

La construcció social dels models: evolució recent dels models de transport i d'ús del sòl¹

Susan Hanson

Clark University, School of Geography
Worcester (Mass.) 01610 USA
shanson@clarku.edu

Data de recepció: març 1999
Data d'acceptació: octubre 1999

Resum

En aquest article s'analitzen els models de localització, d'usos del sòl i de transport desenvolupats en la geografia dels anys seixanta i en comparació amb els reptes que l'actualitat postmoderna introdueix. Es tracta de veure com els canvis en la forma de modelitzar estan estretament lligats als canvis que es produeixen en un context geogràfic i històric determinat.

Paraules clau: models en geografia, modelització, context sociohistòric.

Resumen. *La construcción social de los modelos: evolución reciente de los modelos de transporte y de usos del suelo*

En el presente artículo se analizan los modelos de localización, de usos del suelo y de transporte desarrollados en la geografía de los años sesenta y en comparación con los retos que la actualidad postmoderna introduce. Se trata de ver como los cambios en la forma de modelizar están estrechamente relacionados a los cambios que se producen en un contexto geográfico e histórico determinado.

Palabras clave: modelos en geografía, modelización, contexto sociohistórico.

Résumé. *La construction sociale des modèles: évolution récente des modèles du transport et d'utilisation du sol*

Cet article analyse les modèles de localisation, d'utilisation du sol et du transport, développés par la géographie des années soixante, en les comparant avec les défis que l'actualité postmoderne introduit. Il tente de voir comment les changements dans la manière de créer un modèle sont étroitement liés aux changements qui se produisent dans un contexte géographique et historique déterminé.

Mots clé: modèles en géographie, modélisation, contexte socio-historique.

1. Traduït de l'original anglès per Antonio Luna García.

Abstract. *The Social Construction of Models: Recent developments in transportation and land use modeling*

Location, land use and transportation models developed during the 1960's are considered, comparing them with recent postmodern challenges to modeling. The goal is to show how emerging areas in transportation and land use modeling tie into the current historical/social context.

Key words: models in geography, modeling, historical-social context.

Sumari

Introducció

Aquest text té quatre parts¹:

- a) Els models dels seixanta. Començaré analitzant els models dels anys seixanta, els que es van desenvolupar fa uns trenta anys, en part perquè van tenir un gran impacte en la geografia, particularment en la geografia quantitativa, però també perquè van ser els primers models que vaig aprendre. Amb anterioritat a 1967, que és quan vaig començar els meus estudis de postgrau, jo mai havia sentit parlar de models de localització, models d'usos del sòl o de transport. Havia sentit parlar de models d'avions o models de moda, però en un sentit matemàtic o geogràfic m'eren desconeguts. Així doncs, els anys seixanta serà el nostre punt de partida, una forma de veure com els canvis en la manera de modelar estan estretament lligats als canvis que es varen produir en un context geogràfic i històric.
 - b) El context actual de la modelització. En segon lloc, consideraré el context en el qual es produeixen actualment els models de transport i d'usos del sòl.
 - c) Reptes postmoderns a la forma de fer models. En tercer lloc, com una part més d'aquest context actual, introduiré una sèrie de reptes postmoderns a la forma tradicional de fer models.
2. Aquest text és un resum de la ponència presentada al VIII Coloquio del Grupo de Métodos Cuantitativos, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección de la Asociación de Geógrafos Españoles, celebrat a Barcelona el 17 de setembre de 1998. En el present redactat he volgut mantenir l'estructura oral de la presentació feta llavors.

- d) Temes nous i actuals en els models de transport i d'usos del sòl. Finalment, vull repassar el que considero que són les àrees emergents en els models de transport i d'usos del sòl i com aquestes estan en relació amb el context sociohistòric actual.

Els models dels anys seixanta

En aquesta secció analitzaré dos temes: en primer lloc, ¿com eren els models que es feien als anys seixanta en geografia i en temes de transport? En segon lloc, ¿fins a quin punt eren considerats construccions socials? Durant els anys seixanta, ningú (o almenys jo) *pensava* en els models com a construccions socials, però ara podem comprovar que sí que ho eren.

Com eren aquests models?

Primer de tot vull fer una breu *descripció* dels models dels anys seixanta abans d'analitzar-los com a construccions socials. Quines eren les seves característiques?

