



John K. **Wright**: "Map makers are human. Comments on the subjective in maps". *The Geographical Review*, XXXII, núm. 4 (1942); pp. 527-544 (\*).

Els mapes són eines imprescindibles per a la guerra, com els bombarders o els submarins. Ara mateix es prenen decisions estratègiques transcendents a la llum de la informació que faciliten per tal de moure vaixells i avions, homes i municions. Els mapes reforcen l'opinió pública i la moral de la gent. Quan la guerra sigui finida, contribuiran a conformar el pensament i l'acció dels qui hauran de reconstruir un món desballestat. No perdrem temps, doncs, a esforçar-nos per a entendre correctament la mena d'informació que ofereixen.

En aquest article plantejarem un fet incontrovertible amb totes les seves implicacions: el fet que els mapes són dibuixats per humans i no pas escopits automàticament per màquines, de manera que són influenciats per les limitacions humanes. Malgrat que això no tingui discussió, alguna de les seves implicacions són oblidades massa sovint. L'aparença polida, precisa i endreçada que presenta un bon mapa li dona un toc d'autenticitat científica de la qual no és pas sempre mereixedor. Un mapa pot ser com aquella persona que parla de manera convincent i clara d'un assumpte el coneixement del qual no domina. Tendim a assumir massa de pressa que el dibuix en el mapa de l'arranjament dels objectes sobre la superfície de la terra equival a una fotografia, la qual cosa, naturalment, no fa pas al cas. L'objecte situat fora de la càmera impressiona la seva pròpia imatge mitjançant un procés purament òptic i químic. La imatge que presenta un mapa ha estat dibuixada per mans humanes i controlada per operacions pròpies de l'enteniment humà.

Així doncs, qualsevol mapa és un reflex en part de realitats objectives i en part d'elements subjectius (1). Cap mapa no pot ser totalment objectiu. Fins i tot una fotografia presa verticalment sobre el terreny és subjectiva en el sentit que el fragment de territori retingut ha estat delimitat per una tria de l'operador així com ho ha estat l'hora del dia en la qual ha estat exposada la pel·lícula la qual cosa produeix una determinada extensió de les ombres que apareixen a la fotografia. I per altra banda, no hi ha cap mapa que li manqui la objectivitat del tot, tal i com ha estat comentat d'alguns corrents de pintura i escultura. Fins i tot un mapa d'un país imaginari té un component d'objectivitat, en el sentit que les muntanyes, les carreteres, les ciutats i tot allò que s'hi dibuixi haurà estat suggerit pels objectes corresponents del món real.

Els mapes produïts pels serveis governamentals o efectuats sobre el terreny per exploradors són més o menys copiats de la natura. Com passa en les memòries escrites per persones que han participat en fets històrics, la seva qualitat és relativa a la capacitat d'observació dels seus artífexs. Així, és d'esperar que un mapa topogràfic dibuixat per una persona familiaritzada amb la geologia i la geografia física presentarà el relleu i la xarxa hidrogràfica de manera molt més expressiva que no pas ho hauria fet un observador novell,

d'igual manera com cal preveure que les memòries d'un estadista experimentat presentaran un registre molt més viu i complet d'una conferència internacional que no ho faria un periodista sense experiència. Molts mapes, tanmateix, no són dibuixats sobre el terreny sinó recopilats a partir de fonts documentals diverses com és ara altres mapes, notes i esborranys de topògrafs, fotografies, narracions de viatgers, estadístiques i a altres per l'estil. Com sigui que aquestes fonts també han estat efectuades per humans, els elements subjectius que contenen són traslladats als mapes que s'hi basen. En els paràgrafs que segueixen, els mapes seran contemplats en la perspectiva de l'efecte produït en les fonts i la recopilació per determinades categories i actituds mentals: integritat científica, esperit crític, consistència, progressisme, i de les seves oposades.

### La integritat científica

D'entre aquelles categories, la integritat científica és fonamental: fidelitat per la veritat i prouja per registrar-la tan acuradament com sigui possible. La força d'aquesta devoció varia d'una persona a altra. No pas tots els cartògrafs malden per a presentar els seus mapes amb més exactitud del que realment ha de ser mitjançant el dibuix de rius, costes i altres línies amb un detall intricat que, en la seva major part, és producte de la seva imaginació. Això es pot fer per a resoldre el problema de la manca de fonts documentals o, la qual cosa és pitjor, per a obviar la descurada en l'ús de fonts adients. La indiferència per la veritat també pot revelar-se quan es baixa la guàrdia, allà on seria possible i desitjable de fer-ho, contra una impressió exagerada d'exactitud sovint ocasionada per l'aparença endreçada del mapa. Cal, però, admetre que això no és pas sempre fàcil d'aconseguir. Un mapa no és semblant a un text, les afirmacions del qual poden ser valorades mitjançant tots els matisos de l'intel·lecte. En presència d'un mapa hom no pot posar de relleu les evidències emprades i discutir-ne la seva validesa. Una ciutat o una muntanya cal que sigui presentada en un lloc, fins i tot en el cas que tres fonts de validesa aparent les situï en tres llocs diferents. Nogensmenys, hi ha determinats procediments mitjançant els quals el cartògraf pot, dintre d'uns certs límits, relativitzar la definició de la seva implantació. Si no és segur dels cursos dels rius o si les corbes de nivell només són conformacions aproximades sense estar basades en aixecaments sobre el terreny, pot, com a mínim, mostrar-les amb línies interrompudes. Pot disposar-hi interrogants o, com passa a les cartes marines, un advertiment amb lletres com P.D. (posició dubtosa) o E.D. (existència dubtosa) al llarg de ribatges i arenys. Una altra possibilitat és incloure un petit mapa

1.- Aquest aspecte, el qual ha estat tractat de forma implícita en tots els treballs sobre l'art de la cartografia, ha estat abordat rarament de manera explícita i expressa. Sigui com sigui, vegeu: Max **Eckert**: "On the Nature of Maps and Map Logic". *Bulletin of the American Geographical Society*, vol. 40 (1908), pp. 344-351, la p. 347 en especial.



esquemàtic de l'àmbit del mapa en un dels marges per a indicar de les característiques de les fonts a partir de les quals ha estat recopilat el mapa (2): són els diagrames de crèdits documentals. Permeten replicar, fins a cert punt, les notes i els apèndixs crítics de les fonts disposats en els treballs dels historiadors i economistes més curiosos. Malgrat que aquest recurs encara no sigui gaire emprat, amb el temps prendrà volada com a pràctica normal en les aplicacions cartogràfiques en mapes, sobretot en els mapes que cobreixen grans àmbits, basats en documents diversos i de validesa desigual.

