



Mark S. **Monmonier**: "Cartography, Geographic Information and Public Policy". *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 6, núm. 2 (1982), pp. 99-107 (*)

Qui produeix més mapes? Els cartògrafs, em fareu, i, en aquest cas, us hauré de dir que aneu errats. La majoria dels mapes actuals són fets per institucions, normalment governamentals, i per grans empreses estretament relacionades amb el govern. Els cartògrafs i els procediments cartogràfics poden estar involucrats en diverses etapes de la planificació i de la producció d'aquests mapes, però les decisions crucials rau en l'àmbit institucional en qualsevol nivell de l'administració política i federal i no pas en el domini individual.

Aquest article engalta dos temes recurrents en l'ensenyament de la cartografia, l'autonomia de les decisions dels mapistes i la continuïtat dels mapes en suport paper. La cartografia és immersa en la "transició digital", amb més i més dades geogràfiques en suport informàtic i amb una reducció molt ràpida de la necessitat d'imprimir mapes per tal de comunicar la informació. Al capdavant, i per a moltes aplicacions, la visualització de qualsevol mena serà innecessària del tot. És la informació, i no pas el mapa, allò que comptarà com a producte principal, els proveïdors primigenis de la qual seran les institucions o les xarxes d'informacions, i no pas el mapista.

Cal que els ensenyaments de la geografia es facin a la idea de que, en la comunicació d'informació geogràfica, l'administració pública és un factor molt més significatiu que no pas el sistema cognitiu ull-cervell. Breu, si la informació no és aplegada, ordenada i difosa d'antudi, no hi tenen res a fer ni el dissenyador més portentós ni les més ardides teories de comunicació gràfica. El mapisme ha anat a parar a una situació en què la recollida de qualsevol mena d'informació geogràfica és tècnicament assolible i en què les restriccions més importants són d'ordre polític i institucional, no pas ni perceptives ni cognitives.

L'adopció d'un biaix de gestió política és tan important per a la cartografia com per a la geografia. La cartografia ha esdevingut significativament menys involucrada amb la producció de mapes i es pot considerar com un domini científic diferenciat de la geografia o de l'enginyeria (Morrison, 1974). Així, un pla d'estudis de llicenciatura orientat vers les tècniques dels sistemes d'informació geogràfica, més aviat pot arribar a semblar un concentrat d'informàtica que no pas una especialització geogràfica (Marble, 1981). Aleshores, atès el paper central que la cartografia té com a eina de recerca i d'expressió en la geografia per raons ben diverses, el divorci entre les dues disciplines sembla servit (Robinson, 1967). L'orientació vers la gestió pública, indefugible de totes passades, trauria ferro a la divergència, acostaria molts geògrafs a la "nova cartografia" i eixamplaria les relacions entre els cartògrafs i altres geògrafs orientats vers l'administració.

Paradigmes, limitacions i desavinences

De ser una ventafocs de la universitat americana, la cartografia va avançar decididament durant la dècada dels anys setanta (Tobler, 1976). La matrícula d'estudiants en els cursos de cartografia impartits als Estats Units va passar de 3.700 per al curs 1948-49 a 11.700 per al de 1972-73 (Wolter, 1975). Les inscripcions de Tesis Doctorals han estat, i es mantenen, nombroses, i el nombre de postgraus d'especialització en cartografia va créixer en 24 durant els anys cinquanta, en 79 durant els seixanta i només en el període de 1970-73 ja se n'havien creat 60 (Wolter, 1975). A la Gran Bretanya es poden observar tendències semblants tot i que a menor escala.

L'ascens de la credibilitat acadèmica ha anat acompanyat d'un increment de les associacions i de les revistes professionals especialitzades. L'any 1961 es va fundar la International Cartographic Association i el 1964 es va iniciar la publicació de *Cartographic Journal* i de *Canadian Cartographer* (*Cartographica*). Molt després, el 1974, va arribar *The American Cartographer* com una publicació específica per a cartògrafs dintre de American Congress on Surveying and Mapping, si bé amb anterioritat ja col·laboraven a *Surveying and Mapping*, l'altra revista editada pel Congress.