Els *models de geografia* dels quals parlo eren, per exemple, els models de localització de Christaller i Lösch, així com les extensions i avaluacions empíriques que Berry va fer d'aquests models en les estructures de les distribucions d'activitats terciàries (basades en el comportament dels consumidors). També penso en els models de formes urbanes com els dels economistes Alonso i Muth. En repassar les característiques més rellevants d'aquests models, em faig les preguntes següents:

- *On* són els orígens intel·lectuals d'aquests models? Tots tenen una gran relació amb temes econòmics, de manera que l'economia és la ciència social més «respectada», la més «científica».
- *Qui* eren els actors en aquests models? En tots els casos era un home econòmic, totalment racional, que sabia de tot, i que no tenia gènere. L'home econòmic és també atomístic, de manera que les seves preferències es formen fora del sistema i les seves decisions es prenen independentment de les decisions que prenen altres persones.
- *On* es produïa l'acció? La acció es produïa en un pla isotròpic. Penseu que la partícula «geo» en geografia es reduïa a un pla isotròpic, de forma que elements clau com la distància, la direcció o la connectivitat poguessin ser aïllats. Quin tipus de «geo» és això? Quins aspectes del que considerem geografia no estan presents en el pla isotròpic?
- *Quins* eren els objectius? L'objectiu era trobar veritats universals, generalitzacions. De fet, es considerava que aquests models eren totalment transferibles, és a dir, que es podien aplicar a una gran varietat d'espais i temps. Per tant, aquests models no eren específics d'un sol lloc o d'un context concret.
- *Com* es comunicaven les idees, quin llenguatge es feia servir? El llenguatge matemàtic era el que es feia servir perquè es creia que era un llenguatge uni-

versal. Els dissenyadors dels models dels anys seixanta preferien el llenguatge matemàtic, perquè creien que era més precís que les paraules (que a vegades no tenen significats gaire clars).

Els *models de transport* dels anys seixanta tenien en comú algunes d'aquestes característiques. Dels estudis del transport de les àrees metropolitanes de Chicago i Detroit dels anys cinquanta i seixanta vam heretar el famós procés de modelització en quatre fases que planteja les estructures del transport com el resultat de:

- generació dels viatges,
- distribució dels viatges,
- divisió del tipus de transport i
- assignació de les rutes.

Aquests models de transport han estat molt influents durant molt de temps als Estats Units i a la resta del món. Un dels problemes més grans d'aquests models és que no són recursius, és a dir que els resultats dels models que estan més endavant en la seqüència de transport no poden afectar els models que els precedeixen en la seqüència. Per exemple, l'elecció del tipus de transport no pot influir en la generació dels viatges o en l'elecció dels destins. Fem-nos ara les mateixes preguntes en relació amb aquests models:

- *Qui* era l'actor? En la major part d'aquests models no hi havia un actor real en el sentit d'un subjecte concret que prenia les decisions. En els anys cinquanta i seixanta aquests models feien servir dades agregades per observar els fluxos de trànsit entre zones (àrees). En el cas que hagués de triar l'actor ocult d'aquests models, aquest sempre era el treballador-home-cap de família. El focus d'aquesta anàlisi estava en els viatges a la feina que en aquest models se suposava que eren generats pel treballador masculí.
- *On* es produïa l'acció? Els llocs modelats eren «qualsevol ciutat» als Estats Units o al món (com, per exemple, qualsevol àrea metropolitana als Estats Units o al món). El model general de transport urbà era considerat transferible d'un lloc a un altre (entre regions metropolitanes) i en diferents temps. Els principals elements sobre el lloc d'anàlisi que es consideraven en aquests models eren el paisatge laboral (quants llocs de treball i on estaven localitzats) i el paisatge residencial (quantes unitats familiars, amb quins ingressos, amb quants cotxes per llar i on estaven localitzats).
- *Quins* eren els objectius? L'objectiu real era saber on s'havia de posar més asfalt i quantes fileres d'asfalt convenien o, el que es el mateix, l'objectiu principal real era construir nous sistemes d'autopistes i, en un pla més general, promoure la mobilitat i la facilitat de moviment (en comptes d'augmentar l'accessibilitat).
- *Com* es comunicaven les idees, quin llenguatge es feia servir? Novament, el matemàtic era el llenguatge triat i, talment com cada un dels quatre models del sistema, s'expressava amb formulacions matemàtiques.

