

Els models gràfics en la construcció dels conceptes geogràfics¹

Maryse Clary

Institut Universitaire de Formation des Maîtres
Aix-Marseille. France

Resum

Els models gràfics són representacions intel·ligibles, artificials i simbòliques que permeten representar no sols una realitat directament observable sinó també un sistema, és a dir, un conjunt funcional que posi en evidència interrelacions molt variades. Aquest article proposa la utilització dels models gràfics aplicats a l'organització de l'espai anomenats *coremes*, per a la seva aplicació a l'ensenyament de la geografia, des de l'escola elemental fins al col·legi i el liceu. Aquests models forneixen un llenguatge comú, permeten adonar-se dels coneixements que es tenen sobre una situació, fer-ne comprendre els mecanismes, combinar-los per comprovar les hipòtesis i raonar mitjançant les simulacions. Per això, un dels avantatges de la modelització ha de ser permetre posar ordre en les representacions espacials dels nois i noies estudiants i fer que adquireixin noves estructures mentals.

Resumen. *Los modelos gráficos en la construcción de los conceptos geográficos*

Los modelos gráficos son representaciones inteligibles, artificiales y simbólicas que permiten representar no sólo una realidad directamente observable sino también un sistema, es decir, un conjunto funcional que ponga en evidencia interrelaciones muy variadas. Este artículo propone la utilización de los modelos gráficos aplicados a la organización del espacio llamados *coremes* y su aplicación en la enseñanza de la geografía, desde el nivel de la escuela elemental hasta los de colegio y liceo. Estos modelos proporcionan un lenguaje común, permiten darse cuenta de los conocimientos que se poseen sobre una situación, comprender los mecanismos, combinarlos para comprobar hipótesis y razonar mediante simulaciones. Por todo ello, una de las ventajas de la modelización es la de permitir a los alumnos y alumnas el poner orden en sus propias representaciones espaciales y adquirir nuevas estructuras mentales.

Résumé. *Les modèles géographiques dans la construction des concepts géographiques*

Les modèles graphiques sont des représentations intelligibles, artificielles, symboliques de situations spatiales que permettent de représenter non pas une réalité directement observable mais un système, c'est à dire un ensemble fonctionnel mettant en évidence des interrelations variées. Cet article propose l'utilisation de modèles graphiques appliqués à l'organisation de

1. Traducció de Maria Villanueva. Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Geografia.

l'espace dénommés *chorèmes* et son application a l'enseignement de la géographie, de l'école Élémentaire au Collège et au Lycée. Ces modèles fournissent un langage commun, permettent de rendre compte des connaissances que l'on a sur une situation, d'en faire comprendre les mécanismes et les combiner pour tester des hypothèses et raisonner pour des simulations. C'est ainsi que un des avantages de la modélisation serait de permettre aux élèves de mettre de l'ordre dans leurs propres représentations spatiales et de les faire acquérir de nouvelles structures mentales.

Abstract. *Geographic models in the development of geography concepts*

Graphic models are intelligible, artificial and symbolic expressions which make it possible to represent not only directly observable facts but also systems, that is, functional units which demonstrate very varied interrelationships. This article proposes the use of graphic models applied to spatial organisation (known as *coremas*) in the teaching of school geography at all ages. Such models provide a common language, reflect the acquired knowledge of a situation, allow pupils to understand the mechanisms involved and to combine them to test hypotheses and to reason through simulations. For these reasons, one of the advantages of model-building is that it encourages school children to construct more orderly spatial representations and acquire new mental structures.

Sumari

	Introducció	3. Modelització i epistemologia constructivista
1. Modelització i raonament geogràfic		Conclusió
2. Modelització i conceptualització al llarg de l'escolaritat		Bibliografia

Introducció

En la seva definició més àmplia, el concepte de model engloba tota representació d'un sistema real, ja sigui mental o físic, explicat d'una manera verbal, gràfica o matemàtica (B. Walliser).

La modelització és l'acció d'elaborar i construir intencionadament, mitjançant la composició de símbols, models susceptibles de fer intel·ligible un fenomen que es percep complex i d'amplificar el raonament de l'actor, tot projectant una intervenció deliberada al si del fenomen.

Els models gràfics són representacions de situacions espacials intel·ligibles, artificials i simbòliques. Modelitzar és, també, identificar i formular problemes i buscar la manera de resoldre'ls mitjançant un raonament basat en la simulació. És, segons Serres (1968), construir un objecte qualsevol que simula o imita analògicament un fenomen donat amb tants paràmetres, que fa molt difícil de dominar-lo teòricament d'una manera directa. Per això, els models per-

meten representar no una realitat directament observable sinó un sistema, és a dir, un conjunt funcional que posa en evidència interrelacions variades, la qual cosa dóna una representació conceptual de l'espai.

Els models gràfics cobreixen un ampli ventall de representacions visuals, des de les figuratives fins a les abstractes i es diferencien pel seu grau d'abstracció. Nosaltres només farem referència als models gràfics aplicats a l'organització de l'espai que resulten de la combinació de models elementals denominats *coremes*. Els coremes (del grec *choros*, espai) són una producció de la *Maison de la Géographie* de Montpeller, dirigida per Roger Brunet. De la mateixa manera que nosaltres utilitzem les lletres de l'alfabet per escriure paraules que agrupades en frases tenen un sentit, també podem elaborar models d'organització de l'espai tot combinant elements simples o coremes (polarització, dissimetria, eix, gradient...) que ens serveixen per desxifrar l'escriptura del món. Cada corema és transferible d'una situació a una altra però llur combinació és específica del territori estudiat.

De quina manera el model gràfic, representació conceptual de l'espai, és un útil que permet la generalització a partir d'estudis de casos i una ajuda a la construcció i articulació de conceptes geogràfics?