Per bé que moltes llicenciatures de geografia dels Estats Units emfasitzaven la cartografia de feia temps, el domini va adquirir identitat pròpia més endavant mitjançant l'establiment de plans d'estudi de llicenciatura i de màster específics el més significat dels quals va ser el de la Universitat de Wisconsin a Madison (Robinson, 1975b). Tanmateix, la independència fou, en gran mesura, aparent i molt superficial en la mida que el professorat d'aquests cursos encara eren membres compromesos amb departaments de geografia. Malgrat delir-se per la creació d'un centre cartogràfic nacional de to acadèmic, amb la talla i independència del Departament de Cartografia del International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (Ormeling, 1976), els cartògrafs americans no es van separar mai de la geografia per a formar un departament de cartografia juntament amb enginyers topògrafs, botànics i altres trànsfuges acadèmics interessats de llarg en els mapes.

El fracàs per a obtenir una independència administrativa completa no fou pas l'únic factor inhibidor d'una aliança entre cartogeògrafs i enginyers topògrafs. La gran distància que els separava, pel que fa a interessos acadèmics i econòmics, bloquejava qualsevol plantejament seriós de matri-moni. La major part dels cartogeògrafs treballaven en institucions acadèmiques i del govern, mentre que els topògrafs i els fotogrametristes desenvolupaven les seves



activitats, principalment, en el sector privat. Els geògrafs dedicaven molts esforços en les publicacions acadèmiques i s'especialitzaven en mapes a petita escala. Els enginyers, ben diversament, maldaven per l'exercici lliure de la professió o bé en petites empreses i es concentraven en la producció de plànols a gran escala i en aixecaments parcel·laris.

A més a més, un paradigma arrelat en el positivisme de les ciències socials va separar el cartogeògraf i l'enginyer topògraf. Els geògrafs interessats en la cartografia estaven més enderriats per l'optimisme i el zel de la seva "revolució quantitativa" més que no pas per a encalçar la unió amb els enginyers i els naturalistes involucrats en tasques cartogràfiques. Convictes i confesos d'intentar perfeccionar el disseny dels mapes estadístics i altres mapes temàtics, els cartògrafs acadèmics desfermaren una allau d'estudis cognitius i perceptius basats a bastament en la llei psicofísica que relaciona la resposta R a un estímul S com una funció exponencial de la faisó:

$$R = aS^b$$

A un hom no li cal fer altra cosa que dissenyar un experiment, recollir les respostes d'estudiants de llicenciatura als estímuls exercits per un degradat de grisos com a simbologia zonal o bé les magnituds de cercles graduats, estimar el coeficient a i el exponent b , i publicar unes conclusions amb les quals el creador del mapa pugui preveure les distorsions perceptives i aplicar les mesures correctores pertinents (Ekman, Lindman & William-Olson, 1961; Flannery, 1971; McCleary, 1970). Malauradament, no pas tots els usuaris de mapes obeeixen tothora la mateixa llei psicofísica (Petchenik, 1982). És més, hi ha altres causes d'error, com per exemple una sobreaplicació de tintes durant la impressió (Monmonier, 1980).

Seria fora de lloc i exagerat incloure tots els geocartògrafs en la sendera de la psicofísica, o bé que els convençuts que mai se n'apartaren pensin que els usuaris de mapes siguin uns éssers limitats per definició. Cal admetre que, de tot plegat, en resultà una bona colla d'estudis aprofundits i els creadors de mapes van ser més conscients de les limitacions dels receptors dels missatges dels mapes. Però com li passa a qualsevol domini que posa la major part dels seus actius intel·lectuals en una sola panera paradigmàtica, la cartografia està patint el resultat inevitable d'uns llicenciats preparats escadussement amb interessos de recerca allunyats d'altres problemes més significatius i engrescadors. Aquesta estreïda de mires compromet la reputació de la cartografia així com a alguns dels seus adherents (Rhind, 1981).

Les oportunitats perdudes potser no han estat més evidents que en cartografia digital i en teledetecció. L'interès tant per a la cartografia assistida amb ordinador com per les imatges multispectrals ha crescut considerablement durant les dues darreres dècades de manera que han atret l'atenció de naturalistes, enginyers i geògrafs altament qualificats. L'absència de la mà dels cartògrafs és remarcable i òbvia en molts programaris tècnicament molt eficients però cartogràficament maldestres creats per persones ignorants del tot dels principis més elementals de l'anàlisi i de l'expressió gràfica en els mapes. Els cartògrafs han acceptat un període d'aïllament com a substituït d'independència i, en conseqüència, han refusat d'exercir la influència que altrament haurien pogut tenir en els desenvolupaments tècnics del mapisme actual.

