



Max Eckert: "On the Nature of the Maps and Map Logic". *Bulletin of the American Geographical Society*, vol. 40, núm. 6 (1908), pp. 344-351. Traducció [de l'alemany a l'anglès] de W. Joerg. (*)

Els mapes són el fonament de la geografia.

*Els mapes venen a ser el pòsit del saber geogràfic de qual-
sevol època.*

*Els mapes són l'eina indispensable, l'aparellatge de la geo-
grafia i de la docència geogràfica.*

Aquestes dites de geògrafs i estudiosos eminents han estimulat el pensament geogràfic en gran manera i han elevat els mapes a una posició més elevada com no la té el material d'il·lustració en altres disciplines científiques. No són només considerats com a ajudes indispensables per als textos per tal de suggerir adequadament els fenòmens geogràfics, sinó com a productes de la recerca científica els quals, en ser complets en ells mateixos, vehiculen el seu missatge per mitjà de signes i símbols que els són propis i a través seu forneixen la base de deduccions geogràfiques futures. Emil vol Sydow va expressar això cinquanta anys enrere; la seva certesa, però, encara no ha estat provada completament.

Aquesta funció especial dels mapes en geografia ens obliga a estudiar detalladament les seves propietats, les quals afluïren en reconèixer detalladament els seus continguts, els seus mètodes de representació, els seus objectius i l'ampli ventall de tipologies que presenten. El fet que una de les tasques de la cartografia sigui, precisament, la investigació de la pròpia natura dels mapes, ha estat reconegut per una bona colla d'estudiosos del domini, posem per cas Tissot i Hammer, els quals, en els seus treballs aprofundits sobre projeccions, H. Fischer i E. Friedrich en els seus assaigs sobre pensament geogràfic, Haack en la seva crítica dels mapes, i Peucker en el seu article sobre la representació més adient del relleu, han fet qui-sap-lo per a elevar la cartografia a la categoria de domini científic.

Indubtablement, l'objectiu més important dels mapes és la representació sobre un pla de la superfície de la terra, o un retall seu més o menys estès. Malgrat impossibilitat d'efectuar la reducció correcta de la superfície de la esfera sobre un pla, els mapes, pel fet de mostrar la localització relativa dels objectes geogràfics, permeten mesuraments i comparances els resultats de les quals són similars a les que s'haurien efectuat sobre la superfície de l'esfera. Però els valors obtinguts només són vàlids per a fenòmens terrestres bidimensionals; pel que fa al relleu, la seva exactitud és limitada a causa de la impossibilitat de reproduir la dimensió tridimensional de l'espai en el pla bidimensional. Petermann, el qual és acusat molt sovint d'una estimació exagerada del valor dels mapes, era totalment conscient de les seves limita-

cions, i, en la introducció de la seva ressenya de mapes publicada en el primer volum del *Geographisches Jahrbuch*, els endossa els mots següents: "La informació que ens aporten tots els mapes és purament relativa."

Per a valorar la qualitat d'un mapa cal reconèixer la cura amb la qual s'ha resolt el problema geomètric que li imposa la reproducció convincent de la distribució en l'espai dels objectes geogràfics. En aquest context, també cal tenir present, tanmateix, el nivell dels coneixements geogràfics coetanis així com l'objectiu i l'escala del mapa atès que aquest factors determinen el nombre i l'extensió dels trets geogràfics representables.

Ben bé, posem per cas, com un bon retrat d'una persona ens obre una finestra sobre la seva vida passada, així mateix els mapes poden, amb unes certes limitacions, facilitar una ullada de l'evolució de la nostra terra. Però no n'hi ha prou amb això sol; la superfície de la terra no és només la resultant de forces físiques internes i externes: també ha estat modificada per agents orgànics. La reproducció de les trajectòries impreses per la vida orgànica i, en particular, pels humans, hauria de ser una de les tasques prioritàries de la cartografia. Es pot afirmar, amb una seguretat gairebé total, que els mapes que mostren els fenòmens comercials i econòmics de qualsevol regió constitueixen un resum gràfic del nostre coneixement geogràfic de la regió objecte d'estudi.

