

Cartografia i Fotointerpretació

Professors

Pau Alegre i Francesc Romagos

Objectius

Supòsits generals

L'ús de documentació geogràfica en els estudis ambientals és del tot indefugible. La localització absoluta dels fenòmens ambientals és una dada bàsica per a la seva avaluació. A més, la localització relativa o distribució geogràfica, entre aquells fenòmens i la societat resulta ser d'importància capital per a la seva gestió. Qualsevol modalitat d'estudi d'impacte ambiental, per anomenar un exemple d'activitat professional ben relacionada amb la vostra llicenciatura, implica l'anàlisi de documents de sensors (fotos, imatges) i d'interpretació cartogràfica en forma de cartografia temàtica especialitzada. L'objectiu del curs és el de proporcionar els coneixements bàsics necessaris en una i altra vessant de la documentació geogràfica. En altres assignatures de la llicenciatura (Geologia, Sistemes d'Informació Geogràfica, Planejament territorial, etc.) tindreu ocasió d'ampliar aquests coneixements i, dintre de les limitacions dels treballs acadèmics, de posar-los a prova.

La cartografia

La representació cartogràfica de les distribucions geogràfiques és tan antiga com la mateixa humanitat. En les dues darreres centúries, la cartografia ha afinat extraordinàriament l'exactitud de les localitzacions en els mapes. Aquesta obsessió es manifesta sobretot en l'anomenada cartografia topogràfica i de base. El major nivell d'exactitud aconseguida gràcies a la sofisticació creixent de la instrumentació de medició de la Terra i dels objectes que són registrats en els mapes no implica, però, que els mapes topogràfics actuals siguin millors o pitjors que els mapes del segle XVI o els esquemes trobats a les parets de les coves d'habitació prehistòrica. Tots els mapes són vehicles per a la comunicació humana qualsevol que sigui la tecnologia emprada per a la seva producció. En aquest sentit, la seva funció és semblant a un text i, per tant, també poden compilar-se d'acord amb una normativa simbòlica o bé poden analitzar-se en la perspectiva de les claus ideològiques relacionades amb l'exercici del poder que transmeten.

És evident que en aquesta assignatura semestral de quatre mesos [sic] no podem abordar tots aquells vessants d'estudi de la cartografia. És per això que ens limitarem a conèixer i

aprofundir una sola modalitat: *la cartografia topogràfica de base*. Ultra les limitacions temporals, la raó d'aquesta tria es dedueix de la característica bàsica d'aquest documents. L'exactitud de la localització que ofereixen permeten reutilitzar-los com a base d'altres mapes. Així per exemple, si ens encarreguen la delimitació de les zones inundables d'un municipi i disposem d'un mapa topogràfic adequat, podrem derivar fàcilment un mapa temàtic específic a partir de l'anàlisi de la xarxa hidrogràfica i les isohipses. Naturalment, l'anàlisi no acabaria pas en aquest punt. Caldria estudiar els efectes dels obstacles a la circulació de l'aigua, com ponts, preses, ús del sòl, edificacions (...objectes presents en qualsevol mapa topogràfic). Com també caldria quantificar els efectes de les diverses hipòtesis d'altura d'inundació tant en superfícies afectades com en vides en perill. Bé, espero que aquest exemple no pas gaire tòpic il·lustri la necessitat de conèixer a fons la cartografia topogràfica.

La teledetecció

Canviem de tema. Durant el segle XX s'ha creat i desenvolupat una altra tecnologia d'informació geogràfica que complementa la funció de la cartografia. Em refereixo a la teledetecció, el que vol dir 'veure de lluny'. D'antuvi, aquesta tecnologia va limitar-se a la producció de fotografia aèria, sigui vertical o bé obliqua des d'aeroplans i globus. Més endavant, a la dècada dels anys setantes, la teledetecció va reforçar la seva potència informativa amb l'adquisició sistemàtica d'imatges digitals de tota la superfície de la Terra. Tanmateix, els *documents fotogràfics* i les *imatges digitals* aporten informació 'en brut' de les distribucions geogràfiques que interessen per als estudis ambientals. A diferència de la informació ja interpretada que qualsevol mapa, topogràfic o no, ens presenta per mitjà de la seva llegenda, la informació continguda en una foto o una imatge haurà d'ésser interpretada per l'usuari. Aquesta activitat és similar a la tria que els cartògrafs d'altres èpoques històriques havien de fer sobre el terreny o a partir de mapes anteriors. Sense càmera fotogràfica ni escàner digital, hom havia de confiar-se de l'únic sensor disponible: l'ull humà. Fins i tot amb disponibilitat de fotografia aèria i imatges, sovint també haureu de confiar-vos del què veieu per a derivar cartografia temàtica especialitzada, sobre una base topogràfica és clar. Malgrat aquest advertiment premonitori, també cal dir que de fotos i imatges en podreu extreure un bé de Déu d'informació. Caldrà posar dedicació a l'altra part del curs: fotointerpretació i metodologia general d'explotació d'imatges digitals. Una altra qüestió és com aconseguir-les.