La producció de mapes: un objectiu limitador?

Per a molts dels seus practicants, la cartografia ha estat sinònim de producció de mapes. I és més, la identificació gremial amb un producte palpable remarca l'abast de la crisi de personalitat professional del domini, els universitaris del qual, malcontents de ser etiquetats com a tècnics pels seus col·legues, han pretès superar l'embat mitjançant píncoles de metodologia, teoria i prestigi experimental psicologista. Tan gran és la identificació amb la producció de mapes que molt cartògrafs encara afirmen la convicció de que la millor manera d'ensenyar a emprar els mapes passa per l'aprenentatge de l'estudiant en dibuixar-los. No ens ha de sorprendre, doncs, que la majoria dels cursos de cartografia versin sobre la compilació, la producció i la reproducció dels mapes.

L'orientació productivista no només ha estat corcada pels canvis conceptuals soferts pel mapa sinó també per la inevitable pèrdua de l'aura dels tècnics cartògrafs. L'evidència palesa del declivi dels mapes en paper és el CRT (*cathode ray tube*) o el VDU (*visual display unit*). Podem seleccionar els mapes de les planes d'informació cartogràfica disposada en un sistema de videotext i visionar-los en un aparell de televisió en color a casa o a l'oficina (Sigel *et al.*, 1980). En sistemes més avançats, amb microprocessadors connectats a xarxes de telecomunicacions per a accedir a repositoris de bases de dades, fa possible redibuixar el mapa a gust de l'usuari (Dalton *et al.*, 1979). Resulta balder contemplar el mapa estàticament; un ordinador programat per a llegir un "mapa digital" pot seleccionar i analitzar la informació precisa i facilitar-ne l'informe pertinent en suport escrit, gràfic o, fins i tot, oral. Qualsevol perifèric de visualització pot ser arranjat fàcilment per l'usuari per tal d'aconseguir presentacions específiques i singulars.

El més sovint, els cartògrafs han descrit el seu domini com una ciència gràfica i un art, i, abans de la transició digital, un quadre d'aquesta guisa era molt assenyat per bé que un pèl limitador (Balchin & Coleman, 1966). Tanmateix, aquella definició també implicava un interès més ampli pel missatge que no pas pel seu canal de transmissió i, així, resulta ser una prescripció per a l'obsolescència. La història del mapisme revela un procés prou clar d'erosió progressiu del control del mapista professional sobre el procés de producció, des de l'època dels copistes i el període durant el qual el gravador tenia una relació molt propera amb l'impressor, fins arribar als nostres dies, quan els mapes són impresos, el més sovint, en fàbriques molt llunyanes i cal especificar molt acuradament el seu disseny per tal d'evitar errors en l'assignació dels colors finals (Robinson, 1975a). En l'avenir, el cartògraf professional controlarà l'aparença del mapa sense problemes mitjançant l'ús de programari de disseny per a l'autoedició. La cartografia es veurà així allunyada de la seva associació històrica amb les arts gràfiques.

La cartografia com a ciència política

Hi ha un altre paper reservat a la cartografia per a representar, un paper refusat fins ara per la raó d'haver concentrat la seva atenció en el disseny cartogràfic més que no pas en la informació geogràfica. Com més s'automatitzin les tècniques de producció cartogràfica, els cartògrafs es veuran forçats a concentrar-se en menor grau dels detalls tècnics del mapisme i en major mesura dels aspectes institucionals de la gestió de

la informació. Per sobre de tot, el mapisme ha esdevingut un gran negoci, i els governs i l'empresa privada han efectuat despeses enormes per a aplegar i presentar dades espacials. De la mateixa manera com hi ha especialistes en gestió en ciències econòmiques i d'organització d'empreses per a incrementar la productivitat del personal ocupat, també haurem de trobar gestors especialitzats de la cartografia geogràfica imprescindibles per a avaluar l'efectivitat dels esforços dels sectors públic i privat per a aplegar, estructurar i difondre informació geogràfica. Així mateix, cal parar atenció en els efectes produïts sobre les polítiques governamentals pels col·legis professionals i els usuaris corporatius i singulars més importants.