¿De quina forma podem veure aquests models dels anys seixanta —tant els geogràfics com els de transport— com construccions socials? En considerar aquesta qüestió vull analitzar el qui, l'on, el quan i el perquè d'aquests models:

- *Qui* els va crear? Sense quasi cap excepció, els seus creadors van ser homes blancs de classe mitjana, i podem observar la posició social dels creadors expressada dins dels models. Són les seves pròpies idees i experiències —i no les de qualsevol ciutadà mitjà o qualsevol altre grup social— les que apareixen dins d'aquests models. Penseu, per exemple, en la manera com es conceptualitza la negociació entre transport i localització de la residència: s'assumeix que la seqüència d'aquest procés és que la localització del lloc de treball va primer i després es tria el lloc de residència, una seqüència que és més comuna entre els homes de classe mitjana blancs que entre qualsevol altre segment de la població.
- *On* i per a quins llocs es van crear aquests models? Es van dissenyar principalment per explicar i predir els patrons d'assentaments dels Estats Units i del nord d'Europa, encara que es van presentar com a fets universals.
- *Quan?* Els models es van crear durant els moments d'eufòria posteriors a la Segona Guerra Mundial sobre els poders de la ciència positivista. La ciència havia d'ajudar a fer explicacions que ens havien de permetre realitzar prediccions molt acurades que possibilitessin l'adopció de polítiques apropiades. De nou, les solucions es creia que eren universals.
- *Per què?* L'objectiu principal era l'eficiència (poder fer un sistema d'assentaments eficient com en el cas dels pòlders holandesos, o un sistema de transport eficient, un sistema que respongués a les necessitats de la demanda). La finalitat dels models era poder fer prediccions acurades (per exemple de demanda de transport), de forma que es poguessin emprendre unes polítiques apropiades (de construcció d'autopistes per exemple). Indirectament, l'objectiu era incrementar la mobilitat, facilitar els moviments en l'espai, els quals normalment provoquen la destrucció de l'accessibilitat (la possibilitat d'accedir a bones oportunitats).

Context actual per fer models

Quin és el context actual a l'hora de fer models i en què es diferencia dels anys seixanta? Jo crec que els aspectes clau del context actual són els següents: canvis sociodemogràfics, augment de la preocupació pel medi ambient, creixement de les tecnologies de la informació i la creixent motorització de la societat.

Entre els canvis sociodemogràfics més importants destaquen:

- a) L'increment de la proporció de dones al món laboral. Les dones d'alguns grups socials dels Estats Units han treballat sempre fora de casa (per exemple, les dones immigrants o les dones afroamericanes), però en els anys setanta es va produir un gran increment de dones blanques, casades, amb criatures que entraven al mercat laboral. Aquesta incorporació de la dona al món laboral també es va produir en algunes zones d'Europa, al Canadà

i a Austràlia. Un dels efectes més importants que va provocar aquest moviment va ser que les tasques domèstiques que les dones acostumaven a fer a casa ara es duïen a terme al mercat laboral. Alguns exemples són la preparació de menjars, tenir cura dels nens, fer bugada. Tots aquests canvis afecten la demanda de transport i els patrons d'ús del sòl.

- b) L'envelliment de la població. La població s'està fent cada vegada més gran, i això passa als Estats Units i també a Europa i a certes parts d'Àsia. Aquest canvi demogràfic també té importants implicacions pels models d'organització de l'habitatge, l'ús del sòl i el transport.
- c) Disminució de la mida de les unitats familiars i canvis en les estructures familiars. Als Estats Units, per exemple, més del 25% de les unitats familiars estan formades per un sol individu. També hi ha hagut un augment del nombre de dones caps de família i una reducció de les unitats familiars amb una sola font d'ingressos.
- d) Inestabilitat laboral. Actualment és bastant probable que cada individu tingui més d'una feina i diferents carreres professionals durant la seva vida.

La preocupació pel medi ambient s'ha fet molt més important en els models de transport i d'usos del sòl des dels anys seixanta:

- a) Qualitat de l'aire. Des del decret sobre aire net de 1977, el tema de la qualitat de l'aire preocupa molt els Estats Units. Això ha tingut un gran impacte en el planejament del transport. Els Estats i les àrees metropolitanes han començat a ajustar els seus plans i accions en el tema de transport seguint les regulacions de la qualitat de l'aire.
- b) Biodiversitat. Actualment hi ha una gran preocupació pel fet que les autopistes puguin fragmentar hàbitats animals (els espais d'activitat dels animals) i amenacin la biodiversitat.