1. Modelització i raonament geogràfic

1.1. Plantejar una problemàtica

Per tal de fer intel·ligible la realitat estudiada, la geografia utilitza alguns models. Construir un model sobre l'organització de l'espai significa passar del real inorganitzat a una realitat interpretada, fer una tria entre la massa de fets disponibles en funció d'una problemàtica explícita. Cap model no pot representar la totalitat de les propietats d'un sistema i és, per tant, incomplet. Modelitzar consisteix a saber perdre informació per guanyar intel·ligibilitat del fenomen. Com que el model no és el resultat d'una simplificació sinó d'una tria, poden existir diversos models d'una mateixa realitat a analitzar. Tot model constitueix un quadre teòric que permet definir una situació.

L'elaboració d'un model parteix d'una o diverses hipòtesis, per això modelitzar un espai consisteix a investigar les estructures i les dinàmiques fonamentals d'un territori, qüestionar-se quins poden ser els principis en joc i, per tant, formular hipòtesis i intentar validar-les. Com diu R. Brunet (1986), ha de verificar si els models de base corresponents s'ajusten més o menys a la configuració espacial.

El mètode es basa en un vaivé deductiu-inductiu. Les conseqüències de l'elecció són sistemàticament desenvolupades però constantment contrastades amb la realitat atès que cada hipòtesi és immediatament comprovada. Un model no explica la totalitat d'un fenomen. Per a Morin (1990), no es tracta de reprendre l'ambició del pensament simple, que volia controlar i dirigir la realitat, sinó d'exercir un pensament capaç de tractar amb la realitat, de dialogar-hi i negociar-hi.

1.2. Una gramàtica gràfica

Per complexes que siguin les fórmules espacials, la idea de base és que és possible de referir els fenòmens espacials, en els seus estats, dinàmiques i funcionaments, a un nombre reduït de models elementals o coremes, que corresponen a lògiques espacials. Aquests models, amb l'ajut d'un sistema de símbols gràfics, tenen un caràcter heurístic que depassa la simple utilització gràfica. L'experiència demostra que, en la majoria dels casos, són suficients de cinc a set models bàsics per mostrar allò que és essencial. Autèntica gramàtica gràfica, els coremes serveixen no sols per adonar-se de les estructures de l'espai, cosa que remet a la sintaxi, sinó també per comprendre'n el funcionament, és a dir, la semàntica.

Els coremes són també eines de comunicació pedagògica i de raonament (Cheylan, 1990). D'una banda, forneixen un llenguatge comú que permet adonar-se dels coneixements que cada un té sobre una situació, fer comprendre els mecanismes i interpretar els processos en curs, és a dir, de passar de l'implícit a l'explícit. D'una altra, es poden combinar per tal de verificar les hipòtesis i raonar mitjançant les simulacions.

1.3. El quadre conceptual

El món està esquarterat en objectes, tots al mig d'un sistema articular de conceptes que permet fer-se algunes preguntes; les ciències es diferencien per les preguntes que fan al món (Testart, 1991).

Els models, sostinguts per xarxes conceptuals, donen elements de comprensió perquè són pautes de lectura i instruments d'intel·ligibilitat del món. La conceptualització es fa a tres nivells: l'estructura del coneixement, el contingut que s'insereix en aquesta estructura i el nivell cognitiu que representa l'abstracció.

Els símbols gràfics només tenen sentit amb relació als conceptes que els sostenen: el grafisme «fletxa» no representa més que una fletxa i res més; és el concepte flux, difusió o eix el que donarà sentit al grafisme. És degut al fenomen de conceptualització que els símbols o models elementals o coremes són, alhora, significats (tenen sentit per a qui els emet) i significants (tenen sentit per a qui els rep). La modelització gràfica amb ajut de coremes és un modus de pensament: utilitzar models és practicar una geografia conceptual.

D'aquesta manera va apareixent, a poc a poc, una xarxa complexa de tot el que constitueix el nucli bàsic de la geografia, una xarxa conceptual jerarquitzada dins de la qual s'ordenen els principals conceptes de base —lloc, xarxa, territori, malla, enreixat, camps— i les relacions que tenen entre si —espaïament, distància, gravitació—. És aquest quadre teòric el que permet construir els models i escapar a una derivació reduccionista.

L'alumnat només pot utilitzar o elaborar aquests útils si és capaç de dominar un cert nombre de conceptes que la modelització li permet fer operatius. Els conceptes, gràcies a la modelització, permeten a l'alumne organitzar millor

el món. D'altra banda, la utilització de signes per escriure l'espai és un testimoni del nivell de conceptualització de l'estudiantat.

Si els nois i les noies arriben a concebre un espai sota la forma d'un model, és que han entès les estructures que els sostenen i, per tant, hi ha una operativització dels sabers. Conceptualitzar l'espai és descobrir l'estructura per fer-ne emergir les trames i destacar-ne els nuclis determinants que ordenen els espais. Es tracta de copsar com les interaccions i les interrelacions es combinen en l'espai i com llurs disposicions constitueixen l'especificitat d'un lloc. Es pot anar més enllà, transposar-ho en un altre lloc, en una família de llocs i desembocar en *corotipus* determinats per un cert nombre d'estructures elementals comunes, els invariants. Més que un instrument d'avaluació de les destreses, la modelització és un útil d'avaluació dels sabers conceptuals.

1.4. Anàlisi de la complexitat

Per definir la complexitat, ens referirem a Morin (1990): «complex és allò que no pot ser resumit en un mot clau, allò que no es pot remetre a una llei, allò que no pot ser reduït a una idea simple». No es tracta de reprendre l'ambició del pensament simple, que volia controlar i dominar el que és real, sinó d'exercir un pensament capaç de tractar amb la realitat, de dialogar-hi i negociar-hi.