Podem trobar els suports metodològics adients en la ciència política, un domini de les ciències socials i humanes entestat en desentrellar les dinàmiques polítiques. El terme "ciències polítiques" va aparèixer en un article d'Harold Lasswell titulat "The policy orientation" (1951). Lasswell contemplava les activitats polítiques com un objecte d'estudi per dret propi i també reconeixia el dret dels polítics per a disposar de millor informació i un marc teòric d'interpretació més ampli. La modelització i la interpretació d'estudis pilot podrien millorar l'aplicació de les polítiques institucionals i permetre la clarificació dels seus objectius. Per bé que basada en la metodologia de les ciències socials, les ciències polítiques són intrínsecament multidisciplinàries de manera que tan poden interessar a advocats, físics i informàtics com a economistes i a polítics (de Leon, 1981). Els cartògrafs i els geògrafs tenen camp per córrer en ciències polítiques, perquè de la mateixa manera com és indefugible una política en energia i recursos naturals, així mateix resulta indefugible l'aplicació d'una política en informació geogràfica i mapisme.

Per a alguns lectors, aquesta argumentació podrà ser interpretada com una crida a la cartografia per a tanyir-se d'administració pública de la mateixa manera que durant una època ho va fer de psicologia de la percepció i cognitiva. Per anar sobre segur, s'imposa un toc d'escepticisme perquè, en el passat, els geògrafs i els cartògrafs han demostrat una tendència alarmanant a levitar sobre terreny segur i pujar en el primer tren paradigmàtic en marxa. Nogensmenys, el biaix gestor que contemplo no és mútuament exclouent amb altres neguits. De fet, i per donar el màxim rendiment a la proposta, una cartografia de tall polític precisa experts en disseny gràfic, en estructures de dades geogràfiques, en anàlisi territorial, en teledetecció i gestió de la informació. *En tot cas, aquesta nova cartografia haurà de ser molt més eclèctica que no pas la modalitat actual.* Si us plau! Fem taula rasa dels paradigmes prevalents.

Un biaix gestor també haurà d'estrènyer els llaços amb un grup d'estudiosos tan important com menystingut pels cartògrafs durant molt de temps: els historiadors de la cartografia. D'un temps ençà, els historiadors cartogràfics -no pas tots geògrafs, és clar- han celebrat les seves pròpies reunions i quan han participat en conferències cartogràfiques més generals, les seves sessions han estat convocades amb menys relleu que no pas la resta del programa. A les trobades d'AUTO-CARTO, convocades ostensiblement per a tractar temàtiques de cartografia assistida amb ordinador, han estat programades nombroses sessions específiques sobre percepció i comunicació visual mentre que la reflexió sobre l'evolució de la disciplina ha estat deixat de banda llevat d'algunes aportacions significatives efectuades per oradors de relleu com,

posem per cas, Arthur Robinson (1979).

Una cartografia amb biaix gestor haurà de contemplar amb profunditat, i alhora, tant cap a on va com d'on ve. Tenim molt a guanyar amb l'estudi de l'esquema conceptual desenvolupat per David Woodward (1974) sobre el més complet i sistemàtic repàs històric de no només mapes i mapistes sinó també de tècniques i d'institucions. Si els historiadors cartogràfics dels darrers segles han investigat sobre personalitats i tècniques, els estudis sobre els del nostre segle hauran d'investigar institucions i sistemes. De manera semblant als historiadors polítics, econòmics i socials, els historiadors cartogràfics tenen molt a dir en repassar el passat més recent.

Més significatiu, potser, és el potencial que pot crear el paraigua gestor per a sostenir una harmonia el més completa possible, no pas una identitat única, entre cartògrafs i especialistes en estructures de dades, teledetecció i mètodes quantitius. La disponibilitat de sistemes d'informació geogràfica eficients i intel·ligibles fa inajornable la integració d'aquests dominis fins ara tan escampats. La Informació Geogràfica posseeix el potencial d'esdevenir la columna dorsal de la geografia contemporània, amb un estatut semblant a la Geografia Cultural i la Geografia Física. Així mateix, la integració efectiva dels experts en informació geogràfica reforçarà la pròpia identitat de la geografia i aprofundirà la seva missió de descriure la Terra.

Les implicacions en l'ensenyament de la geografia

L'adopció d'una orientació política en cartografia exigirà tres modificacions fonamentals en l'educació cartogràfica actual:

- 1) un desinflament dels mètodes manuals tradicionals de producció de mapes;
- 2) la integració de l'aprenentatge de l'expressió gràfica, de la teledetecció, de la cartografia digital i de l'anàlisi territorial; i
- 3) una atenció decidida per tractar alternatives polítiques relatives a la informació geogràfica en les assignatures de cartografia.