En aquest sentit, els mapes topogràfics són els mapes que apleguen el ventall més complet dels fets precisats pel geògraf. La seva consulta és indispensable per a recerques detallades. Tot i així, resulta fora de lloc parlar de mapes geogràfics, contraposats als topogràfics, tal com es fa en moltes taules classificatòries. Els mapes topogràfics, corogràfics i planimètrics cal anomenar-los mapes geogràfics concrets atès que reproduïxen trets que existeixen de manera fefaent en la natura, com pot ser la distribució dels usos del sòl o de les formes del relleu. Els seus oposats són els mapes geogràfics abstractes els quals aparten les singularitats d'allò que és essencial i ho expressen amb la generalització deguda. Presenten, en forma cartogràfica, els resultats de la inducció i la deducció científica i, en molts casos, es poden formar amb les soles resultes del treball científic. Tots els mapes generals de contingut econòmic, comercial, estadístic, etnogràfic, demogràfic i físic pertanyen a aquesta tipologia. Atesa la seva naturalesa, els mapes geogràfics abstractes són dibuixats, el més sovint, a petita escala. Tanmateix, no es pot traçar un terrenal clar entre els dos grups els quals se sobreposen considerablement; els mapes de població esdevenen concrets quan es considera en l'accepció de poblament, mentre que els mapes físics dibuixats a petita escala esdevenen abstractes.

Una de les facetes més importants de la geografia és l'activitat de mesurament, un tret que Hermann Wagner ha emfasitzat sovint. El més sovint, els mesuraments s'efectuen de millor manera sobre mapes. Fins a quin punt podem esprémer un mapa com a font de mesuraments només pot ser determinat per mitjà del coneixement de les propietats de les projeccions dels mapes, en especial pel que fa a la conformitat i a l'equivalència. En aquests context, cal advertir sobre el fet que la

projecció de Mercator, la qual és el mapa marí per excel·lència, és inadequada, en moltes ocasions, per als propòsits del geògraf atès que aquest és més interessat per la comparació de superfícies i és per això que li cal disposar d'una projecció equivalent.

Estretament relacionat amb el tema de la naturalesa dels mapes ensopeguem amb el de la seva valoració artística. És que la cartografia pot reclamar la categoria d'activitat artística de totes passades? Les opinions sobre aquest topant són dividides, però la majoria de les veus autoritzades sobre el tema reconeixen l'existència d'un vessant artístic i un altre de científic en cartografia. Per exemple, Ernst Debes, un dels deixebles més reconeguts de Petermann, enceta un manual sobre cartografia amb els mots següents: "L'art de dibuixar mapes s'anomena cartografia."

Resulta evident que la cartografia no és només una activitat científica. En gran part, resulta ser un ofici aplicat, un art menat i determinat per lleis científiques. De quina manera la cartografia pot afliurar-se la cotilla de la precisió matemàtica? La polleuera de la qüestió rau, a parer meu, en la transició des del mapa topogràfic fins al mapa general. Quan l'escala permet la representació dels objectes amb les seves proporcions veritables, només cal aplicar habilitats tècniques. Quan aquella possibilitat no és factible, aleshores comença el treball del cartògraf. L'art s'introdueix en l'elaboració dels mapes per via de la generalització.

La dificultat del mapisme científic rau en l'aplicació de la generalització, en la mida que impedeix el cartògraf a reproduir només els fets tangibles sinó que l'obliga a interpretar-los subjectivament. Val a dir que la selecció d'objectes geogràfics continuarà controlada per criteris justificats pels objectius del mapa, però la manera amb la qual aquells materials seran presentats gràficament dependrà de la sensibilitat i subjectivitat del realitzador. Tanmateix, aquestes facetes darreres no tenen perquè predominar: els dicteris de la ciència captindran el mapista de qualsevol desvari fantàstic en benefici de l'objectivitat inalienable del mapa i a despit dels rampells subjectius. És per això que els mapes es diferencien dels productes artístics ornamentals. Els mapes generalitzats i, de fet, tots els mapes abstractes, vénen a ser, aleshores, productes artístics depurats per la ciència.

Si el cartògraf s'hagués arraulit en l'art, la seva producció hauria romàs al nivell de la d'un simple menestral com encara queda palès en molts productes cartogràfics de baixa qualitat contemporanis. Per altra banda, la impressió estètica, en l'encert de l'acoloriment en particular, pot arribar a decebre si només es malda per a reeixir en l'exactitud científica del mapa. L'ideal és la reunió el més íntima possible de la mentalitat científica amb la sensibilitat artística la qual cosa, quan s'aconsegueix, produeix aquells mapes els quals romanen com a models de la seva classe durant anys i panys.

La sensibilitat artística es revela de millor manera en els mapes que representen el relleu. Des d'un punt de vista artístic podem dir que els mapes de relleu més aconseguits abasten propòsits estètics en la mida que procuren satisfer una impressió plaent en l'observador. Però, tot i així, no deixen de ser productes diferents dels artístics atès que la creació d'aquella impressió agradable no és el seu objectiu principal sinó, més aviat i pel contrari, la transmissió i la difusió de certes científiques.