Aneu alerta amb els mapes preparats per a sustentar una ideologia! Hi ha una modalitat de raonament que iniciat en una teoria, aplega estadístiques i altres dades que semblen suportar-la, dibuixa un mapa en base a les estadístiques, i, finalment, "prova" la teoria per mitjà del mapa. La indecència d'aital procedir pot ser inconscient, però hi ha una munió d'exemples de mapes de propaganda amb la vista posada a estimular o inhibir el públic en relació amb interessos singulars. La proporcionalitat de les superfícies dels rodals, tal i com és divulgada en els horaris dels ferrocarrils metropolitans i regionals, és ben sovint distorsionada deliberadament per a mostrar més còmodament els avantatges d'unes determinades rutes sobre d'altres. Més subtil, i perillós, és la modalitat d'engany mitjançant mapes dirigit per motius propagandístics: mapes en els quals els fets són emfasitzats o aigualits, omesos o inventats, amb finalitats nacionalistes. Fa poc, Hans Speier ha tractat aquest tema en un article titulat "Magic Geography" (3):

"Avui dia, els mapes són difosos mitjançant cartells i projeccions, en llibres a manera d'atles propagandístics, en postals, en revistes, diaris i fulletons, en documentals i en segells. Els mapes no han estat confinats a la representació del present. També són dibuixats per a simbolitzar canvis, o avantprojectes de futur. Poden fer més intel·ligibles determinats trets o aspectes del món que presenten, o poden distorsionar-los o difuminar-los. En lloc de revelar relacions desconegudes entre fets, poden manifestar polítiques o il·lustrar doctrines. Poden facilitar informació, però també poden inculcar-ne. Els mapes poden esdevenir símbols de conquesta o signes de revenja, instruments per esbravar greuges o expressió d'altivesa."

Speier analitza les manipulacions enginyoses del disseny i del color observades en alguns mapes "geopolítics" editats per a recolzar els interessos de propaganda totalitària. Per exemple:

"En un mapa destinat a il·lustrar la repatriació d'alemanys residents fins aleshores a Letònia, la minoria alemanya a punt de tornar vers la mare pàtria és representada per una fila de tretze símbols idèntics cadascun dels quals representant cinc mil persones. La filera de símbols era disposada ocupant la franja més ampla de Letònia, des de Riga, a l'oest, fins a la frontera oriental. La dimensió dels símbols havia estat determinada de manera que el seu conjunt donés a entendre que el país era habitat per alemanys quan, de fet, la minoria alemanya no representava sinó el 3,7 per cent de la població letona."

Speier exposa les modalitats més impactants de mapes propagandístics dirigits vers l'acomboiament de les masses. El biaix nacionalista també es pot apreciar en mapes acurats publicats en llibres seriosos i diaris respectables. D'una ullada podran

semblar haver estat preparats d'acord amb principis científics pregonos. Poden registrar estadístiques acuradament, però amb un simbolisme orientat vers l'emfasització sobre manera de la distribució d'una comunitat, d'una llengua, d'una religió o d'un conjunt d'aquests trets. Assumim, per posar un exemple, que la província fronterera de Pomèria, la qual havia format part de Súdia en temps pretèrits, va ser annexada per Nòdia a resultes de la darrera guerra i que un cens efectuat de fa poc ha revelat que la població de Pomèria és formada per Nordians i Sudians, mig i mig, a parts iguals. Els nordians rauen concentrats a les ciutats mentre que els sudians formen la massa de la població rural. En una mapa prou detallat de Pomèria publicat als *Treballs de la Societat Sudiana de Geografia* els àmbits en els quals hi havia menys del 10 per cent de població sudiana han estat deixats en blanc i en les que més del 90 per cent és sudiana ha estat pintada en vermell fosc amb un degradat cada volta més aclarit de vermell per a expressar els percentatges intermedis. Òbviament, la tonalitat del conjunt del mapa serà vermella i donarà la impressió d'una província habitada per una població sudiana preponderant. L'any 1925, en la seva gran obra sobre la cartografia, Max Eckert (4) comentava aquest tipus específic d'engany fent constar que "ha estat difós, de fa poc, per determinats mapes no alemanys," en especial "en els mapes que comparaven les llengües i les votacions del plebiscit de l'Alta Silèsia, els quals no van ser dibuixats ni per mans alemanyes ni en la tradició científica alemanya."

### L'esperit crític

En la elaboració dels mapes, l'esperit crític i el seny resulta ser tan important com la integritat científica de la qual, i en gran part, n'és una part indestriable. Abasta l'actitud previnguda en la selecció de la documentació de base, la discriminació de l'ús dels procediments, sensibilitat en la tria i arranjamant dels colors, dels símbols, de la tipografia, etc., i, per sobre de tot, la pruija per la consistència.

Com sigui que els mapes només van acompanyats amb diagrames de crèdits documentals molt de tant en tant, la crítica de les seves fonts, així com les clarícies de les tècniques gràfiques emprades en la seva confecció, no resulta pas sempre possible comprovar la qualitat de l'enteniment abocat en la seva elaboració. Aleshores, cal fer un acte de fe sobre la qualitat de l'exactitud de determinats mapes. És clar que no cal dubtar-ne en els mapes topogràfics i les cartes marines eixits d'institucions governamentals, com pot ser el cas de de l'United States Coast and Geodetic Survey (5) o de l'United States Geological Survey, els nivells de cura dels quals són reconeguts sense discussió. Però, per altra banda, no és tan segur de creure en la dels mapes generals de referència, la dels mapes dels atles, o la dels mapes estadístics. La bondat d'un mapa de referència i circulació general és pot comprovar per comprovació amb un bon mapa del mateix àmbit a més gran

2.- Aquesta modalitat de diagrames apareixen en els fulls del *Map of Hispanic America* 1:1 000 000 de l'American Geographical Society, els quals han estat adoptats com a model per l'*International Map of the World* a 1:1 000 000.

3.- *Social Research*, vol. 8 (1941), pp. 310-330; les citacions són a les pp. 310-311 i 316.

4.- *Die Kartenwissenschaft: Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft*. Berlín - Leipzig: 1921 i 1925, 2 vols; les citacions són al volum 2, p. 145.

5.- Vegeu R.S. Patton: "The Physiographic Interpretation of the Nautical Chart". *The Geographical Review*, XVII (1927); pp. 115-127, en relació amb "les limitacions que totes les cartes són subjectes".

escala, i la d'un mapa estadístic per compulsa amb les fonts si aquestes són citades i es poden trobar. La validesa d'aquestes comprovacions, és clar, serà relativa als usos pels quals el mapa ha estat pensat. Així, un mapa que permet la mesura exacta de la distància entre Boston i Nova York a vol d'ocell, potser no ho serà en mesurar la línia de costa de Maine. En general, a no ser que hom pugui assumir plena confiança en la integritat i bon criteri dels autors, la informació massa detallada dels mapes no hauria de ser incorporada en altres mapes o emprada com a base per a establir conclusions i decisions transcendents. Cal evitar, de totes passades, la fal·làcia de la inferència ultradestil·lada a partir del mapa. Això vol dir que si bé es podrà acceptar raonablement la panoràmica global presentada per un mapa, això no pressuposarà pas assumir la seva exactitud irrefragable en cadascun dels seus detalls.