La primera proposta, el rebaix de l'èmfasi en les habilitats cartogràfiques manuals, es justifica en dues vessants. Per un cantó, en molts estudis cartogràfics, i en dir això podreu escoltar el xiuxiueig d'algun *mea culpa*, els estudiants es formen molt aviat una opinió entusiasta, i malauradament incorrecta, de la cartografia com a una activitat, en bona mesura, de dibuix. La pressió exercida sobre els estudiants dels cursos introductoris perquè demostrin la seva capacitat per a produir mapes el més ràpidament possible per a introduir en una tesis tendeix a inflar el temps de classe dedicat a les tècniques de producció i fomentar així una visió que té tanta validesa com l'opinió, evidentment errònia, de que el periodisme és, més que res, dactilografia. Així, l'atenció dispensada a les temàtiques més significades d'expressió, compilació i anàlisi resulta escadussera. I per altre cantó, l'increment de l'automatització informàtica devaluarà les habilitats de dibuix manual tant del geògraf com del cartògraf novell a la cerca de la primera ocupació laboral.

La segona proposta reclama una integració el més completa possible de totes les temàtiques escolars relatives a l'adquisició, l'edició, la sistematització, la recuperació, l'anàlisi i la presentació d'informació geogràfica. I goso dir que d'aquesta



llista de funcionalitats podrien sortir-ne uns títols més escaients per a assignatures de cursos de nivell intermedi i avançat que no pas els més potinejats de "Producció cartogràfica", "Cartografia automàtica" i "Teledetecció". Aquelles funcionalitats majors ofereixen un esquema particularment útil per a organitzar una assignatura introductòria.

La tercera proposta, a l'encalç d'una major presència i debat d'alternatives polítiques i administratives en el currículum, és pot aplicar de manera més planera que no pas les altres dues proposades les quals requereixen un capgirament prou acusat del currículum, la col·laboració decidida de la facultat en la qual rau, un increment de personal, i un període raonable de planificació i reajustament. El biaix de gestió pot ésser introduït en la majoria d'assignatures de cartografia sense modificar els seus títols i amb retocs no gaire importants en els llibres de text.

El més important, des de la banda del professor, haurà de ser el canvi que experimentarà la imatge de l'estudiant, això és des del tècnic i productor en potència fins al de políticòleg i crític en formació. En lloc d'atabalar-se al laboratori en productes dissenyats per a assolir objectius singulars, específics i, probablement, idiosincràtics, els estudiants haurien d'explorar ensem amb allò que n'esperen els usuaris i els esforços dels instituts geogràfics i de l'empresa privada per a assolir-ho. L'estudiant encara pot assumir el paper de dissenyador, però haurà de ser de projectes complets més que no pas de productes específics. La programació dels cursos haurà de donar cabuda a un increment de l'èmfasi en l'expressió verbal i en la coordinació, habilitats desenvolupades en un grau insuficient quan l'esforç principal exigit a l'estudiant és dirigit vers la consecució d'un producte gràfic.

Al laboratori i al camp

Un biaix gestor permet una desescalada ben oportuna en la sofisticació de l'equipament de laboratori. I remarco "oportuna" per les raons del ràpid desenvolupament de l'instrumental informàtic i cartogràfic, tant en prestacions com en cost, les quals deixen enrere les sempre més limitades possibilitats de facultats i departaments per a adquirir les eines de producció més reeixides en una època d'avenços tecnològics tan accelerats. Si bé les ocasions que els estudiants del futur tindran per a observar demostracions i efectuar experiments bàsics de reproducció de mapes i de desenvolupament d'algorismes els seran de profit, el paper de les cartoteques i dels arxius administratius i de govern així com l'avaluació de pressupostos i de documentació tècnica esdevindran més valuosos que no pas les taules de dibuix, els traçadors electrònics i les pantalles d'alta resolució. De manera anàloga, un curs adient sobre informació geogràfica no hauria de dependre tan en equips boníssims per a la reproducció de mapes com un pla d'estudis competent en enginyeria elèctrica no depèn de la disponibilitat d'una planta pròpia d'energia hidroelèctrica.