La combinació dels coremes permet avançar en l'anàlisi de la complexitat tot remarcant-ne els fenòmens d'articulació espàcio-temporals, d'escala i de dinàmica territorial. Quan el pensament simplificador descompon la complexitat de la realitat, el pensament complex integra tot allò que posa ordre i claredat en el pensament però refusa les conseqüències reductrius d'una simplificació que es podria prendre com a reflex de la realitat. Així doncs, si la complexitat es presenta amb els trets del desordre, l'ambigüitat o la incertesa, al coneixement se li fa necessari posar ordre en els fenòmens i jerarquitzar-los. Malgrat això, aquestes operacions que són necessàries per fer intel·ligibles les coses no han d'eliminar altres elements si no es vol esdevenir cec.

Per tal d'ésser assimilada, la complexitat requereix, al mateix temps, mètode i intel·ligència. A la noció de complexitat li va adherida la de varietat dels elements i de les interaccions; la de no linearitat de les interaccions i la de totalitat organitzada.

2. Modelització i conceptualització al llarg de l'escolaritat

En aquesta part, ens recolzarem en l'anàlisi de treballs d'alumnes del final de l'escolarització bàsica, del col·legi i del liceu². Les apreciacions que es poden emetre sobre aquests treballs provenen de llur confrontació amb altres treballs, escrits i presentacions orals; és a dir, en comparar treballs similars, es constata que

2. Col·legi i liceu són institucions que imparteixen els nivells d'escolarització secundària; primer cicle en els col·legis i segon cicle en els liceus.

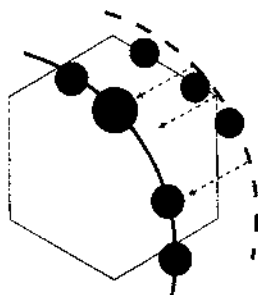
el grau de domini i comprensió no són iguals. No és el grafisme per si mateix el que és significatiu sinó que el grau de domini dels conceptes el fa significant.

2.1. Escola elemental

Anàlisi dels treballs

Quan els alumnes, com a síntesi del treball fet durant dos anys, elaboren un model de l'espai francès, què és el que realment entenen? Hem escollit dos grafismes diferents: un traç gruixut per assenyalar el que han entès perfectament i semblen dominar i un traç discontinu per assenyalar el que és lluny d'ésser entès (gràfic 1).

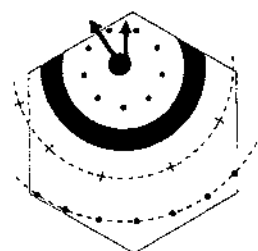
Gràfic 1.



La diagonal Sena-Ròdan

- El fenomen de dissimetria ha quedat clar: hi ha coses en un costat i no en l'altre, els nois i les noies pensen en termes de localització dels fenòmens.
- Però no han copsat el gradient NE-SW que arrenca de l'eix renà. Tenen, doncs, una imatge estàtica i no són capaços de raonar a una altra escala, és a dir, l'europea.

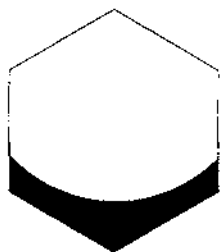
El pol parisenc



- Tornem a enfrontar-nos amb una observació estàtica: poden entendre la proporcionalitat (correspon al programa de matemàtiques) i, per tant, comprenen que París es pot representar per un cercle més important.
- No han pres consciència que un pol té una rodalia que gravita al seu voltant, unes auroles més o menys dinàmiques, una primera corona a un centenar de quilòmetres, la gran corona de metròpolis allunyada de París: els alumnes no han copsat el concepte ni el model aureolar.

La dissimetria Nord-Sud

- De nou, els i les estudiants, copsen el fenomen de dissimetria, i saben dir —si se'ls presenten mapes temàtics mostrant una localització de



fenòmens en el sud i una forta atractivitat— que és a favor del sud.

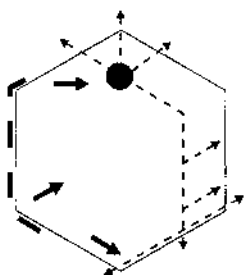
- Però no poden raonar en termes de pes econòmic; no poden entendre la inversió o la tendència a la inversió de la relació N-S, que fins als darrers anys estava a favor del nord. A propòsit d'un element d'organització de l'espai, no poden dissociar estructura i significació, estructura i sintaxi i, encara menys, copsar el canvi de significat per a una mateixa estructura.

La «diagonal àrida»



- Si bé tots els nois i les noies d'aquesta edat arriben a assimilar les estructures de localització dels fenòmens (fenòmens positius), tenen grans dificultats per assimilar les estructures que es posen en relleu per l'absència de localització (fenòmens negatius); per exemple, la diagonal que s'estén entre el llindar de la Conca de París i el del Massís Central, que és una zona de desertificació de petites indústries tradicionals.

Obertura-tancament



- Impossibilitat d'assimilar els fenòmens d'obertura i de tancament, els quals necessiten no sols un raonament a una altra escala sinó pensar un mateix espai a dues escales al mateix temps.

Nivell de construcció

Des del moment que l'alumnat de l'escola elemental construeix un «model», fa aparèixer allò que és a la base de qualsevol semiologia gràfica: punts i línies de superfícies, que són l'esboç d'estructures de les quals no comprenen pas tot el seu significat.

La comprensió es fa en un primer nivell: es constata allò que sobresurt del mapa i, sovint, els alumnes raonen un fenomen en termes dicotòmics, «és allà i no en una altra part». Però això no suscita cap raonament geogràfic: per què

allí i no en una altra banda? com s'ha difós? quin n'ha estat l'impacte? Mentrestant s'ha de dir que aquest simple contacte necessita tot un aprenentatge de l'atenció en el mirar, és a dir, arribar a ser capaç de veure emergir una estructura be sia a partir de la repetició de diferents fenòmens, a partir d'una estela de punts o bé del desplegament de bandes de colors.

