OMT-G: An Object-Oriented Data Model for Geographic Applications." *GeoInformatica* 5(3): 221-260.
- Bosque Sendra, J. y Gómez Delgado, M. (2010). *Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial para la Ordenación del territorio*. Congreso Internacional de "Ordenamiento del Territorio y Tecnologías de la Información Geográfica", Tegucigalpa, Honduras, 11 al 16 de octubre 2010.
- Bradford, N. (2008). Canadian Social Policy in the 2000s: Bringing Place In. Huron University College, University of Western Ontario, CPRN Research Report: 16.
- Bugs, G., Granell, C., Fonts, O., Huerta, J. y Painho, M. (2010). "An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil." *Cities* 27: 172–181.
- Candela, C. (1994). Soporte normativo del planeamiento urbanístico en España. *La práctica de planeamiento urbanístico*. L. Moya. Madrid, Síntesis: 39-67.
- Carsjens, G.J. y Ligtenberg, A. (2007). "A GIS-based support tool for sustainable spatial planning in metropolitan areas." *Landscape and Urban Planning* 80: 72–83.
- Cartwright, W. (1999). "Extending the map metaphor using web delivered multimedia." *International Journal of Geographical Information Science* 13(4): 335-353.
- Connell, D.J. (2009). "Planning and its Orientation to the Future." *International Planning Studies* 14(1): 85-98.
- Daniels, T.L. (2009). "A Trail Across Time. American Environmental Planning From City Beautiful to Sustainability." *Journal of the American Planning Association* 75(2): 178-192.
- Elwood, S. (2009). "Geographic Information Science: new geovisualization technologies – emerging questions and linkages with GIScience research." *Progress in Human Geography* 33(2): 256–263.
- Ezquiaga, J.M. (1994). El planeamiento municipal. *La práctica de planeamiento urbanístico*. L. Moya. Madrid, Síntesis: 69-137.
- Faludi, A. (2009). "A turning point in the development of European spatial planning? The 'Territorial Agenda of the European Union' and the 'First Action Programme'." *Progress in Planning* 71: 1-42.
- Farinós Dasí, J., Olcina Cantos, J., Rico Amorós, A., Rodríguez Navarro, C., del Romero Renau, L., Espejo Marín, C. y Vera Rebollo, F. (2005). "Planes estratégicos territoriales de carácter supramunicipal." *Boletín de la AGE* 39: 117-149.
- Fernández Güell, J.M. (2006). *Planificación estratégica de ciudades. Nuevos instrumentos y procesos*, Reverté.
- Font, A. (2003). Planeamiento urbanístico en controversia. *Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación*. A. Font. Barcelona, Diputació Barcelona: 13-18.
- García Palomares, J.C. y Gutiérrez Puebla, J. (2007). "La ciudad dispersa: cambios recientes en los espacios residenciales de la Comunidad de Madrid." *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 27(1): 45-67.
- Gleeson, B. y Carmichael, C. (2001). Responding to regional disadvantage: what can be learned from the overseas experience?, Australian Housing and Urban Research Institute: 17 p.
- Goçmen, Z.A. y Ventura, S.J. (2010). "Barriers to GIS Use in Planning." *Journal of the American Planning Association* 76(2): 172-183.
- González, A., Gilmer, A., Foley, R., Sweeney, J. y Fry, J. (2008). "Technology-aided participative methods in environmental assessment: An international perspective." *Computers, Environment and Urban Systems* 32: 303–316.
- Hall, P. (2002). "Planning: millennial retrospect and prospect." *Progress in Planning* 57: 263-284.

- Jankowski, P. (2009). "Towards participatory geographic information systems for community-based environmental decision making." *Journal of Environmental Management* **90**: 1966–1971.
- Juaristi, J. (2009). "La ordenación del territorio en el umbral del año 2010: promesas, retos y problemas." *Lurralde, Investigaciones espaciales* **32**: 361-382.
- Lacitignola, D., Petrosillo, I., Cataldi, M. y Zurlini, G. (2007). "Modelling socio-ecological tourism-based systems for sustainability." *Ecological Modelling* **206**: 191–204.