Des de l'època de Dufour el mètode de la il·luminació obliqua ha estat el més emprat, per regla general, per a representar el relleu atesa la distribució òptima de llum i ombra per a obtenir l'efecte plàstic desitjat. Els colors també són emprats manta vegada per a remarcar aquest efecte, com, per exemple, amb l'aplicació de tonalitats blavoses a les ombres de les muntanyes. El magnífic mapa mural de Suïssa efectuat per Kümmerly és un bon exemple d'aquest mètode. Els mapes dibuixats amb aquest mètode de tractament del relleu tenen una altra característica en comú amb l'art, és a dir amb la il·lusió. Ens desvetllen la impressió de veritables serralades en base a les concepcions de l'espai desenvolupades pel nostre inconscient des de la infantesa.

El desig de crear aquesta il·lusió explica la preferència donada en l'ensenyament geogràfic elemental als mapes dibuixats bo i simulant maquetes. Molts dels nostres cartògrafs no es fan a la idea del perquè aquests mapes amb una representació tan matussera del relleu, i el més sovint sense cap base científica, poden ser emprats a l'escola amb profit. Com hem vist ara mateix, això té una raó psicològica. Tanmateix, cal evitar aquesta mena d'il·lusió en mapes de tall acadèmic.

D'entre els diversos mètodes de representació del relleu, el sistema de normals (*hachures*) ideat per Lehmann ha estat molt seguit. Cal recordar, però, que no és basat en cap llei científica sinó que només ofereix una solució pràctica del problema. Així, la intensitat dels raigs perpendiculars de llum il·luminant una superfície obliqua no haurà de variar en progressió aritmètica sinó amb el cosinus de l'angle d'inclinació de la superfície. Considero que tot i així les normals no presenten prou flexibilitat per a representar el relleu adequadament; els cal l'afegit, en alguns sectors especials, de núvols de punts i en algunes zones poden substituir-les completament. I pel que fa a les corbes de nivell, cal estar en guàrdia envers una excessiva complaença en la seva precisió científica —un error en el qual es cau fàcilment en sintonia amb l'exactitud que comporta la seva pròpia definició.

A més a més, els colors són recursos que la cartografia científica no pot refusar. L'ús normatiu que se'n fa en els mapes antropogeogràfics i físics és una bona mostra de com en són d'indefugibles. Però podem protestar decididament contra els seu ús indiscriminat i disbauxat, tal i com mostren molt mapes de gran difusió. Es pot obtenir una imatge estèticament elegant amb finalitats científiques, sense pèrdua de precisió, mitjançant l'aplicació d'un nombre de colors molt reduït. La selecció dels objectes per a representar, la comprensió de la receptivitat de les persones per a les quals va destinat el mapa, i finalment, la sensibilitat del creador són els factors determinants en aquest context. Bons exemples d'un tractament escaient dels colors són els mapes climatològics de Supan en el *Petermann's Mitteilungen* i els mapes físics publicats per Wagner i Debes; així mateix, i en l'extrem oposat, la impressió que produeixen molts mapes francesos i nord-americans, amb escacats multicolors representant la divisió en departaments o en estats, respectivament, resulta força desagradable.

En la tria de colors per als mapes antropogeogràfics i semblants, com sigui que la juxtaposició de colors pot variar molt d'una persona a altra, és el raonament i no pas la sensibilitat personal allò que hauria de ser el factor decisiu. Em cal, aleshores, referir-me a una de les temàtiques més importants de la cartografia científica: "la coherència del mapa". La

coherència del mapa és regulada per les lleis que guien la creació de mapes i les que governen la percepció cartogràfica. L'aprenentatge de la capacitat de percepció cartogràfica és un aspecte crucial del procés educatiu en la mida que abasta la reconstrucció mental de les idees expressades pel simbolisme en el mapa. Al capdavant, és el procés de raonament i comprensió de tot l'entramat cartogràfic per cada individu. Els continguts dels mapes, la seva escala, els seus símbols, el seu acoloriment i la projecció amb la qual cadascun ha estat dibuixat són subjectes al seu escrutini i el judici de valor conseqüent.

Anem a repassar la qüestió de la tria dels colors. En aquest context, la coherència ens exigeix dues coses: que els colors escollits siguin semblants, si és possible, amb els dels objectes reals i que la gradació de colors s'avingui o bé amb lleis físiques, o bé amb els resultat d'experiències pedagògiques.

Els nostres mapes inclouen molts colors els quals han estat copiats directament de la natura. Una tria de colors d'aquesta mena facilita l'associació d'idees en gran manera. Ens seria ben difícil de violar l'ús tradicional del blau per a representar els elements fluïts, ja siguin líquids o bé sòlids (com les glaceres). Que els mars siguin acolorits amb blau cada volta més fosc a mesura que s'incrementa la profunditat s'avé amb la lògica de la profunditat expressada en termes de foscor creixent de les capes d'aigua.