D'aquesta manera, aquests alumnes donen un primer nivell de significació però no dominen el sistema en el seu conjunt; només tenen accés a un esboç de la posada en contacte i no han copsat més que alguns elements perquè ells només copsen els fenòmens a una sola escala espacial i temporal. Els alumnes s'aturen en el nivell del que es veu —explicació o sobretot descripció del fenomen— i no assoleixen un nivell suficient de comprensió; ni tenen els elements suficients ni una entesa global dels fenòmens. Ells són capaços de codificar i decodificar i, per tant, van apareixent nombrosos elements de localització. La comprensió d'un sistema es fa més a nivell dels elements que al nivell del funcionament.

2.2. Ensenyament secundari: primer cicle

Anàlisi dels treballs

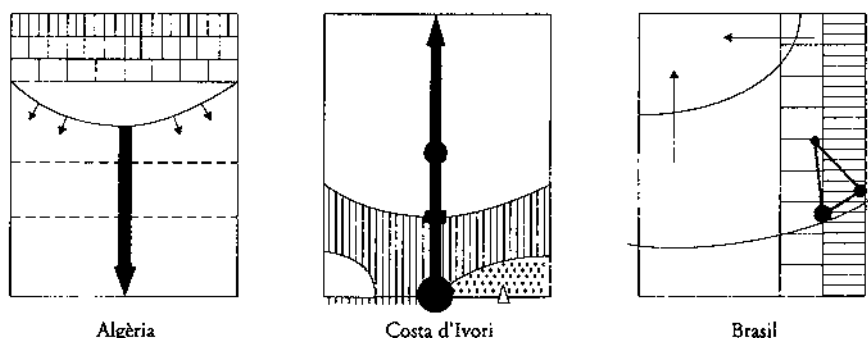
Quan, amb l'alumnat del col·legi, hom aborda l'estudi d'Algèria, Costa d'Ivori i Brasil, es veuen aparèixer el que hom anomena *corotips*, que són situacions semblants que es renoven. Malgrat que el desenvolupament de llur economia no es fa sobre les mateixes bases, en aquests tres països es troba gairebé una mateixa organització espacial en la qual predomina encara i d'una manera molt accentuada, el passat colonial: tres països estirats latitudinalment, una oposició costa-interior amb un poblament en bandes a partir del litoral, un centre situat a la costa que permet fer el lligam amb la metròpoli i penetrar vers a l'interior (gràfic 2).

A través d'aquests corotips, apareixen un cert nombre de regularitats, estructures elementals de l'organització de l'espai i, sobretot, un gradient (N-S o S-N), un centre i una perifèria, una oposició costa-interior, totes elles representables per un model elemental o corema, transferible d'un lloc a un altre (gràfic 3). La seva combinació, en contrapartida, és específica de l'organització d'un lloc, és a dir, és el que anomenem *mapa-model*.

Només es pot dir que l'estudiant ha entès l'estructura quan ell n'ha comprès la significació. Per arribar a aquest punt, ha d'ésser capaç d'utilitzar altres escales per entendre les relacions amb una metròpoli europea però, a més, l'explicació de l'organització espacial actual cal resseguir-la en la història. Això fa que hagi de jugar, a la vegada, amb escales espacials i amb escales temporals.

Nivell de funcionament

En aquest nivell de l'escolaritat, els nois i les noies són capaços de representar fenòmens espacials, però per comprendre el fet espacial fan una crida als actors del passat històric —l'organització de l'espai testimonia el fet colonial— però



Gràfic 2.

també les estratègies de cara al futur, com és l'organització voluntària d'un nou espai (vies de penetració a Algèria i la Costa d'Ivori, front pioner al Brasil).

Per comparació de dues situacions espacials, ells arriben a una aproximació dels processos i de les dinàmiques espacials. Aquesta aproximació s'explica més en termes comparatius abans/després, que en termes de dinàmica o difusió d'un fenomen. Ells constaten si el fenomen és o no allí, comparen les visions en moments diferents, abans/després, però no s'adonen del com, és a dir, del fenomen de difusió. Per a ells es tracta d'una successió d'estats al llarg del temps.

Així doncs, són capaços de comparar, de comprendre les fases en el canvi —sèrie de visions parcials— però no tant d'entendre una dinàmica o un procés. El pensament no és encara prou globalitzant.

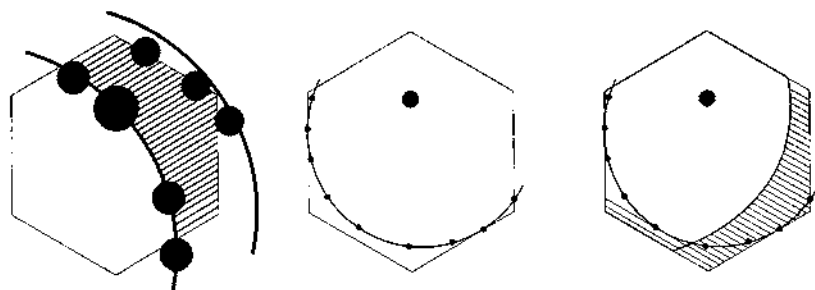
2.3. Ensenyament secundari: segon cicle

Comprensió dels processos

Els alumnes comencen a aprendre els processos espacials per combinació d'estructures sobre un mateix espai en diferents moments al llarg del temps: tenen



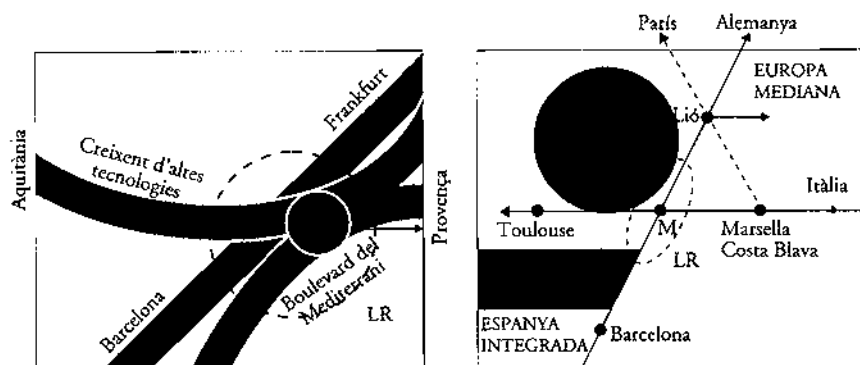
Gràfic 3.