### La simplificació i l'amplificació

Si bé la qualitat d'un mapa no pot ser pas més alta que la de les seves fonts, pot ser considerablement més baixa com no sigui que s'hagi aplicat molt de seny en la seva recopilació. En aquest procés, el cartògraf transforma la informació "bruta" proveïda per les fonts mitjançant dues operacions. Si la informació "bruta" és massa intrincada o abundosa per a ser reproduïda en la seva totalitat a l'escala del mapa d'origen, aleshores haurà de ser simplificada i generalitzada. I si és migrada, podrà ser amplificada i arrodonida. Són les mateixes operacions que s'efectuen en qualsevol recerca. Per exemple, quan els arxius només ofereixen detalls i documents esparsos, com passa en els de les èpoques clàssica i antiga, l'historiador malda per omplir els forats mitjançant inferència i conjectura. Si la informació és superabundant, com passa a l'època contemporània, aleshores selecciona. En ambdós casos no copiarà exactament les fonts sinó que les oferirà amb la seva interpretació personal subjectiva. Sovint, haurà d'ampliar i simplificar alhora en un mateix estudi. De manera semblant, una part del mapa pot ser el resultat d'amplificacions mentre que una altra part serà el resultat de simplificacions.

En l'elaboració de la majoria de mapes de referència i circulació general les fonts són simplifiades i generalitzades per tal de suprimir les petites irregularitats que presenten les línies de costa, de ferrocarrils o en els pendents, així com s'hi ometen una bona colla d'implantacions: ciutats, muntanyes, tossals, llacs, etc. Si el procés de simplificació i de generalització no són menats de manera consistent, els resultats poden ser decebedors. Passa sovint que una categoria informativa és simplificada en excés respecte una altra. Per exemple, l'omissió de cursos d'aigua en sectors en els quals es presenta el relleu en detall pot induir a donar una impressió errònia de xarxa hidrogràfica eixuta. Val a dir que aquesta és una inconsistència amb la qual hem ensopagat en atles tinguts per bons. També es cau en la inconsistència quan una determinada informació és simplificada radicalment en una banda i no ho és pas en una altra. És una inconsistència que a voltes resulta indefugible en una bona part dels mapes generals de referència per tal d'evitar-ne l'enfargament; per exemple, passa quan en les regions més densament poblades només es representen ciutats molt grans per manca d'espai mentre que apareixen ciutats de nivell inferior en les zones de poblament espars. En aquestes tesitures, el mapista haurà d'aplicar molt de seny en la discriminació de les que caldrà ometre, de manera que si bé el seu mapa guanyarà en llegibilitat i bellesa,

perdrà en homogeneïtat, si més no respecte les distribucions específiques que han estat mostrades de manera insistent (6).

L'amplificació de la informació facilitada per les fonts consisteix en l'addició de detalls la localització exacta dels quals no és sustentada per les fonts de manera evident. L'amplificació és, naturalment, injustificada del tot quan no hi ha evidència palpable de l'existència dels detalls afegits, com passa quan s'enfila el dibuix d'un riu inexplorat mitjançant una bona sèrie de sinuositats en el convenciment sincer que així presenta un aspecte més "natural" que no pas en línia recta. Tanmateix, si hom disposa de reports puntuals del seu traçat, el cartògraf prudent no haurà pas d'ometre la inclusió d'aquests detalls en els seu mapa pel fet que puguin ser insuficients per a guiar el dibuix amb seguretat. Normalment és preferible traçar el riu per conjectura, amb el recolzament de qualsevol evidència disponible. En els mapes dissenyats per a usos específics i singulars, com és el cas dels aeronaútics, un excés de conjectures podrien ser la causa de confusions fatals; però, en general, l'amplificació de les fonts, quan s'efectua críticament, és decebedora només quan els usuaris dels mapes extreuen inferències massa precises de les implantacions amplifiades, i els quals poden ser posats sobre avís representant aquestes implantacions mitjançant línies interrompudes (Fig. 1).

### La informació quantitativa en els mapes

La informació quantitativa presentada en els mapes resta afectada per les operacions d'amplificació i simplificació de manera ben peculiar. Per informació quantitativa entenc la informació constituïda per distribucions de quantitats d'intensitat variable. És clar, són les corbes de nivell les que faciliten de millor manera aquesta informació. Els mapes estadístics, o mapes que procuren mostrar dades quantitatives, són eines essencials en geografia, climatologia, oceanografia, demografia, i en altres branques de les ciències naturals i socials. Molt sovint, són consultats en atles, revistes i llibres de gran difusió per un públic d'interessos molt amplis. Podrien ser emprats amb més profit si el seu alt grau de subjectivitat fos més reconegut del que realment és.

D'antuvi, ens cal definir alguns termes (7). El procediment més directe per a mostrar dades quantitatives sobre un mapa és la còpia simple de les xifres d'altures, de fondàries, d'habitants, etc. Com sigui que així no s'aconsegueix cap impressió visual de les magnituds relatives, el procediment més seguit és el de mostrar les quantitats mitjançant símbols. Es poden emprar tres modalitats de símbols: els símbols puntuals, les isopletes o els símbols zonals. Un símbol puntual consisteix en un cercle, un quadrat, un cub, una esfera, o qualsevol altra figura geomètrica o convencional que se la

6.- En el seu nou *Map of the Americas* 1:5 000 000, l'American Geographical Society ha procurat de reduir aquesta inconsistència en mostrar totes les ciutats amb població superior a un lliard determinat en base a les que era possible de presentar en un mapa a aquella escala en les seves zones més congestionades afegint tot seguit localitats de població menor però amb algun atribut significatiu com és ara cruïlles ferroviàries o de carreteres així com ports.

7.- Vegeu Sten **De Geer**: "On the Definition, Method and Classification of Geography". *Geografiska Annaler*, vol. 5 (1923), pp. 1-37, les pp. 14-23 en especial, en les quals el tema és analitzat des d'una perspectiva diferent; vegeu també J.K. **Wright**: "Problems in Population Mapping" a J.K. Wright (a cura de): *Notes on Statistical Mapping, with special Reference to the Mapping of Population Phenomena*. American Geographical Society - Population Association of America, 1938, pp. 1-18.





faci equivalent a una determinada quantitat; una isopleta és una línia que assumeix la representació d'una quantitat constant i uniforme al llarg del seu traç; i un símbol zonal ve donat per un color, un ombrejat, un trama o altres implantacions superficials semblants, les quals podran representar, ja sigui una determinada quantitat exacta o bé un interval de quantitats entre dos límits especificats.

Ara bé, és prou evident que les quantitats representades pels símbols rarament es corresponen exactament amb les quantitats facilitades per les fonts documentals les quals anomenaré, en endavant, com a "cotes de control". Les quantitats simbolitzades efectivament són, gairebé sempre, simplificacions o generalitzacions de les dades originals de control. Per exemple, un símbol puntual podrà representar una ciutat amb una població d'entre 500.000 i 600.000 habitants per bé que la població censal -la cota de control- sigui de 578.341. A partir de l'observació de les isopletes, hom pot inferir l'altura d'un determinat punt del mapa entre 20 i 40 peus per sobre del nivell del mar si bé un vèrtex geodèsic que fos situat en aquell mateix punt podria tenir registrada una altura de 32,5 peus. En aquest context, tots els punts dels quals es disposa la seva altura mesurada acuradament faciliten una "cota de control".