Desenvolupament del curs. Temari de referència

En base a aquests presupòsits d'interès, seguidament s'indiquen els eixos del curs i la idea de programa per a cadascun. Cal advertir que els temes són purament orientatius i generalitzadors del què serà tractat a les classes gairebé sempre en base a exemples concrets d'aplicació.

Temari

INTRODUCCIÓ

El mapa topogràfic de base.

La planimetria: l'abstracció dels objectes geogràfics en punts, línies i zones

L'altimetria: la representació del relleu mitjançant isohipses; blocs diagrama; perfils

Tècniques cartomètriques: exactitud, precisió i nivell de detall en les explotació dimensionals del mapa

Sistemes de referència per a la localització absoluta: coordenades geogràfiques; azimuths

Idea de projecció cartogràfica: la variació de l'escala en el mapa

El sistema normatiu de coordenades mètriques UTM-UPS

Les capes informatives: valor de la simbologia cartogràfica

La fotografia aèria vertical

Finalitat de la producció de fotografia aèria

Organització d'un vol: bandes i fotogrames

El sensor pancromàtic

La informació marginal del fotograma

Les deformacions del fotograma

Idea dels treballs fotogramètrics

Les imatges multiespectrals d'observació de la Terra

Els fonaments físics de registre i explotació

L'espectre electromagnètic i la transmissió de l'energia solar

Sensors i vectors d'observació de la Terra

Les sèries Landsat i SPOT

Tractament digital d'imatges

Preprocessament de les dades originals: correccions

Operacions de millora d'imatge

Metodologia general de classificació assistida

Idea de la classificació no assistida

La part del programa dedicada al mapa topogràfic serà tractada a les classes de dijous (17:30 a 19:30). La fotografia aèria es desenvoluparà, sobretot, a les classes assignades com a 'pràctiques'. La introducció a les modalitats de cartografia digital i a l'explotació d'imatges de satèl.lit serà impartida al LABSIG de la Facultat de Filosofia i Lletres (sessions 'teòriques' d'una hora després de les 'pràctiques'). Tot i això, serà del tot necessari barrejar elements cartogràfics en sessions pretesament dedicades a fotografia aèria, així com mapes i fotos en sessions d'iniciació a les imatges de satèl.lit. En qualsevol anàlisi territorial, les diverses

modalitats de documentació geogràfica es complementen necessàriament. No us extranyeu davant la impossibilitat d'obtenir uns 'apunts' perfectament seqüenciats i classificats d'aquesta assignatura.

Avaluació

Els coneixements adquirits a les sessions del curs i per l'aprofundiment en l'estudi personal serà avaluat mitjançant la realització d'un examen a celebrar en el dia i hora que disposi la Facultat durant el període específic de la convocatòria. Les qüestions de l'examen seran exercicis aplicats sobre el mapa topogràfic amb elements de teledetecció. En cap cas es demanaran definicions o desenvolupaments de tema.

Per altra banda, el professor us encoratja ja des d'ara a desenvolupar un treball de curs consistent en la realització d'un mapa d'usos del sòl. Aquest treball serà una aplicació concreta de diversos aspectes (no pas tots!) d'entre els tractats a les sessions de 'pràctiques' de fotointerpretació. Si s'escau, després de les vacances de Setmana Santa dedicarem un parell d'aquelles sessions per a una millor orientació de la fase final de realització. Abans, però, haureu d'haver definit l'àmbit de treball i d'haver obtingut la documentació necessària. Els detalls de la proposta del treball seran publicats ben aviat en aquestes mateixes pàgines. Aquest treball de curs podrà substituir-se per una pràctica final consistent en la realització d'un mapa d'usos del sòl a partir de fotografia aèria i cartografia de base. Tindrà una durada de tres mitges jornades durant el mes de juny. No us el recomano gens.