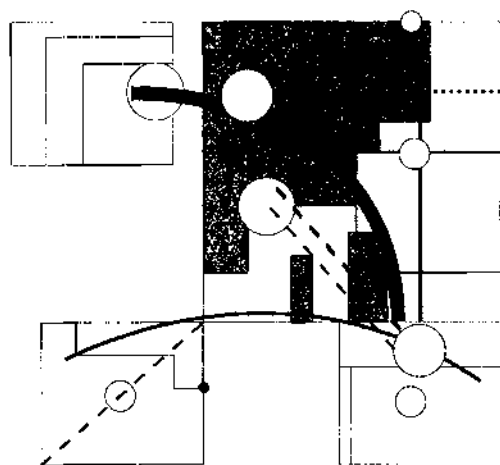
Gràfic 4.

en compte una dinàmica espacial. Són capaços per comparació, en aquest cas de tres situacions espacials esglaonades en el temps, de comprendre el canvi de valor dels territoris, la situació d'un espai en relació a altres (en el cas de França, la situació en relació a la megalòpolis europea). D'aquesta manera es construeixen els conceptes de tropisme, polarització, contacte, atracció i difusió (gràfic 4).

Si es posen qüestions sobre la situació particular d'una regió francesa com el Llenguadoc, poden situar un lloc en relació amb altres, assenyalar els eixos i els fluxos estructurants, situar un lloc dins de diferents xarxes (conceptes de *maillage et treillage*). Si avancem en el camí d'anar establint connexions, poden articular un cert nombre de camps —natural, social, polític, econòmic—. S'adonen del pes dels actors i poden analitzar les estratègies que posen en funcionament sobre el territori. Fins i tot arriben a determinar, en la situació de relacions d'uns llocs respecte als altres, un cert nombre de regles que posen en relleu una lògica social, espaiament, distància, etc. (gràfic 5).



Gràfic 5.



Gràfic 6. Paleocoremes europeus del segle XX, extrets de H. Théry.

La dimensió temporal: els «cronocoremes»

Si al nivell del primer cicle els nois i les noies havien estat capaços d'analitzar els *corotips*, en el segon cicle, poden ja comprendre els *cronocoremes*:

- Captar i datar les estructures antigues heretades d'un llarg passat, represes en certs moments de la història o potser simplement reactivades.
- Captar la dimensió temporal doblement present en l'anàlisi dels espais mitjançant la modelització gràfica i un mètode retrospectiu alhora, i per la consideració de les herències enmig de les principals dificultats per a l'acció humana.

En aquest nivell, són capaços de reconstituir l'estat de les superfícies antigues que tan sols afloren parcialment, estan més o menys recobertes o més o menys retocades per altres (gràfic 6).

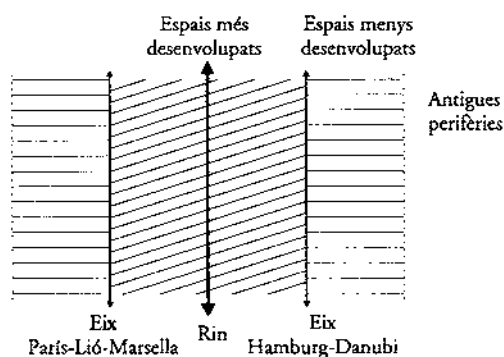
Pensar l'espai, raonar sobre l'espai, suggerir hipòtesis

Portar els alumnes i les alumnes a reflexionar sobre l'organització de l'espai europeu en relació a un potent element de centralitat i simetria com és l'eix renà, és portar-los a detectar les regles d'organització de l'espai pel que fa a la distància, l'espaiament, la gravitació i també a reflexionar sobre l'espai mitjançant exercicis de simulació: si l'eix central es desplaçés vers l'est, què passaria amb l'arc Atlàntic? Quines serien les polítiques o les estratègies possibles? (gràfic 7).

Pensar en termes de sistemes

Construcció d'un sistema espacial

En posar en relació models elementals i una construcció en arbre, es poden fer aparèixer, a partir d'aquesta combinació, unes qualitats emergents. El model

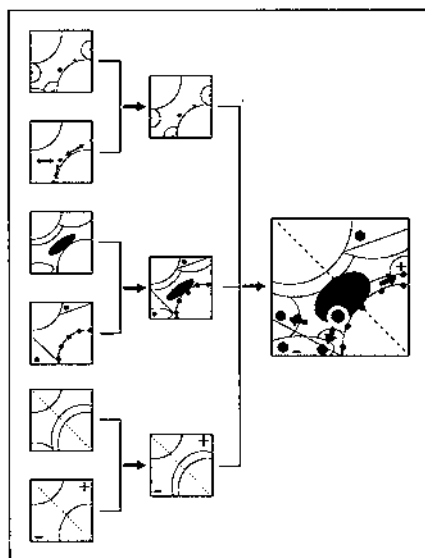


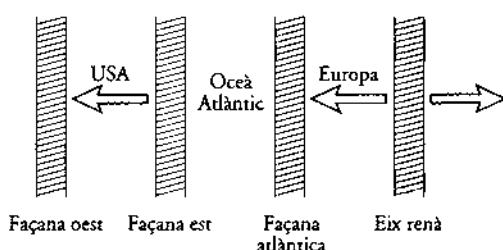
Gràfic 7.

final o mapa-model és un constructe, funció de la problemàtica que conté. La tipologia dels espais serà també funció de la problemàtica. A partir d'aquí, caldrà confrontar-lo amb el mapa, és a dir, fer funcionar el model (gràfic 8).