L'ús del blau en els mapes de precipitacions ha esdevingut general. La transició vers tonalitats violetes per als àmbits amb la major pluviositat també concorda amb les lleis de la intensitat de color. La presentació de les regions més seques amb tonalitats grogues es correspon amb les condicions naturals i en facilita la comprensió. El groc és el color de la sorra i dels sòls eixuts i, en conseqüència, suggereix les regions àrides. Cal evitar l'aplicació d'un sol i únic color predominant en sèries de mapes que representen diversos fenòmens d'una mateixa regió, posem per cas la temperatura i les precipitacions, atès que això pot causar confusions. En aquests casos, cal emprar ventalls tonals diferents per a cada mapa.

És ben conegut que el blau és un color fred mentre que el vermell és càlid. D'aquest contrast, el qual té una raó psicològica així com fisiològica, se'n pot treure bon profit en els mapes de temperatures. En el cas de combinar la representació de la temperatura continental amb la dels corrents oceànics en el mateix mapa, procurarem establir una estreta concordança entre les gradacions tonals aplicades a un i altre fenomen. He assenyalat en altres bandes que no és avinent emprar el groc o el verd per a les zones tòrrides i el vermell o qualsevol altre color per a les zones fredes si és el cas que els corrents càlids han estat acolorits en vermell i les fredes en blau o verd. La lògica exigeix l'ús de degradats d'una mateixa tonalitat per a representar fenòmens relacionats entre ells.

El fet que el verd hagi estat aplicat, per regla general, als mapes versats en biogeografia és cosa natural i no precisa més comentaris. Un exemple prou interessant de l'ús coherent de colors ha estat facilitat fa poc pel mapa general de la distribució de malalties a l'Imperi Alemany efectuat per Roesle en el qual el vermell esvait s'aplica a la distribució del xarampió, el vermell brillant a la de l'escarlatina, el marró fosc a la del còlera i el blau a la de la tuberculosi.

El geògraf, tanmateix, precisa molts colors dels quals no en sap pas l'analogia directa amb la natura. Quan aquest és el cas, el ventall de colors haurà de ser decidit atentament, no pas a la babalà, fent especial esment a la qüestió de si el mapa projectat haurà de ser un mural, el qual haurà de poder-se copsar a distància, o un mapa de sobretaula per a estudi individual. En el cas dels mapes murals cal escollir colors contrastats llevat de la representació del relleu. El vermell i el blau són els més recomanables per la seva efectivitat segura. Per als mapes pensats per a emprar a tocar mans cal preferir els degradats d'un mateix color o tinta. Ve molt a tomb en els mapes que presenten densitats de població; en altres paraules, no haurien de recordar l'aparença multicolor d'un mapa geològic.

Un bon terme de comparació per a la tria de colors destinats a l'expressió d'una seqüència ben definida ens la proporciona l'espectre de la llum. Una aplicació parcial d'aquesta intuïció ha estat aplicada als mapes geològics. Han estat suggerides i emprades diverses gammes, però la normativa ha estat fixada pel Congrés Geològic celebrat a Bolonya el 1881, la qual ha estat aplicada en l'"International Geological Map of Europe" a l'escala de 1:1 500 000. En aquest mapa les formacions del Devonià han estat acolorides en marró, les del Carbonífer en gris, les del Triàsic en violeta, les del Juràssic en blau, les del Cretaci en verd i el Terciari en grocs diversos mentre que el granit apareix en vermell i les roques eruptives recents en vermelló.

L'ús dels colors de l'espectre també ha estat adduït per a representar el relleu; però malgrat que el suggeriment original avançat per Hauslab en aquest sentit hagi estat ampliat i desenvolupat matemàticament per Peucker, aquest mètode no ha tingut gaire ressò pràctic fins ara. Com a exemple de mapa de relleu remarcable per la seva aparença estètica, em plau citar el "Bartholomew's Map of the Surface Relief of England and Wales", publicat al *Geographical Journal* el desembre de 1904. Les cotes baixes s'hi representen mitjançant degradats de verd mentre que les terres altes ho són en violeta.

Sospito, tanmateix, que per a determinades representacions del relleu hom podria adoptar gammes de colors més evidents que no pas les emprades fins ara. Per exemple, en un mapa amb corbes de nivell de la Cordillera de Bogotà, el vermell es podria emprar per a representar la Tierra Caliente, el marró per a la Tierra Templada i el blau per a la Tierra Fria. Així, la temperatura i el relleu anirien de bracet.

No puc ara embrancar-me en la revisió de fins a on ha arribat l'aplicació de gammes coherents de colors en els mapes antropogeogràfics i semblants. En qualsevol cas, em portaria massa lluny. Però no vull tancar aquesta dissertació sense manifestar l'opinió, compartida amb molts altres estudiosos, que bona part dels nostres mapes econòmics, deixant de banda la seva mediocritat tècnica, són desproveïts, lamentablement, de coherència cromàtica i de definició crítica del seus objectius.