Així mateix, cal advertir la diferència entre "cotes ubicades" i "cotes ubiqüitàries". Una cota de control ubicada és aquella que facilita la intensitat d'un fenomen en un punt determinat de la superfície terrestre, com poden ser l'altura del punt o la pressió atmosfèrica observada en una estació meteorològica. Per regla general, les cotes de control ubicades són mesurades per instruments especialitzats i poden ser simbolitzades mitjançant símbols puntuals de dimensions graduades per bé que més sovint ho són mitjançant isopletes (per exemple, les corbes de nivell, les isotermes, o les isòbares). Una cota de control ubiqüitària és aquella que és aplicada a un àmbit zonal en la seva totalitat (8), això és l'"espai de control" (normalment una demarcació políticoadministrativa); posem per cas, la població d'una província. Les cotes de control ubiqüitàries s'obtenen mitjançant censos o altres modalitats de recompte més que no pas per instruments de mesura. Els símbols puntuals són emprats dreturerament, com en el cas de mapes de "núvol de punts", per a expressar les quantitats totals de les cotes; en canvi, les simbologies zonals (9) són més apropiades per a mostrar les ràtios ubiqüitàries (10). Una ràtio ubiqüitària és el quocient d'una determinada quantitat territorial o bé respecte de la superfície de l'àmbit geogràfic (la densitat de població és l'exemple típic) o bé respecte de qualsevol altra quantitat relativa al mateix àmbit (per exemple, la renda per càpita, la taxa de natalitat, etc.)

### Les conseqüències de la generalització de les dades quantitatives.

Per a decidir les quantitats que seran representades mitjançant cada símbol, el cartògraf haurà d'analitzar amb molta cura els trets de la distribució geogràfica que pretén representar en el mapa. De no ser així, li pot passar que, posem per cas, en haver assignat un nombre massa baix d'habitants a cada unitat en una presentació en "núvol de punts", li resultin sectors del mapa, en les regions més densament poblades, curulls de punts fins a formar una massa negra indiferenciada. Aquest resultat és inconsistent amb la finalitat del mapa atès com frustra l'observació del conjunt en la mida que la població resta distribuïda dintre d'una taca negra. De manera semblant,

si atribueix una quantitat massa gran d'habitants a cada punt, es trobarà amb dificultats serioses per a disseminar punts en sectors amb poblament espars els quals, generalment, són molt extensos en superfície. Aquests mateixos problemes s'ensopeguen en aplicar símbols zonals. Molts fenòmens tenen tendència a la concentració extremada en espais exigus; la població és un cas conspicu. Si els recorreguts dels intervals de les densitats de població representades per símbols zonals es defineixen de manera uniforme (p.e. 0-10, 10-20, 20-30, etc., per unitat de superfície), en resultarà un nombre insuficient de classes per a expressar les diferències de densitat en els sectors de població esparsa mentre que per als sectors amb grans concentracions humanes es disposarà d'un nombre exagerat de categories ateses les possibilitats de la seva discriminació visual. És per això que en la representació cartogràfica d'aquestes distribucions resulta habitual reduir l'interval de les classes representatives de les quantitats més baixes i ampliar les de les quantitats més elevades (Fig. 2, F, I).

Aquest mateix procediment és aplicat en la representació del relleu d'àmbits molt dilatats del territori. Com sigui que les terres baixes i les planes vinguin a ser, en general, molt més extenses que no pas les muntanyoses, és habitual l'aplicació d'intervals de recorreguts altimètrics més reduïts per a les baixes altituds que no pas per a les elevades quan el relleu es presenta mitjançant corbes de nivell i tintes hipsogràfiques (Fig. 2, C). D'aquesta manera es pot revelar un major detall topogràfic per a les terres baixes que no s'aconseguiria amb intervals uniformes. Això, és clar, té efectes no desitjats quan s'aplica en mapes que abasten grans àmbits d'altiplans, com passa en el cas dels Andes o del Tibet, a resultes de la ineficàcia d'un interval massa gran per a manifestar adequadament el relleu, sovint prou divers, de les terres muntanes (11).

En conseqüència, la distribució geogràfica dels fenòmens, i la idoneïtat dels mapes que mostren quantitats, són afectats en bona mesura per les manipulacions efectuades pel cartògraf en ajustar la classificació de les quantitats representades mitjançant símbols relatius a cotes de control.

8.- En tractar temàtiques d'aquesta natura i per tal d'evitar qualsevol confusió, cal anomenar qualsevol partició de la crosta terrestre com a un "àmbit" més que no pas com una "superfície" o "àrea" en el ben entès que l'ús d'aquests darrers termes seran reservats per a denotar la seva extensió. D'aquesta manera evitarem la referència a "la superfície de la superfície".

9.- Els símbols zonals es poden retallar o bé pels límits dels àmbits de control o bé mitjançant isopletes; la simbologia de la primera tipologia, la qual representa quantitats per a cada subdivisió de l'àmbit geogràfic cartografiat, s'anomenen "coropletes" (Wright, *op. cit.*, p. 14; vegeu també Erwin Raisz: *General Cartography*. Nova York-Londres: 1938, pp. 246-7; els de la segona tipologia es poden anomenar com "coroisopletes" com, per exemple, les tintes hipsomètriques o el degradat tonal limitat per isotermes).

10.- En determinats mapes estadístics i de tan en tant, hom pot trobar "isopletes" destinades a mostrar la distribució de ràtios ubiqüitàries. Cal advertir que aquesta modalitat d'isopletes no poden haver estat interpolades a partir de punts de control atès com els ràtios només se sustenten en zones. D'aquesta manera resulta que una línia la finalitat de la qual és unir punts amb una mateixa ràtio en realitat representa "quantitats" inexistents. Sugerim el terme "isocora" per a denominar aquesta modalitat d'"iso-" línies, mentre que reservariem el terme de línia "isomètrica" a les isopletes veritables (com les corbes de nivell, les isotermes,...) dibuixades en base a una interpolació referida a cotes de control en punts ben únics. "Isopleta" sembla ser més acceptat pels geògrafs americans com a terme genèric per abastar tota classe d'"iso-" línies emprades per a presentar distribucions geogràfiques; vegeu *The Geographical Review*, vol. 20 (1930), p. 341.

11.- Paul A. Smith es refereix a un cas d'interval massa gran aplicat a la batimetria en un altre article d'aquest mateix número de *The Geographical Review*.

En la mida com les cotes de control d'un mapa de densitats són relatives a tota l'extensió de l'espai de control respectiu, la informació que faciliten haurà de ser necessàriament menys detallada en els sectors del mapa en els quals les seves superfícies siguin relativament grans. És per això que la pauta de distribució dels símbols basats en aquesta modalitat d'informació esdevindrà inconsistent per ella mateixa a no ser que totes les superfícies associades a les cotes de control tinguin una dimensió semblant, la qual cosa no fa gairebé mai al cas. A més a més, i per la mateixa raó, resulta obvi que dos mapes estadístics del mateix àmbit i mostrant el mateix fenomen presentaran distribucions geogràfiques completament diferents si es basen en cotes de control referides a superfícies diverses (compareu E i G a la Fig. 2); posem per cas, un mapa de la població dels Estats Units basat en els recomptes per comtat i un altre basat en els de les divisions administratives de rang inferior. En la mateixa línia, serà impossible comparar dos mapes estadístics de regions disperses, si no és a grans trets, si l'un es basa en xifres referides a superfícies mitjanes de cotes de control acusadament més grans respecte de la de l'altre.