Les tecnologies de la informació han canviat també el context actual en la manera de fer models. Per exemple:

- a) L'ús dels SIG (sistemes d'informació geogràfica) en les tasques de planejament ens permet integrar i manipular grans quantitats de dades. Té també la capacitat potencial de canviar les aportacions dels ciutadans en la realització dels models i en el planejament del transport, al poder visualitzar i transmetre més fàcilment els plans i efectes dels projectes, mentre que abans això era molt difícil, tret que es fos un especialista.
- b) Sistemes de transport intel·ligents. Aquests sistemes permeten, per exemple, obtenir informacions en temps real sobre els sistemes de transport públic (quan arribarà l'autobús), sistemes de guiatge incorporats i sistemes de vigilància. Jo crec que molts dels treballs que es fan amb els STI són la resposta a la fascinació amb les noves tecnologies però que no variaran (de fet, només hi contribuiran) l'objectiu tradicional dels models de transport i d'usos del sòl de fer augmentar la mobilitat de la gent.
- c) Internet/Fax/Videoconferència/etc. Sembla que la gent pensa que aquestes innovacions estan canviant de forma substancial l'àmbit del transport o

d'usos del sòl. De moment, crec que la capacitat que tenen les noves tecnologies de la informació de canviar la relació entre transport i usos del sòl és encara una qüestió oberta. La necessitat d'establir contacte personal en els negocis encara es manté.

L'increment de la motorització i del nombre de vehicles és el darrer punt que vull considerar en aquest apartat. Podem observar un increment en la motorització a tot el món i no solament als Estats Units. En part, el creixement de la mobilitat en automòbil és el resultat de l'augment dels recursos i en part també és el resultat d'un canvi en les formes d'usos del sòl (més carreteres, urbanitzacions de baixa densitat), que són el producte dels models de transport i d'usos del sòl dels anys seixanta.

Tots aquests factors canvien el context per la realització de models de transport i d'usos del sòl, però aquests canvis es produeixen de forma contradictòria i conflictiva. Per exemple, la preocupació per la qualitat de l'aire implica una menor (no major) dependència en l'automobilitat. També estem en un moment de desencantament amb el paradigma positivista en les ciències socials. Les polítiques que es van desenvolupar com a resposta a les prediccions científiques no han funcionat gaire bé, no van ser els remeis que se suposava que eren. En transport el remei tradicional per solucionar la congestió era construir més autopistes, però això comporta més congestions.

Reptes postmoderns per a la creació de models

Encara que jo no comparteixo les postures postmodernistes, considero que el pensament postestructuralista ha plantejat certes qüestions que suposen un repte que les persones que fan models haurien de tenir en compte. Una d'aquestes qüestions és el reconeixement que el coneixement és parcial i fragmentat, amb la qual cosa es posa en qüestió l'objectiu tradicional dels models de fer generalitzacions universals. Un altre repte addicional és el fet que identificar *qui* produeix el coneixement és un element molt important. Elements com la situació, experiències anteriors i on es troba qui produeix el coneixement afecten el tipus de coneixements que aquesta persona crea. La identitat del creador del coneixement influeix particularment en el tipus de temes que es creu que val la pena estudiar, quins elements són prou valorats per ser inclosos en l'agenda de l'investigador. Un exemple interessant és com el tema del gènere no es va estudiar en geografia humana fins que les dones van entrar en aquest camp en quantitats relativament importants.

Un altre repte és el reconeixement creixent que el context és important, que els processos varien d'un lloc a un altre (¿És que no és aquesta la realitat bàsica de la geografia?). La importància del context planteja la qüestió següent: ¿és possible incorporar totes les diferències rellevants en un model? Per exemple, per què les bicicletes es fan servir en unes ciutats molt més que en unes altres? ¿Per què programes com el de compartir els viatges de cotxe (*carpooling*) o el reciclatge tenen més èxit en unes zones que en unes altres? La rellevància del context

planteja la necessitat que hi hagi coneixements específics a cada lloc i, al mateix temps, suggereix que els paràmetres dels models no poden ser tan extrapolables en el temps i en l'espai com es pensava durant els anys seixanta.

El reconeixement que els diferents mètodes i els diferents enfocaments metodològics són complementaris és un altre canvi recent que permetrà definir noves àrees d'anàlisi en la manera de fer models de transport i d'usos del sòl. M'estic referint a la complementarietat entre tècniques quantitatives i qualitatives, entre casos concrets i generalitzacions i entre diferents formes de comunicar les idees (números, paraules, fotos). Crec que els SIG presenten un gran potencial per integrar tots aquests enfocaments.