La decidida empena dels mètodes assistits amb ordinador en l'ensenyament de la cartografia fa sospitar en un altre perill: la muda de l'interès per la reproducció dels mapes cap al de la programació informàtica. No caldria dir que la programació informàtica és una eina ben útil, però no deixarà de ser una eina que, possiblement, esdevindrà tan banal entre els

licenciats com ho és l'habilitat per usar una màquina d'escriure. Amb la finalitat d'executar algorismes de presentació de mapes, l'estudiant pot adquirir guanys considerables mitjançant l'ús d'ordinadors. A més a més, la programació de models de simulació pot ser de gran interès per a avaluar l'exactitud del mapa i per a comparar l'eficiència d'estructures de dades diverses. Tanmateix, la programació és, sobretot, una activitat rutinària la veritable utilitat de la qual només es manifesta per a resoldre aplicacions significatives. Ens convé estalviar-nos l'estudiant que esdevé un "computer junkie", desinteressat per les qüestions més àmplies que planteja el tractament de la informació geogràfica, tan com ens guardarem dels que en tenen prou amb dibuixar mapes. La teoria subjacent en la manipulació de dades geogràfiques pot facilitar un centre d'interès molt més significatiu i útil que no pas la programació per a l'estudiant interessat pels mapes i amb aptituds per a la informàtica (Marble, 1981).

De sempre, l'ensenyament de la geografia ha dedicat moltes hores a les sortides de camp per a ampliar la comprensió dels continguts del curs (Lewis, 1968) de manera que un biaix gestor de la informació geogràfica té molt a guanyar d'aquesta tradició. Són especialment útils dues modalitats de sortides: la comparació del mapa o dades de base amb l'escenari representat *in situ* i la visita guiada a un centre productor de cartografia. A la Siracuse University, per exemple, visitem el New York State Department of Transportation per a resseguir l'ús que s'hi fa de la cartografia, el Rome Air Development Center, el servei de planificació de la pròpia ciutat i comtat, la delegació estatal de l'US Soil Conservation Service, una petita empresa privada que produeix mapes urbans de carrers i una altra empresa dedicada a la recerca i desenvolupament de procés d'imatge i cartografia digital per a la Defense Mapping Agency. També efectuem una estada de tres dies a Ottawa per a girar visita a diverses institucions cartogràfiques del govern canadenc, en especial les operacions de cartografia de base i de serveis geogràfics al Surveys and Mapping Branch del Department of Energy, Mines and Resources, al Canadian Geographic Information System al Department of the Environment, i les activitats cartogràfiques censals a Statistics Canada. Les lectures de suport, els resums preparats per estudiants més avançats, els col·loquis reglats amb el personal dels serveis així com el diàleg informal sobrevingut asseguren el valor formatiu d'aquestes visites per als estudiants.

Cal remarcar que les despeses de transport i d'allotjament d'aquestes excursions són sufragades, en bona part, pels ingressos obtinguts en el nostre laboratori cartogràfic, el qual ofereix els seus serveis a la Universitat, a editors de llibres de text i a serveis públics locals. Alguns dels nostres estudiants tenen una ocupació a temps parcial en el laboratori. L'àmplia experiència pràctica de tècniques manuals o semiautomàtiques que reben aquests estudiants és contextualitzada mitjançant demostracions de camp i col·loqui posterior d'operacions tals com la restitució estereogràfica, l'organització de bases de dades, la captura de dades per mitjà d'un escàner òptic, la producció final de films negatius amb plotter de traçador làser i identificació automatitzada d'objectes en temps real.

Qui en dona més?

Tant la cartografia com la geografia tenen molt per guanyar de la continuïtat de la seva associació. La cartografia precisa no només una llar departamental sinó també una visió més àmplia i entenedora dels fenòmens pels quals s'interessa. La geografia precisa un esforç de sistematització i de contextualització per a reeixir en l'ús dels dilatats i complexos sistemes d'informació formats tant pel sector públic com pel privat així com intervenir positivament en el seu desenvolupament. La recerca del cartògraf s'haurà d'abocar decididament pel biaix polític de les alternatives en comunicació cartogràfica més que no pas en l'efectivitat de la simbologia emprada en els mapes i haurà d'habituar els altres geògrafs a fer el millor ús possible de les fonts documentals disponibles. Els geògrafs també podrien millorar la bibliografia del ram en fer un ús més efectiu dels avenços recents en arts gràfiques, comunicació de masses i cartografia assistida amb ordinador (Monmonier, 1981).