### L'amplificació de les dades quantitatives

Algunes de les inconsistències ocasionades arran de la manca d'uniformitat de les superfícies associades amb les cotes de control poden ser salvades parcialment mitjançant l'amplificació de les cotes de control a la llum d'altres evidències. Quan són emprats símbols puntuals en "núvol" per a mostrar distribucions geogràfiques, es pot arranjar la seva dispersió dintre de cada àmbit de control per tal de suggerir la distribució més probable. Amb aquesta finalitat, cal consultar altres mapes per a dirigir aquest arranjamment vers la distribució més probable i raonable. Es pot seguir una metodologia semblant en aplicar símbols zonals bo i fragmentant els àmbits de control en subdivisions més menudes amb atribució, per a cadascuna, d'una estimació de densitat amb el recolzament de dades de base no estadística i en el benentès que les densitats estimades hauran de conformar-se a la cota de control total de cada àmbit (12). Aquestes densitats estimades les podem denominar "cotes de control secundàries", per raó de menar realment l'emplaçament dels símbols zonals.

El dibuix de les isopletes en un mapa s'efectua amb referència a cotes de control ben ubicades. En igualtat d'altres condicionaments, com més petit sigui l'interval aplicat a les quantitats representades per les isopletes (per exemple, l'equidistància de les corbes de nivell), més gran serà el detall revelat. La versemblança d'aquest detall, tanmateix, dependrà no només de l'exactitud de les cotes de control sinó també de la densitat geogràfica de la dispersió dels punts associats amb aquelles cotes de control. Si les cotes de control tenen una exactitud uniforme i les isopletes han estat dibuixades pel procediment més simple d'interpolació respecte dels punts associats, la confiança més probable de la informació facilitada per les isopletes variarà en proporció amb la densitat de punts de control.

Quan les isopletes es dibuixen pel mètode de la interpolació, l'amplificació és mínima. Però com en el cas dels símbols puntuals i zonals, les isopletes poden dibuixar-se amplificant la informació proveïda per les cotes de control. És així com el topògraf amplifica els seus mapes quan introdueix corbes de nivell "esbossades" per reconeixement directe del terreny (o

per observació de fotografia) i distanciant-les de manera adient. Temps enrere, les corbes de nivell eren gairebé sempre "esbossades" (13) la qual cosa deixava un marge considerable per a l'exercici de l'esperit crític. Avui, l'ús d'instrumentació d'explotació fotogramètrica ha eliminat en gran mesura aquest component subjectiu del dibuix de les corbes de nivell arrossegat per tant de temps, per bé que encara influeix en el dibuix d'altres modalitats d'isopletes com les isòbates, les isòbares, etc. El cartògraf haurà de decidir, d'antuvi, si efectuarà la interpolació arbitràriament o procurarà dibuixar les línies de faïçó realista guiant-les conjecturalment. En qualsevol cas, però, l'usuari del mapa no tindrà manera de discernir les parts del mapa de més confiança respecte de les que no ho són tant, com no sigui que la ubicació dels punts de control hagi estat registrada en el mateix mapa o en un diagrama adjunt. Dissortadament això només es dona molt de tant en tant en els mapes isoplètics d'ús més habitual malgrat haver estat recomanat reiteradament pels climatòlegs i altres especialistes. Una il·lustració molt interessant sobre el control dels mapes d'isopletes es pot trobar en les cartes batimètriques del nord-est dels Estats Units a escala 1:120 000 dibuixades per Veatch i Smith. En aquest cas, no caldrà pas plantejar-nos "allò què hi ha d'interpretació i allò què hi ha de real" (14).

Malgrat que molts mapes no presenten informació quantitativa en el sentit que he comentat, qualsevol mapa és quantitatiu en la mida que facilita informació relativa a distàncies, superfícies i direccions. Aquestes quantitats poden ser determinades exactament mitjançant amidaments en mapes d'àmbits reduïts allà on són disponibles. Però com més dilatat sigui l'àmbit del mapa, menor serà la confiança que podem dipositar en les mesures efectuades per raó de les distorsions introduïdes per la projecció. En aquest topant, fa bo de recordar allò tan català de "mai no es vesteix un sant sense despullar-ne un altre" (\*). En efecte, si algunes distàncies guarden les proporcions correctes, altres seran errònies; si la proporcionalitat de les superfícies és consistent, les formes i les distàncies són fora d'osques; i així la resta. El dibuix d'un mapa en un determinat sistema de projecció és una operació rutinària que no té pas res de subjectiu, però la tria de la projecció més avinent per a un determinat objectiu és subjectiva d'allò més i, per això mateix, requereix una bona dosi de seny ben recolzat en coneixements tècnics adients.

Aquestes observacions i comentaris haurien de deixar clar que la informació quantitativa facilitada pels mapes és afectada per la subjectivitat en bona mida. Els efectes més evidents han estat assenyalats en els mapes que mostren

12.- Vegeu J.K. Wright: "A Method of Mapping Densities of Population, with Cape Cod as an Example". *The Geographical Review*, XXVI (1936), pp. 103-110.

13.- "El mètode primigeni [per traçar les corbes de nivell] emprat per l'Ordnance Survey era el d'enviar un equip de nivellament per a fixar cadascuna de les corbes de nivell sobre el terreny bo i plantant estaques de testimoni a distàncies convingudes. Amb posterioritat, un altre equip topogràfic registrava el posicionament de les estaques pel procediment de transectes. [...] Aquest procediment, l'excel·lència del qual era igualit per un cost forassenyat, és rarament emprat avui, i el terme "corba de nivell" ha perdut, en gran part, la seva significació original rigorosa atès com la cura del traçat de la majoria de les corbes de nivell presentades en mapes depèn de la interpolació entre cotes altimètriques o similars" (Frank Debenham: *Map Making*. Londres i Glasgow: 1936, p. 98).

14.- A.C. Veatch i P.A. Smith: "Atlantic Submarine Valleys of the United States and the Congo Submarine Valley". *Geological Society of America Special Paper*, 7 (1939), pp. 54-55.

(\*) La dita del text de Wright és la següent: "The Yankee saying 'What you make on your mackerel, you lose on your codfish applies here'".



densitats i altres ràtios. A causa de la diversitat de procediments i mètodes emprats pels seus artífexs, amb intensitats de cura i bon criteri, aquestes mapes són rarament comparables els uns respecte dels altres o, fins i tot, consistents en ells mateixos.

### La informació de síntesi i la generalització

Fins ara he revisat principalment la influència de la subjectivitat en la cartografia orientada vers la presentació de distribucions d'objectes i fenòmens singulars, com poden ser la línia de costa, la població o les temperatures. Tanmateix, un dels objectius més importants encomanats als mapes és el de manifestar les relacions recíproques entre fenòmens diversos. Podem expressar aquestes relacions mitjançant l'aplicació en el mapa de simbologies diverses per a mostrar objectes també diversos: línies blaves per als rius, línies vermelles per a les carreteres, cercles plens per a les ciutats, etc.; en altres paraules, una "barreja" d'informació. Molts mapes elaboren "superposicions" més que no pas simples barreges, això és, els símbols per ells mateixos indiquen o bé relacions quantitatives entre dos fenòmens o més en determinades localitzacions, o bé la coexistència de dos fenòmens o més en determinades localitats o regions. Aquesta modalitat d'"informació sintètica" pot esdevenir a partir de la superposició de només dos o tres elements, com en un mapa que mostri la relació entre precipitacions i temperatures, o entre els àmbits de la malària i del mosquit *Anopheles*, o entre el nombre de metges i el nombre d'habitants. Però es poden elaborar mapes amb un nombre més elevat d'elements, com passa en els que sobreposen diverses "regions": climàtiques, pedològiques, econòmiques, d'ús del sòl, "naturals", "culturals", etc.