Relació entre sistemes espacials

En un exercici anterior, potser es podia respondre que si l'eix europeu es desplaça vers l'est, la façana atlàntica s'allunyaria de l'eix dominant. D'aquí

Gràfic 8. Extret de Clary i Ferras: *Cartes et modèles à l'École*.



Gràfic 9. Les façanes.

podrien sortir dues solucions: la primera, fer canviar l'estratègia de les regions atlàntiques completament, és a dir, girar l'esquena a l'Atlàntic i girar-se vers Europa; la segona, desenvolupar llur atlanticitat. En aquest darrer cas, si hom analitza els processos espacials, la façana est dels USA vers la qual Europa està mirant, perd valor en benefici de la façana oest de cara al Pacífic.

En aquest nivell, els alumnes són capaços d'una visió globalitzant, de comprendre a la vegada diverses escales espacials i també la dimensió temporal, i poden procedir a una anàlisi en termes de sistema i d'una aproximació a la complexitat dels fenòmens (gràfic 9).

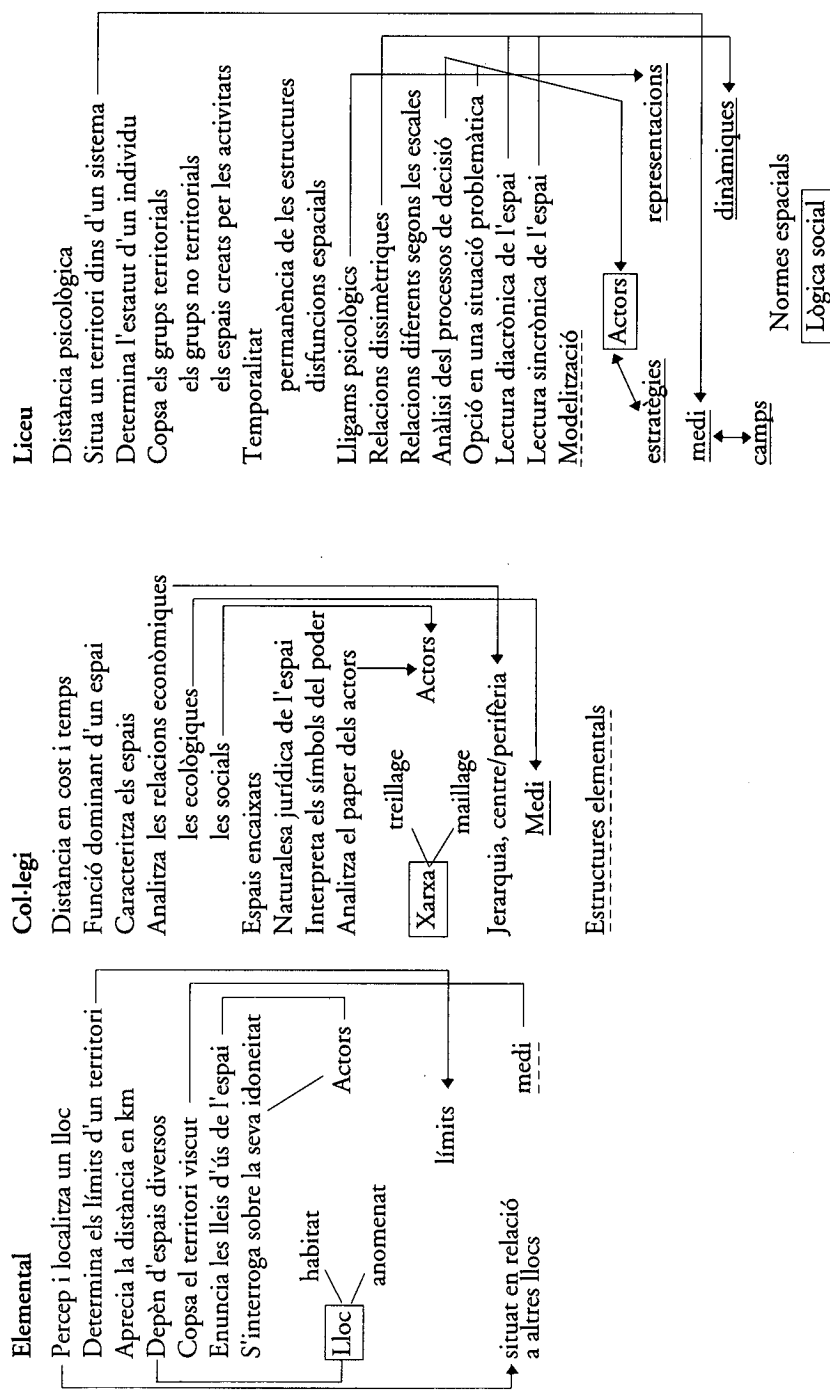
3. Modelització i epistemologia constructivista

3.1. Construcció de xarxes conceptuais progressivament complexes

Si hom intenta sintetitzar l'adquisició dels conceptes necessaris per construir xarxes conceptuais complexes, s'adonarà que la majoria dels conceptes s'introdueixen a l'escola elemental, es reforcen en el primer cicle de secundària i són finalment dominats en el segon cicle. Aquesta construcció no s'obté només per l'acumulació de coneixements, sinó per una complexificació de xarxes conceptuais progressivament més estructurants (gràfic 10).

Si posem en relació l'ordre d'adquisició d'aquests conceptes amb el sistema conceptual utilitzat en geografia a mesura que apareixen en els diferents nivells escolars, podem observar que aquesta construcció és progressiva però no lineal. Els conceptes s'enriqueixen amb atributs que esdevenen, al mateix temps, conceptes; és un sistema que s'estructura a poc a poc. El que cal adquirir en el sistema conceptual són no només els conceptes en si mateixos, sinó la manera com s'organitzen entre ells, sistema relacional que fa evolucionar el sentit dels conceptes (gràfic 11).