Atès el declivi inexorable del mapa en suport paper com a mitjà principal de representació geogràfica, cal que la geografia i la cartografia ensems parin menys atenció en les tècniques gràfiques i la reforcin, en canvi, en la gestió de la informació i l'efectivitat de la comunicació. La transició digital pot esdevenir molt més ràpida del que suggereixen els avenços actuals i cal que els ensenyants de la geografia preparin els estudiants per al futur proper més que no pas per al present. Una dedicació creixent a l'aprenentatge cartogràfic en clau política i una reducció de l'èmfasi en les tècniques de producció és plenament justificada.

Citacions

- W.G.V. **Balchin**; A.M. **Coleman** : "Graphicacy should be the fourth ace in the pack". *The [Canadian] Cartographer*, 3 (1966); pp. 23-28.
- R.A. **Dahlberg** : "Cartographic education in U.S. colleges and universities". *The American Cartographer*, 4 (1977); pp. 145-156.
- J. **Dalton** et al. : "Interactive color map displays of domestic information". *Computer Graphics*, 13 : 2 (1979); pp. 226-233.
- P. de **Leon** : "Policy sciences: the discipline and profession". *Policy Sciences*, 13 (1981); pp. 1-7.
- O. **Ekman**; R. **Lindman**; W. **William-Olsson** : "A psychological study of cartographic symbols". *Perceptual and Motor Skills*, 13 (1961); pp. 355-368.
- J.J. **Flannery** : "The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative data". *The Canadian Cartographer*, 8 (1971); pp. 96-109.
- H.D. **Lasswell** : "The policy orientation". In: Lerner; Lasswell (eds) : *The Policy Sciences: Recent Developments in Scope and Method*. Stanford University Press, 1951; pp. 3-15.
- P.F. **Lewis** : "On field trips in geography". In: *Field Training in Geography*. Washington, DC: Association of American Geographers, 1968 (Commission on College Geography Technical Paper, 1); pp. 53-66.
- G.F. **McCleary**, Jr. : "Beyond simple psychophysics: approaches to the understanding of map perception". *Technical Papers; American Congress on Surveying and Mapping*, 30th annual meeting (1970); pp. 189-209.
- D.F. **Marble** : "Education in digital cartography". *Technical Papers; American Congress on Surveying and Mapping*, 41st annual meeting (1981); pp. 302-310.
- M.S. **Monmonier** : "The hopeless pursuit of purification in cartographic communication: a comparison of graphic-arts and perceptual distortions of graytone symbols". *Cartographica*, 17 : 1 (1980); pp. 24-39.
- M.S. **Monmonier** : "Map-text coordination in geographic writing". *The Professional Geographer*, 33 (1981); pp. 406-412.
- J.L. **Morrison** : "Changing philosophical-technical aspects of thematic cartography". *The American Cartographer*, 1 (1974); pp. 5-14.
- F.J. **Ormeling** : "The ITC model for cartographic education". *International Yearbook of Cartography*, 16 (1976); pp. 98-123.
- B.B. **Petchenik** : "A map maker's perspective on map design research, 1950-1980". In: *Progress in Contemporary Cartography*, 2 (Chichester, Wiley, 1982).
- D. **Rhind** : "Cartography: map makers face Armageddon". *Geographical Magazine*, 53 (1981); p. 350.
- A.H. **Robinson** : "Cartography: which way?". *Journal of Geography*, 66 : 1 (1967); pp. 4-5.
- A.H. **Robinson** : "Mapmaking and map printing: the evolution of a working relationship". In: Woodward (F.d.) : *Five Centuries of Map Printing*. Chicago: University of Chicago Press, 1975a; pp. L-23.
- A.H. **Robinson** : "New degree programs in cartography at Wisconsin". *Bulletin, American Congress on Surveying and Mapping*, 48 (1975b); pp. 8-9.
- A.H. **Robinson** : "The beginnings of medical mapping". In: *Proceedings of the International Symposium on Computer-assisted Cartography (AUTO-CARTO IV)*, 1 (1979); pp. 13-21.
- E. **Sigel** et al. : *Videotext the Coming Revolution in Home/Office Information Retrieval*. White Plains, New York: Knowledge Industry Publications, 1980.
- W.R. **Tobler** : "Analytical cartography". *The American Cartographer*, 3 (1976); pp. 21-31.
- J.A. **Wolter** : *The emerging discipline of cartography. Ph.D. Dissertation*; Department of Geography, University of Minnesota, 1975.
- D. **Woodward** : "The study of the history of cartography: a suggested framework". *The American Cartographer*, 1 (1974); pp. 101-115.