La influència dels factors subjectius -discerniment, discriminació, esperit crític- és d'importància capital en aquesta modalitat de cartografia. La conveniència de relacionar dos elements completament objectius depèn del bon criteri del cartògraf. Pot mostrar, per exemple, àmbits on, durant l'estació de florida, una pluviositat de 40 a 60 polzades és correlacionada amb temperatures mitjanes de 60° a 70°F. Ho destacarà en el benentès que pot tenir sentit en relació amb els sòls, la vegetació, els conreus, l'erosió, i altres aspectes. Si la seva proposta és errònia, el seu mapa no tindrà més significació que un mapa que mostri la ràtio per comtats de l'analfabetisme respecte del nombre de tavernes, fins i tot en el cas que les dades estadístiques objectives sobre aquests fets es puguin cartografiar precisament i meticulosa.

Habitualment, resulta molt difícil o impossible, als efectes d'aplicar-los a un mapa, la combinació en ràtios o coeficients no més enllà d'un nombre molt limitat de variables estadístiques. En conseqüència, les regions naturals i humanes que els geògrafs han denotat en molts mapes o bé són fonamentades en l'assumpció que la identificació de determinats fenòmens singulars o de combinacions molt simples les quals s'assumeixen com a indicadors suficients de l'existència de relacions més complexes a la regió, o bé, per altra banda, són delimitades en base a la cultura general acumulada pel cartògraf. Molt sovint, la delimitació d'aquestes regions s'efectua per a facilitar esquemes didàctics o per a arranjar dades diverses en llibres de text escolars, la qual cosa vol dir que es fan per conveniència més que no pas per a fixar veritats

incontrovertibles sobre la Terra. Els mapes d'aquesta mena poden ser d'utilitat en un context pedagògic. Com a mínim, faciliten a l'estudiant una idea cantelluda de com es diferencien les parts del món les unes de les altres en aspectes prou generals i, com sigui que s'acostin molt als mapes de països imaginaris, venen a ser el non plus ultra de la cartografia subjectiva. Les regions que mostres són l'equivalent de les conegudes "èpoques" en les qual els historiadors segmenten el curs dels esdeveniments humans.

### L'harmonia i el gust

Hem vist com el criteri i altres factors subjectius afecten la confiança en la informació presentada per la simbologia en els mapes. Un símbol (15) pot, tanmateix, presentar un determinat fenomen correctament distribuït, caracteritzat i ponderat i ser, en canvi, desavinent. Que el mapa sigui avinent o desavinent depèn del gust i sentit d'harmonia del mapista.

Quan són mostrades quantitats de l'estil de les altures o les densitats de població per mitjà de gradacions de color o d'ombrejat, la simbolització no serà idònia si no s'introdueix una bona dosi de bon gust en definir la variació de les intensitats tonals de la simbologia i de les quantitats representades. Si bé han estat efectuats estudis per a relacionar les intensitats tonals amb les quantitats mitjançant procediments matemàtics, la immensa majoria de mapes són resolts, en aquest topant, per revisió de proves i errors, de la manera com ho fan els artistes, fins que hom assoleix el resultat desitjat.

Els mapes medievals van adornats amb castells, torratxes, monstres marins, vaixells i altres coses per l'estil, ben diversament al descrèdit que avui tenen els símbols pictòrics. De tota manera, cal admetre que presenten avantatges, sobretot en mapes per al gran públic. Mitjançant l'aplicació de figures convencionals d'humans, de locomotores, d'espigues de blat, de balenes i altres coses per l'estil, com a símbols puntuals, hom pot entaforar un devessall de "barreja" d'informació miscel·lània en un espai relativament petit malgrat que als efectes purament de distribució no la presentarà pas més precisa i detallada que si ho fes amb punts o altres símbols puntuals, com sigui que aquelles figures reduïdes sempre ocuparan i enfarfegaran més espai que no pas els simples punts geomètrics. També han estat efectuats experiments per a comprovar l'eficàcia de l'ús de figures convencionals com a símbols zonals -per exemple, trames basades en la reiteració d'homenets, de banyes de bou, de panotxes de moresc... Però aquestes trames tendeixen a "difuminar-se" a les cantonades i no són aptes per a traduir variacions quantitatives. Si bé, en certa manera, poden estar en millor "harmonia" en relació amb els objectes que representen que no pas els colors plans o els ombrejats, seran, en canvi, inharmonics en relació amb els objectius del mapa si aquest és facilitar un concepte ras i curt.

Així doncs, la qualitat d'un mapa també rau, en part, en el seu aspecte estètic. Els mapes han de ser harmònics en la totalitat dels seus components. Un mapa barroer, amb colors cridaners, traços descuidats i retolació desproporcionada i mal arrenjerada pot ser, intrínsecament, tan exacte com el mapa més bonic, però inspirarà molta menys confiança.

15. - Vegeu Raisz, *op. cit.*, per a una exposició exhaustiva de simbologies.

## Del progressisme i del conservadurisme

Que un cartògraf sigui un adelerat per trobar noves temàtiques per a cartografiar i emprar els mètodes i tècniques més innovadors, o bé sigui un seguidor a ulls clucs de la tradició més nostrada del gremi, és, en bona part, una manifestació del tarannà de cadascú. Però, tanmateix, també és el resultat d'influències externes. Els avenços experimentats per la cartografia són producte, en bona part, dels estímuls i oportunitats que les necessitats de la societat proporcionen a l'inventiva dels cartògrafs. Quan es presenta una necessitat, com han estat els mapes de carreteres o els mapes aeronàutics, els cartògrafs responen. La guerra proporciona un estimul molt potent tal i com demostra l'activitat cartogràfica febrosa portada a terme a fora i a dins de les institucions governamentals a l'actualitat.

El conservadurisme en cartografia no ha de significar necessàriament un infortuni quan es manifesta per l'adhesió a convencions i normes les quals han estat provades amb èxit de molt temps enrere fins avui. Els usuaris dels mapes s'han familiaritzat amb determinades convencions del simbolisme, de manera que un apartament massa brusc del camí traçat ha de produir la natural confusió. Bona part de les convencions tenen el seu origen en la prouja d'assimilar els símbols, més o menys decididament, amb determinades facetes de l'objecte representat; per exemple, el de mostrar l'aigua en blau i no pas, posem per cas, rosa (per bé que els mapes medievals mostraven la Mar Roja en vermell), el de mostrar la importància relativa de les ciutats i viles mitjançant símbols puntuals i lletres de dimensió graduada, o el de mostrar els ferrocarrils mitjançant línies en escaleta. La convenció de tints hipsomètriques en degradat tonal més o menys d'acord amb l'espectre de la llum, des dels verds aplicats a les terres baixes, fins als vermells i violetes per a les terres altes, passant pels grocs per a les terres a mitja altura, ha estat comprovat, per experimentació i pràctica, que dona una bona impressió de les altures relatives. La disponibilitat d'un bon nombre de tècniques per a representar les formes del relleu és també una raó per a provar-les successivament a la cerca de la millor solució.