- Lawrence, D.P. (2000). "Planning theories and environmental impact assessment." *Environmental Impact Assessment* **20**: 607-625.
- Ligtenberg, A., Wachowicz, M., Bregt, A.K., Beulens, A. y Kettenis, D.L. (2004). "A design and application of a multi-agent system for simulation of multi-actor spatial planning." *Journal of Environmental Management* **72**: 43–55.
- López de Lucio, R. (2003). "Transformaciones territoriales reciente en la región urbana de Madrid." *Urban* **8**: 124-161.
- Mata Olmo, R. (2008). "El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública." *ARBOR. Ciencia, Pensamiento y Cultura* **CLXXXIV 729**: 155-172.
- Matthews, R. y Selman, P. (2006). "Landscape as a focus for integrating human and environmental processes." *Journal of Agricultural Economics* **57**(2): 199-212.
- Mirwaldt, K., McMaster, I. y Bachtler, J. (2009). "Reconsidering Cohesion Policy: The Contested Debate on Territorial Cohesion." *European Policy Research Paper, European Policies Research Centre* **66**: 52 p.
- Nel-lo, O., Ed. (2003). *Sostenibilidad, política y lugar*. Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación. Barcelona, Diputació de Barcelona.
- Orszag, P.R., Barnes, M., Carrion, A. y Summers, L. (2009). Memorandum for the heads of executive departments and agencies, The White House, Washington D.C, August 11, 2009, [http://www.whitehouse.gov/omb/assets/memoranda\\_fy2009/m09-28.pdf](http://www.whitehouse.gov/omb/assets/memoranda_fy2009/m09-28.pdf).
- Peddle, D.R. y Ferguson, D.T. (2002). "Optimisation of multisource data analysis: an example using evidential reasoning for GIS data classification." *Computers & Geosciences* **28**: 45–52.
- Sabaté, J. (2003). Balance y perspectivas del planeamiento urbanístico municipal. *Planeamiento urbanístico. De la controversia a la renovación*. A. Font. Barcelona, Diputació de Barcelona: 181-204.
- Sager, T. (2009). "Responsibilities of theorist: The case of communicative planning theory." *Progress in Planning* **72**: 1-51.
- Santiago Rodríguez, E.d. (2007). "Madrid, 'ciudad única'. Pautas y lógicas espaciales reciente en la región madrileña: las grandes transformaciones estructurales; el despliegue del nuevo 'paradigma único' en la región urbana de Madrid." *Urban* **12**: 8-33.
- Santiago Rodríguez, E.d. (2008). Infraestructuras, planeamiento y modelo territorial en la Comunidad de Madrid. *I Congreso de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Ciudad y Territorio*. Bilbao: 30.
- Sengupta, R.R. y Bennett, D.A. (2003). "Agent-based modelling environment for spatial decision support." *International Journal of Geographical Information Science* **17**(2): 157–180.
- Trapero, J.J. (1994). La práctica del planeamiento urbanístico en España. *La práctica de planeamiento urbanístico*. L. Moya. Madrid, Síntesis: 19-38.
- Veltz, P. (1999). *Mundialización, ciudades y territorios*. Barcelona, Ariel.
- Vonk, G. y Geertman, S. (2008). "Improving the Adoption and Use of Planning Support Systems in Practice." *Appl. Spatial Analysis* **1**: 153–173.

- Vonk, G. y Ligtenberg, A. (2010). "Socio-technical PSS development to improve functionality and usability—Sketch planning using a Maptable." *Landscape and Urban Planning* **94**: 166–174.
- Washington-Ottombre, C., Pijanowski, B., Campbell, D., Olson, J., Maitima, J., Musili, A., Kibaki, T., Kaburu, H., Hayombe, P., Owango, E., Irigia, B., Gichere, S. y Mwangi, A. (2010). "Using a role-playing game to inform the development of land-use models for the study of a complex socio-ecological system." *Agricultural Systems* **103**: 117–126.
- Wegener, M. (2001). "New spatial planning models." *JAG* **3**(3): 224-237.