Finalment, si ens referim a la retícula conceptual que hem elaborat a l'INRP³ sobre l'espai social, que hem contrastat en funció del nivell de construcció dels conceptes (puntual, inici d'abstracció i generalització, sistema) i a la qual hi



Gràfic 11. Taula de la progressió dels conceptes des de l'escala elemental fins al final del Segon Cicle.

Espai social (subnoció)	Especificació del conjunt conceptual	Actes cognitius corresponents	A	B	C	D	E	F
Territorialitat	L'espai és una extensió	L'infant s'adona d'un lloc i el localitza. Determina els límits del territori.						
	Distància per recórrer	Aprecia la distància en quilòmetres. Aprecia la distància en cost, temps, distància psicològica.						
	Posició	Situa un lloc, un territori, a l'interior d'un sistema i en una època donada (xarxa urbana, regió/nació...).						
Organització socio-espacial	Funcions de l'espai	Identifica la funció dominant (producció, habitat, intercanvis, serveis).						
	Espais diferenciats per a un individu	Un individu depèn de diversos espais. L'infant caracteritza aquests espais. Determina l'estatut d'un adult.						
	Espais diferenciats per a un grup	Determina la relació d'un grup amb un espai. Copsa un grup territorial a diverses escales: - al nivell de l'espai viscut (barri, població). - al nivell de l'espai construir (ciutat, regió, nació). Copsa els grups no territorials (empreses, grups culturals, sindicats). Copsa els espais socials creats per les activitats (moviments pendulars, zones de clientela).						
Les combinacions	Relacions geogràfiques	L'infant copsa i analitza - les relacions econòmiques rebudes a través de les unitats de producció, d'intercanvi de béns i de serveis; - les relacions ecològiques com a garantia del fet humà equilibri/ruptura de l'equilibri (pol·lució, sobreexplotació). - les relacions socials que uneixen els homes o els contraposen - les relacions històriques tot sensibilitzant-se sobre: • la permanència de les estructures • els problemes de disfuncionament - les relacions psicològiques, tot prenent consciència; • del sentiment de pertinença, d'arrelament • del fenomen de marginalitat						

Espai social (subnocions)	Especificació del conjunt conceptual	Actes cognitius corresponents	A	B	C	D	E	F
Escala espacial	Espais encaixats i jerarquitzats	L'infant percep els espais encaixats (les «closques de l'home»). Copsa les relacions entre aquests espais (fluxos de persones, béns, capitals, informació).						
	Concepte de classe socio-espacial	Copsa les relacions dissimètriques (centralitat, polarització, àrea, nucli/àrea marginal).						
	Mutacions d'escala	S'adona que les relacions canvien si canvia l'escala.						
Espai joc	Naturalesa jurídica	En denomina la naturalesa: públic, semipúblic, privat.						
	Reglamentació de l'espai	Enuncia les regles. S'interroga sobre la idoneïtat de les regles i la relació entre qui pren la decisió i l'usuari.						
	Signes d'intervenció dels poders en l'espai	Interpreta els símbols del poder.						
	Les decisions	Analitza el paper dels qui decideixen						
	Conflictes d'interessos, de poders	Analitza els processos de decisió. Determina les opcions en una situació problemàtica.						
Dinàmica de l'espai	Espai-equilibri	Analitza el paisatge, producte social en l'articulació de l'espai i del temps. Procedeix a una lectura diacrònica de l'espai a partir de signes visibles (reconstruir altres modes de funcionament). Procedeix a una lectura sincrònica (trames, xarxes). Modelitza l'espai.						

Gràfic 12. Quadre d'objectius conceptuals: l'espai social. A: coneixements puntuals; B: nocions particulars; C: relacions particulars; D: relacions que originen nocions més generals; E: relacions que originen nocions més abstractes; F: relacions que originen sistemes.

els senten i els transformen, vol dir que s'està focalitzant l'anàlisi sobre els processos espacials.

El que és important no és descriure i explicar tot el que hi ha a la superfície de la Terra, acumular coneixements sobre tots els models d'ordenament espacial, sinó fer comprendre als nois i les noies com funcionen els espais de les societats humanes o les societats en els seus espais, raonar geogràficament, és a dir, «pensar l'espai». La geografia hauria de ser una pràctica operatòria més que un ensenyament: intentar analitzar i explicar la distribució de fenòmens espacials, el seu impacte sobre la superfície terrestre. No hauria d'estudiar els llocs en si mateixos si no és com a suports de les relacions espacials, per posar en evidència les estructures elementals de l'espai, ensenyades d'una manera simple als joves alumnes i després aprofundides i complexificades a mesura del

seu desenvolupament. Posar en evidència els processos que actuen a escales diferents, en espais plurals des del lloc elemental fins a l'espai-món, per reprendre l'encasellament de les «closques de l'home» de Moles i Rohmer dins d'estructures que canvien i evolucionen en el temps.

En relació a un mapa tradicional, el model presenta l'avantatge de fer aparèixer dinàmiques territorials, fer-nos passar d'una visió plana d'un espai a dues dimensions a una percepció que integra el factor temps per testimoniar el caràcter evolutiu o regressiu d'un fenomen sòcio-espacial; el territori és un constructe.

El model s'elabora no sols a partir d'una primera i aparent realitat, la del terreny d'estudi, sinó a partir d'unes estructures i processos territorials que emergeixen de l'anàlisi dels fenòmens; és a dir, el model explicita sistemes abstractes. La seva construcció és el resultat d'una etapa pedagògica prèvia que s'inscriu en una ruptura epistemològica respecte a l'ensenyament clàssic: localitzar, analitzar i construir estructures invariants o dinàmiques. L'alumnat és, per tant, conduït a donar proves d'esperit crític en la tria dels elements per escriure l'espai. D'una banda, l'alumne no pot utilitzar o elaborar aquestes eines si no domina un cert nombre de conceptes; de l'altra, la utilització de signes per escriure l'espai és el testimoni del seu nivell de conceptualització. Els conceptes, gràcies a la modelització, permeten als nois i les noies organitzar el món.