El conservadurisme és una rêmora quan significa un refús de la obertura de mires imprescindible envers els canvis en les necessitats socials i les innovacions tècniques. Aquest és un perill cert en temps de pau, sobretot en els grans obradors de cartografia en els quals els mapes són produïts en quantitats immenses d'acord amb processos immutables. En aquests casos, els canvis suposen uns costos i unes dificultats molt serioses pel que signifiquen, entre d'altres coses, en formació del personal i l'adquisició de nou utilatge. És per això que molts mapes d'atles així com de les sèries cartogràfiques segueixen els models tradicionals fil per randa o, fins i tot, repeteixen errors per una llarga temporada malgrat saber-ne la seva solució.

### Els usuaris dels mapes són humans.

Si els cartògrafs són humans, així mateix ho són els seus usuaris. Les qualitats d'integritat, criteri, seny i d'altres per l'estil són imprescindibles per a la interpretació dels mapes de la mateixa manera com ho són en la seva confecció. Dels mapes, com de les eines de qualsevol menestral, no se n'ha de fer mal ús. No se'n pot esperar més del que poden donar. A vegades, quan un ressenyaire condemna un mapa per haver-li

trobat errors en les regions que ha visitat, l'acusador pot revelar ignorància de la naturalesa de la cartografia més que no pas descara per part del cartògraf. No és possible basar tots els mapes nous de trinca en reconeixements i exploracions de darrera hora. Així, i al capdavant, l'única manera d'evitar els errors que s'esdevenen en el mapa per la interpretació de la documentació de base recopilada només seria possible renunciant a la seva realització!

Així mateix, treure conclusions incertes del mapa també és fer-ne mal ús. La comparança de la superfície de Nova Guinea amb la de Grenlàndia en un mapa dibuixat en projecció Mercator és com voler tallar un roure amb una serra de joier: ras i curt, no és possible; i hem vist a fer comparances entre mapes estadístics sense caure en l'esment que, molt sovint, barregen peres amb pomes. Les conclusions sense fonaments en allò que els mapes volen efectivament descloure són especialment perilloses. Apleguem tots els mapes que mostren llengües, religions, densitats de població, recursos naturals, regions econòmiques i temàtiques similars; compareu-los i correlacioneu-los per parelles amb tota la ingenuïtat que us sigui possible assumir: no sereu capaços, després d'un estudi primmirat, d'anar pas gaire lluny per trobar el desllorigador de problemes nacionals o internacionals que s'hi refereixen. No hi ha cap humà ni cap mapa que pugui recollir-ne i resumir-ne els condicionaments i els motius. Com he assenyalat en iniciar aquest article, els mapes són eines indispensables en els afer dels humans. El fet que vos no pugueu pilotar un vaixell sense una carta de navegar no vol dir, tanmateix, que només pugueu pilotar-lo amb cartes. El timó i el timoner són així mateix necessaris.



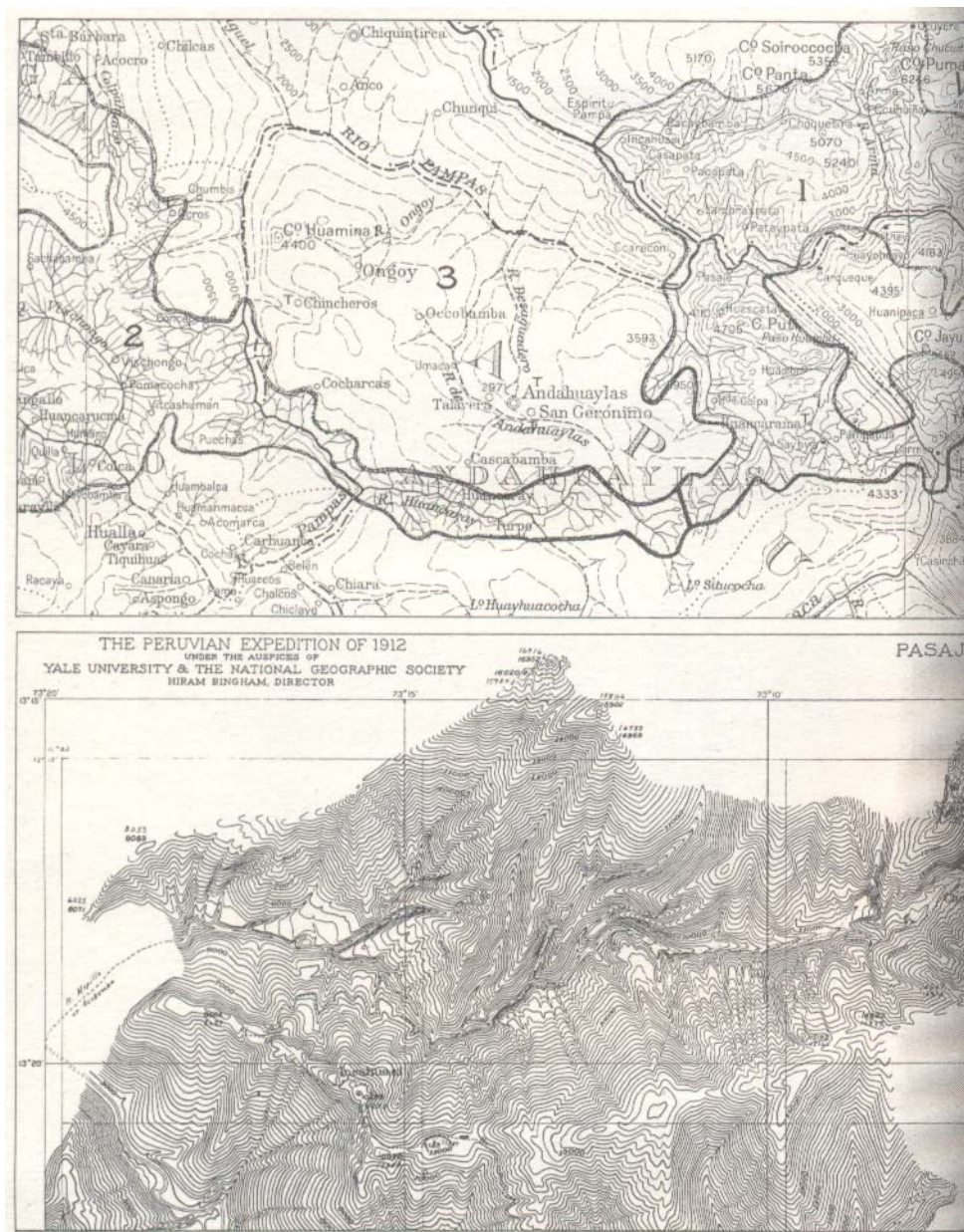


Fig. 1. - Els mapes il·lustren el procés de simplificació i d'amplificació de les fonts cartogràfiques (vegeu el text). El mapa de dalt el qual mostra una part de la serralada dels Andes al sud del Perú, el reproduïm d'un full ("Lima", D-18 sud) del *Map of Hispanic America* a 1:1 000 000 de l'American Geographical Society. El mapa de sota és un dels fulls de camp inèdits de l'exploració efectuada per l'expedició peruana de 1912 (escala 1:63 360; equidistància de corbes de 200 peus) el qual va servir per a dibuixar la regió assenyalada amb el número 1 en el mapa de dalt; aquesta secció és situada al quadrant nord-oest de la regió 1. La regió número 2 del mapa superior va ser recopilada de diversos reconeixements topogràfics a gran escala efectuats per a valorar alternatives de traçats ferroviaris, inclòs un estudi a escala 1:48 000 encarregat per la International Railway Commission l'any 1893. La regió número 3 va ser reblerta amb dades procedents de diversos mapes en tots els quals mancaven les corbes de nivell.