La qualificació final del curs es fonamentarà en (1) el resultat de l'examen sobre aplicacions en el mapa topogràfic i elements de teledetecció, i en (2) la valoració del treball de curs o, en el seu defecte, de la pràctica de fotointerpretació final. L'examen constituirà dues terceres parts de la qualificació final. El treball, o la pràctica de fotointerpretació constituirà una tercera part de la qualificació final. Feu números. Tanmateix, per superar l'assignatura caldrà superar les dues components. Per tant, en el supòsit que una d'aquelles qualificacions sigui suspesa, aquesta no podrà compensar-se amb una bona qualificació de l'altra. La qualificació de la part aprovada es conservarà per a la convocatòria extraordinària de setembre.

Bibliografia

Com cal estudiar la cartografia? Haureu d'usar tres vies complementàries i, per tant, totes elles indefugibles. En primer lloc, per la revisió dels exercicis efectuats. Recordeu que són els apunts de classe. A més, disposareu d'altres exercicis per a practicar i aprofundir els temes. Els dubtes i, quan calgui, la correcció d'aquests exercicis suplementaris hauran de consultar-se al professor. En segon lloc, per l'anàlisi de mapes editats. Amb aquesta finalitat haureu d'acudir a la Cartoteca General de la Universitat (a la tercera planta de l'edifici de la Biblioteca d'Humanitats). Tanmateix, aquesta via d'estudi la podeu practicar amb qualsevol material cartogràfic que us caigui a les mans, inclosos els Atles que segurament tindreu a casa vostra. Finalment, i en tercer lloc, per la consulta de bibliografia especialitzada. Com podreu comprovar al final del curs el professor no 'segueix' cap manual de cartografia malgrat haver-n'hi diversos al mercat. Això vol dir, simplement, que el temari i el desenvolupament del curs no és la traducció de l'índex d'un manual. Heus aquí una selecció:

- Bertin, J (1973) La sémilogie graphique: les cartes, les diagrammes, les reseaux. Paris: Gautier-Villars, 2ème ed.
- Bertin, J (1988) La gráfica y el tratamiento gráfico de la información. Taurus. Madrid.
- Bonin, S (1975) Initiation a la graphique. EPI. Paris.
- Campbell, JB (1996) Introduction to Remote Sensing. London: Taylor and Francis, 2nd ed.
- Chuvieco, E (1996) Fundamentos de teledetección espacial. Madrid: Rialp, 3a ed.
- Lillesand, TM; Kiefer, RW (1987) Remote sensing and image interpretation. New York: Wiley, 2nd ed.
- Maling, DH (1989) Measurements from maps: principles and methods of cartometry. Marcel Dekker. New York.
- McDonnell, PW (1979) Introduction to Map Projections. Marcel Dekker. New York.
- Robinson, AH et al (1987) Elementos de cartografía. Omega. Barcelona.
- Strahler, A (1975) Geografía física 2a ed. Omega. Barcelona.
- Strandberg CH (1975) Manual de fotografía aérea. Omega. Barcelona.
- Vázquez Maure, F; Martín López, J (1989) Lectura de mapas. Madrid: Instituto Geográfico Nacional.
- Vázquez Maure, F; Martín López, J (1988) Fotointerpretación. Madrid: Instituto Geográfico Nacional.

D'entre aquestes obres us recomano especialment el de Vázquez Maure / Martín López (1989) per a l'anàlisi del mapa topogràfic, i de l'altimetria en especial. Malgrat que sigui ja una mica antic, el de Strandberg (1975) és una excel·lent introducció a la fotointerpretació clàssica i, a més, els exemples que comenta cauen sovint dintre del camp d'anàlisi de problemes ambientals. I el de Chuvieco (1996) com a introducció a la teledetecció d'imatges digitals d'observació de la Terra. La resta d'obres senyalades inclouen aspectes que seran tractats al llarg del curs de manera parcial. He inclòs en el llistat les dues obres fonamentals de Jacques Bertin (1973, 1988) ja que encara avui són insubstituïbles per aprendre a estructurar la simbolització en el mapa. Tanmateix, aquest aspecte no serà tractat durant aquest curs sino és de manera tangencial. L'obra de Serge Bonin (1975) és una útil introducció a la gramàtica gràfica de Bertin.

Responsabilitats

El professor responsable de l'assignatura és Pau Alegre (Manresa, 1950), del Departament de Geografia de la UAB. Impartirà les classes de 'teoria' i alternarà les de 'pràctiques' amb el professor Francesc Romagosa, també del Departament de Geografia UAB. Podreu trobar a Pau Alegre al seu despatx durant l'hora anterior a les 'pràctiques' o bé al telèfon 93-581 30 67 dintre del mateix horari. En les pàgines d'aquesta WEB hi trobareu la seva adreça de correu electrònic (oberta les vint-i-quatre hores del dia!). Donarà per benvinguts tots els missatges respectuosos, i procurarà contestar-vos per la mateixa via.