Per últim, un altre repte és la cada vegada més acceptada realitat que el procés per fer models té lloc en un context polític. Sistemes de transport progressistes i innovacions en les polítiques de usos del sòl (als Estats Units almenys) no són simples exercicis d'altruisme; són el resultat del creixent paper regulador del govern en temes com la qualitat de l'aire. Aquest augment en les regulacions és el resultat directe de les reivindicacions de canvi que sol·liciten les diferents formes d'activisme social. De fet, les normatives sobre la qualitat de l'aire, que cada vegada tenen més influència en la manera com es fan les polítiques sobre transport i usos del sòl, són en bona part el resultat dels processos judicials oberts per grups ecologistes. L'esfera política també pot explicar la manca de regulacions progressistes en certs llocs. Per exemple, el bloqueig de la xarxa de transport de la regió metropolitana d'Atlanta (Georgia) es deu en bona part al rebuig, per part dels votants dels barris rics del nord de la ciutat, al nou metro (el sistema de transport ferroviari lleuger d'Atlanta), ja que no veien amb bons ulls la possibilitat que el nou sistema de transport pogués afavorir l'accés dels negres del centre de la ciutat als seus barris residencials de luxe. Com a conseqüència, els barris de la zona nord d'Atlanta no tenen transport públic, i les seves carreteres pateixen congestions de trànsit molt serioses.

Temes actuals en la forma de fer models de transport i d'usos del sòl

L'objectiu d'aquesta darrera secció és destacar les àrees més rellevants en la recerca sobre transport i usos del sòl. Moltes d'aquestes àrees que estan apareixent ara tenen les seves arrels en el context actual que he descrit a la secció anterior.

Qualitat de l'aire i altres preocupacions mediambientals

Durant més de vint anys, el govern federal dels Estats Units ha posat en vigor una legislació per millorar la qualitat de l'aire, i aquestes lleis han afectat directament el planejament del transport i dels usos del sòl. Les lleis actuals requereixen que les àrees metropolitanes compleixin amb uns estàndards federals, la qual cosa obliga que els departaments de transport de les àrees metropolitanes hagin de controlar que les emissions de mitjans de transport com els cotxes i els autobusos no sobrepassin els nivells de pol·lució establerts. Aquestes

lleis fan pressió als departaments de transport perquè facin augmentar les proporcions d'ocupació per vehicle, augmentar el nombre d'usuaris de transport públic, incrementar les proporcions de gent que fa els seus trajectes a peu o amb bicicleta i reduir el nombre total de milles que es fan per cada vehicle. La necessitat de complir amb els nivells de qualitat de l'aire establerts és probablement la raó principal per canviar els models i les polítiques de transport i d'usos del sòl. Com diuen Garret i Wachs (1996: 25): «el Congrés i l'Agència Federal de Protecció Ambiental (EPA) han arribat a la conclusió que les consideracions sobre la qualitat de l'aire han de substituir les consideracions sobre mobilitat com a element principal en la planificació de les autopistes». L'èmfasi en la qualitat de l'aire és el canvi més important en el marc general dels estudis de transport. Si una àrea metropolitana no compleix les directrius sobre qualitat de l'aire, com a sanció pot arribar a perdre els fons federals per al transport (que són considerables) i pot veure prohibida la construcció de més autopistes a la regió.

El cas de San Francisco és una fita històrica. Un tribunal va decidir que l'agència de transport local havia de predir els impactes que sobre la qualitat de l'aire tindrien els seus projectes i models (generació de viatges i canvi de tipus de transport). És a dir, ara el tema de la qualitat de l'aire *ha d'estar* inclosa en el model. Però, com fan notar Garrett i Wachs, els models actuals de transport no estan dissenyats per predir de forma precisa i segura els efectes sobre la qualitat de l'aire i, per tant, incorporar aquesta variable en el model serà molt difícil. Crec que és important fer que aquest cas, que ha tingut tanta influència en la forma de fer models i planejament a tots els Estats Units, va ser el resultat de l'activisme ciutadà (Sierra Club va ser qui va denunciar el cas).