Tal i com suggereix la comparança amb el mapa de sota, les dades disponibles en les fonts originals per a les regions 1 i 2 han estat simplifiades: han estat mantinguts els segments de la xarxa de drenatge adients per a l'escala del mapa d'u a un milió; només han estat conservades les corbes de nivell prescrites en les normes del mapa d'u a un milió, de manera que la resta ha estat eliminada.

Els detalls disponibles en les fonts originals de la regió 3 han estat compatibilitzats amb els facilitats pels materials de les regions 1 i 2, els quals han estat la guia per a dibuixar les corbes esbossades amb línies de guionets. En aquest cas, la representació del relleu reflecteix una amplificació de les fonts.



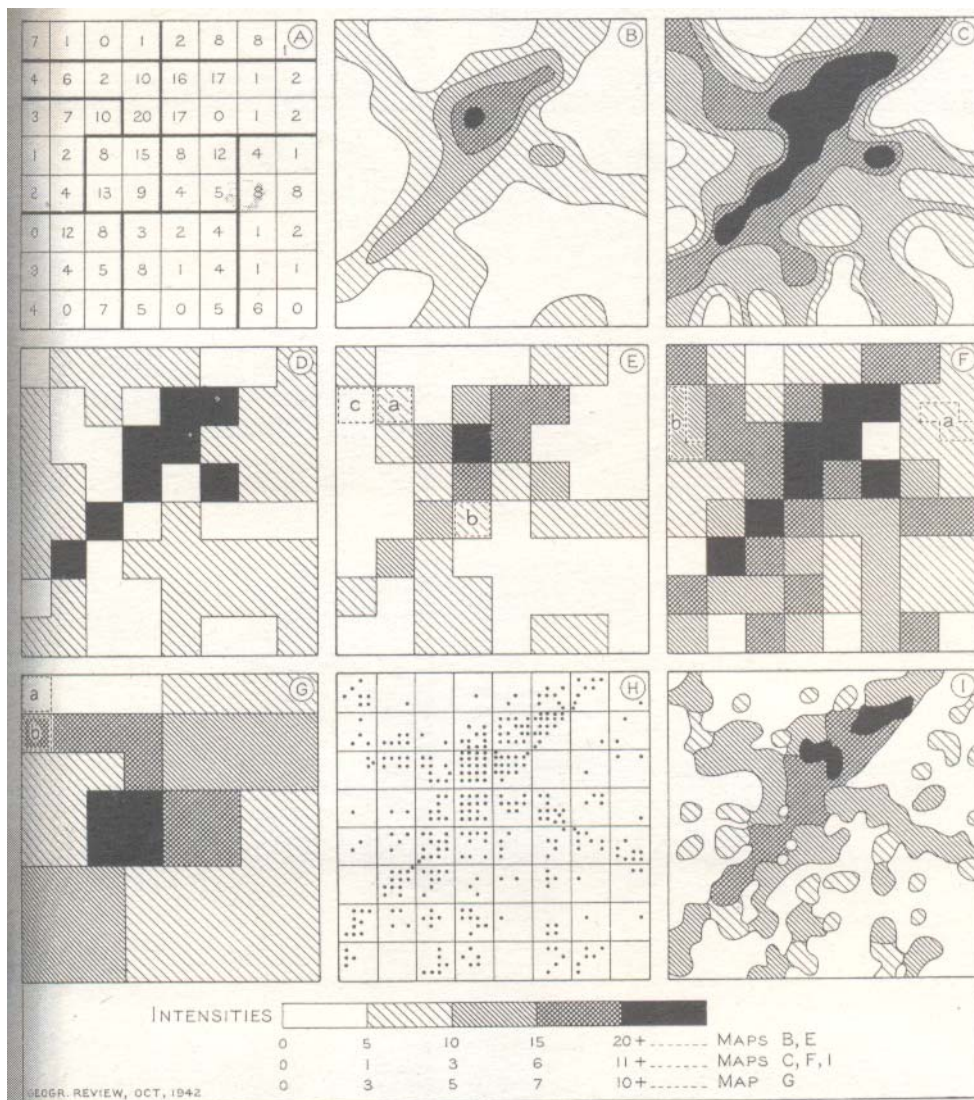


Fig. 2. -Aquests "mapes" mostren una colla de les possibilitats disponibles per a cartografiar una determinada distribució quantitativa. Les xifres disposades en A són "cotes de control" (vegeu el text). Cada número pot representar o bé una "cota de control ubicada", com pot ser l'altitud en un punt, o bé una "cota de control ubiqüitària", com pot ser la densitat pel quadrat en el qual rau el número. Les isopletes en B i en C han estat dibuixades per interpolació relativa als números amb l'afegit d'una simbologia zonal ("coroisopletes") disposada en els espais limitats per les isopletes. L'interval entre les corbes en B és equidistant o uniforme, mentre que en C és més curt per a les quantitats baixes i més gran per a les elevades. Així, el mapa B redueix la seva càrrega informativa en passar de les quantitats grans a les petites, mentre que en C passa al revés. En E i F, les densitats són mostrades mitjançant "coropletes" o símbols zonals dibuixats dintre dels caixetins quadrats, amb l'aplicació dels mateixos intervals de B i C. El mapa D és tot just una ajuda de comparació amb E i F; així, per als àmbits assenyalats amb negre ple en D, el mapa E proporciona més informació que no pas F, mentre que passa ben bé al revés als àmbits més esclarissats en D. Les densitats de cadascuna de les regions delimitades amb línies

regruixades en A han estat dibuixades mitjançant coropletes en G, les quals, naturalment, donen una aparença menys satisfactòria que no pas en qualsevol dels altres mapes. En H, la distribució de les unitats es mostra per mitjà de punts disposats d'acord amb una "amplificació" assumida de la informació estadística per tal d'oferir, d'alguna manera, els trets de la seva dispersió dintre dels quadrats. El mapa I presenta les densitats amb uns pressupòsits similars.

Les assumpcions incorrectes següents, les quals es poden inferir fàcilment de l'observació atenta de la simbologia d'aquests mapes, il·lustren la "fal·làcia inductiva ultradesitil·lada a partir de mapes estadístics": (1) que la densitat efectiva al quadrat a d'E és més acostada a la densitat del quadrat b que no pas a la del c; (2) que les densitats en els compartiments a en F i G són menors a les que presenten els espais b.