Un sistema de pensament transversal

Cada cop més, el treball científic en les diferents disciplines es fa a través de models. La geografia, en la seva renovació actual i com les noves ciències, pren possessió del seu estatut científic en el si del paradigma de les epistemologies constructivistes alhora que les ciències clàssiques fan referència, sobretot, al paradigma de les epistemologies positivistes. La fórmula de Bachelard —res és donat, tot és construït— marca molt bé la distinció entre aquests dos paradigmes. Per al constructivisme, el coneixement és elaborat pel modelitzador, el qual en fa el projecte mitjançant les seves interaccions permanents amb els fenòmens que percep i que concep.

Per la seva organització i el seu funcionament, un model surt de la progressió sistèmica. Cada tros d'espai pot ser pensat en termes de sistema; un cert nombre d'objectes espacials poden ser individualitzats com a components d'un sistema o com a subsistemes: les interrelacions entre els llocs prenen la forma de flux. En tot sistema jerarquitzat, els fluxos són forçosament dissimètrics i comporten un desequilibri que pot, si s'accentua, provocar una ruptura i, per tant, canviar el valor diferencial dels llocs. En efecte, un lloc només té sentit si està situat dins la seva xarxa de relacions.

Un sistema s'inscriu en un espai mitjançant una estructura: és útil per pensar i descriure la interacció espacial atès que, per naturalesa, un sistema té una dinàmica que és el resultat de les interaccions entre els seus components. El model és sistèmic perquè mostra, a la vegada, els diferents nivells d'organització del sistema: en el curs de l'anàlisi, tot un vaivé serà indispensable entre el sistema i els subsistemes, per una banda, i entre el sistema i el seu metasistema, per una altra.

3.3. *El procés de coneixement actiu*

El procés de construcció de coneixement actiu es troba en el punt central dels processos de modelització de fenòmens o de sistemes que es perceben complexos. Per la combinació d'elements espacials, els i les alumnes construeixen els territoris amb els seus eixos estructurants, els punts (nusos, cruïlles, pols), referències, límits... La percepció de l'espai tal com és avui, retorna automàticament a la seva percepció en el temps històric, a la formulació d'hipòtesis explicatives que només podran ser verificades amb la confrontació amb altres tipus de documents cartogràfics.

Procés constructiu i reconstructiu

És a través d'un procés constructiu i reconstructiu que l'ensenyant, en una sèrie de fases pedagògiques alternants, anirà conduint els seus alumnes des de llurs cartes mentals —que són ja uns models d'organització de l'espai— a una recomposició de l'espai tot seguint lògiques que els són exteriors.

Des de la seva infantesa, l'alumne és un utilitzador d'espai, un consumidor d'espai, i té el seu propi sistema d'explicació del món que l'envolta. El *lloc* és el seu espai de vida: localització, forma, estructures, activitats, tot plegat contribueix a diferenciar-lo dels altres llocs.

Per la combinació d'elements espacials, nois i noies construeixen el món i elaboren les estructures passant progressivament d'un referencial egocèntric, és a dir, relatiu a un subjecte i on la lògica és centrada sobre aquest subjecte i les seves pràctiques espacials, a uns referencials exocèntrics, on les lògiques són exteriors al subjecte. El món construeix sempre en l'oposició objecte/subjecte: qualsevol disciplina és capaç de construir la seva objectivitat i, per tant, de diferenciar entre el que és objectiu i el que és subjectiu.

D'aquesta manera, un dels avantatges de la modelització gràfica seria permetre als alumnes l'ordenació de les pròpies representacions espacials (Bailly, 1984). Això només és possible si l'ensenyant, en un gran interès de creació geogràfica, descobreix als seus deixebles l'estructura de llurs representacions, les confronta a altres i els convida a reflexionar sobre el perquè de les diferències.

Conclusió

L'avantatge de la modelització gràfica és fer adquirir noves estructures mentals i, per tant, és d'un gran interès per a la formació geogràfica. Els models serveixen alhora per desxifrar el món i per escriure la Terra. En contraposició a l'ensenyament tradicional, els models permeten pensar el món d'una altra manera, fer-lo intel·ligible des de punts de vista diferents i ordenar la complexitat de les coses: cal ser conscient, però, que és tan sols un dels enfocaments possibles i que es poden proposar —i s'han de proposar— diverses alternatives.

A més de l'articulació de les finalitats científiques i de la demanda social, l'ensenyament de la geografia hauria de permetre de familiaritzar el nostre jovent

amb el món on viuen i portar-los a una representació científica tot fornint-los l'utillatge conceptual i metodològic que és indispensable a tot aquell que vol comprendre territoris i societats.

Bibliografia

- BAILLY, A.S. (1991). *Les concepts de la géographie humaine*. Masson. 2ème édition.
- BRUNET, R. (1986). «La carte modèle et les chorèmes». *Mappemonde* 4.
- (1987). *La carte, mode d'emploi*. Fayard-Reclus.
- CHEYLAND, J.P. (1990). «Les chorèmes: un outil pour l'étude de l'activité agricole dans l'espace rural?». *Mappemonde* 4.
- CLARY, M.; FERRAS, R. (1989). *Cartes et modèles à l'Ecole*. Reclus.
- LE MOIGNE, J.L. (1990). *La modélisation des systèmes complexes*. Dunod.
- MORIN, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. E.S.F.
- RAFFESTIN, C. (1988). «Le rôle de la carte dans la société moderne». *Wermessung, Photogrammetrics, Kulturtechnik* 4.
- SERRES, M. (1968). *Entretien de M. Serres sur le concept de modèle*. INRP. Paris.
- TESTART, A. (1991). *Essai d'épistémologie*. Bourgeois.