Preocupacions sociodemogràfiques i sobre la motorització

Un segon grup de temes contemporanis en la manera de fer models de transport i d'usos del sòl és donat pels canvis en les estructures sociodemogràfiques i en l'augment de la motorització que he assenyalat abans. Aquests canvis han estat particularment importants en l'increment de desplaçaments no relacionats amb la feina i amb l'augment de la congestió del trànsit (i de la pol·lució). En conseqüència, els especialistes s'han adonat que ja no poden fer uns models que només considerin els desplaçaments de treball com havien fet tradicionalment, els models ara han d'incloure el patró d'activitat diari o setmanal sencer i han de tenir en compte la interdependència entre diferents membres de la mateixa unitat familiar. Paral·lelament, l'increment dels problemes de congestió fa que sigui necessari que aquests models també reconguin les variacions temporals (entre diferents moments del dia, o entre diferents dies). Un altre conjunt d'elements que cal considerar en el procés de modelització que també tenen a veure amb la creixent importància dels desplaçaments no laborals, relacionen els desplaçaments amb les formes d'usos del sòl (per exemple, densitat).

Un altre aspecte té a veure amb la creixent inestabilitat laboral a nivell mundial (la major part de la gent ja no pot estar segura de mantenir la mateixa feina durant llargs períodes de temps). Es planteja la qüestió de quin impacte tindrà aquesta inestabilitat en les decisions de localització de les unitats familiars. En moltes famílies ara hi ha més d'un treballador, i cadascun experimenta relacions laborals cada vegada més inestables (alta probabilitat de canvi de feines). Per tant, ¿les grans àrees urbanes seran cada vegada més atractives perquè la seva densitat i diversitat faciliten el procés de trobar noves feines?

Un altre tema d'investigació recent és la problemàtica de les formes de transport sostenibles. La relació entre transport i usos del sòl és un element absolutament central per a la sostenibilitat; per exemple, hi ha idees que han rebut una gran atenció, com el fet que els assentaments molt densificats promouen el transport públic, l'ús de les bicicletes i l'augment dels desplaçaments a peu. Realment, encara se sap molt poc d'aquesta relació en contextos específics. Hi ha una necessitat molt gran de fer recerca sobre aquesta qüestió de la relació entre l'organització dels usos del sòl i el transport, especialment en el context de la sostenibilitat: quines formes d'usos del sòl i de transport són «més sostenibles»?

Efectes de les tecnologies de la informació

La darrera àrea d'investigació que vull analitzar és la de l'impacte de la tecnologia de la informació (TI) en les formes de transport i d'usos del sòl. Com en el cas de la relació entre densitat i transport, tampoc sabem gaires coses dels possibles impactes de la tecnologia de la informació, encara que alguns han començat a especular amb la «desaparició de la distància». ¿Podran les TI debilitar les economies d'aglomeració? ¿Facilitaran l'augment de la disseminació urbana? Encara que algunes persones mantenen que les tecnologies de la informació canviaran significativament la forma dels assentaments urbans, unes altres diuen que no hi ha cap evidència que la tecnologia de la informació estigui dissolent la cola que manté les ciutats juntes. ¿Canviaran les TI les relacions entre el treball i la llar, amb cada vegada més gent, particularment dones, que treballi des de casa? Hi ha poques evidències en aquest moment que hi hagi gent que canvia la seva feina pel *telecommuting* des de casa. Hi ha moltes preguntes interessants al voltant del tema de com les TI faran canviar l'accessibilitat. ¿Podran els accessos a béns i serveis (fins i tot a les feines) via TI substituir els accessos físics més pobres?

Conclusions

He assenyalat aquí només tres àrees d'investigació que estan sorgint recentment en els models d'usos del sòl i de transport. Crec que el fet de trobar les respostes a aquestes preguntes és molt important, tant pels Estats Units com per les societats europees; a més, totes aquestes qüestions també demostren l'estreta relació entre el procés de modelització i el context social. Necessitem fer gene-

ralitzacions sobre totes aquestes qüestions a partir de molts estudis concrets en llocs concrets a tot el món, estudis que siguin sensibles a la diversitat entre els diferents llocs. L'ús dels SIG en aquestes investigacions té un gran potencial per integrar les dades sobre usos del sòl i de transport en un sol marc analític. És essencial que els geògrafs tinguin una posició central en aquests programes de recerca, ja que per poder-se enfrontar amb èxit a totes aquestes qüestions és necessari fer servir la imaginació geogràfica.

Bibliografia

GARRETT, Mark; WACHS, Martin (1996). *Transportation Planning on Trial: The Clean Air Act and Travel Forecasting*. Thousand Oaks: Sage Publications.