

## CAPÍTOL 2

### GEOGRAFIA, MEDI AMBIENT I EL PROGRAMA DE RECERCA LAND USE / LAND COVER CHANGE. LUCC

#### 2.1. Geografia i canvi global: fragmentació i reconstrucció d'una disciplina integradora

Recentment, David Harvey, un dels geògrafs anglosaxons més coneguts, ha glossat la figura d'Alexander von Humboldt amb una forta càrrega d'enyorança. Tot defensant el seu penúltim llibre *Justice, Nature and the Geography of Difference*, Harvey (1996) argumenta que la geografia ha de tornar als seus orígens renaixentistes i posa Humboldt com a model no només d'un interès per la globalitat de les relacions entre natura i éssers humans, sinó també com a model d'un clar compromís moral amb els més perjudicats per aquestes relacions. Harvey ens adverteix que, d'una banda, les estructures tradicionals d'especialització científica dins el món acadèmic es troben cada vegada més qüestionades per les noves demandes associades amb la globalització i, de l'altra, que ja no poden ser gaire útils per a resoldre els nous reptes amb què s'enfronta la humanitat, entre ells i de manera evident, el propi canvi ambiental. Si no s'opta per aquesta via, aleshores la geografia corre el perill de quedar-se definitivament com una mera anècdota sense cap transcendència ni projecció social.

Harvey no es troba sol en reclamar un nou paper per a la disciplina. Altres geògrafs, de tan diversa procedència com Robert Kates, Bill Turner, Ron Johnston, Tim Bayliss-Smith o Doreen Massey, s'han expressat de manera similar durant els darrers anys. Amb major o menor èmfasi, i certament des de posicions teòriques molt diferents, aquests autors reclamen treure la geografia de l'estigma de l'especialització i tornar-la a situar en un marc unitari. En aquest sentit, l'estudi del canvi global a diferents escales representa una oportunitat que no caldria desaproveitar i que, almenys en els països de l'òrbita anglosaxona, sembla que captura l'interès de la geografia i

també l'interès d'altres ciències per les contribucions que la geografia pugui fer a aquesta nova "ciència global".

Tanmateix, el debat és quasi inexistent a Catalunya i a l'Estat espanyol, on encara no hem aconseguit reflexionar seriosament sobre categories fonamentals en la recerca geogràfica com "natura" o "cultura", o "societat" i "medi". Per contra, aquestes categories han estat en bona part entronitzades, donant-les per bones, immutables i no problemàtiques. D'aquí que les reflexions que s'apuntaran en aquest apartat tinguin el món anglosaxó com a àmbit de referència tot i que la seva importància transcendeixi evidentment qualsevol frontera física, política o disciplinar.

La recuperació de l'esperit holístic clàssic de la geografia passa necessàriament per consolidar i aprofundir la tradició "ambientalista" de la disciplina i el seu interès per la consideració conjunta de fenòmens naturals i fenòmens socials. Prèviament, però, caldria començar per entendre els motius pels quals la geografia va abandonar aquesta tradició durant bona part del segle XX, molt especialment durant els anys en què la problemàtica ambiental començava a capturar l'interès de la societat. La història de la progressiva desambientalització de la geografia només ha estat explicada fragmentàriament (per a un intent de revisió, vegeu Saurí, 1993).

Diversos factors, fortament interrelacionats entre ells, poden haver contribuït a aquest procés. Primer, el pes feixuc del determinisme ambiental i la contínua necessitat de defensar-se davant altres disciplines de la dependència excessiva del "factor geogràfic", contribuïren al fet que la geografia anés perdent progressivament el motiu bàsic de la seva personalitat científica. Segon, la creixent especialització disciplinar fou certament fatal per a una ciència que es pretenia que fos de síntesi o de cruïlla i forçà la geografia a entrar en un debat inacabable, força estèril en la major part dels casos, sobre "què és la geografia", "per a què serveix o què pot fer un geògraf", etc. Tercer, la progressiva influència d'altres ciències

socials poc o gens interessades en el medi ambient (especialment l'economia) relegà la geografia a un paper perifèric o purament auxiliar d'aquestes ciències; per exemple, en el desenvolupament del vessant espacial de fenòmens socials o econòmics.

Finalment la pròpia especialització dins la disciplina, no només amb la clàssica divisió entre geografia física i geografia humana, sinó amb l'aparició i consolidació d'un bon grapat de subespecialitzacions, generà que la idea central de la disciplina, aquesta "síntesi especialitzada" (Turner, 1989) desaparegués progressivament (Stoddart, 1987).

En definitiva, i abandonant la qüestió ambiental, la geografia es va situar (i resta encara) en un terreny molt vulnerable en què el seu lloc pot ésser ocupat per altres ciències de síntesi com les anomenades ciències ambientals (Bayliss-Smith i Owen, 1994). A partir de la dècada de 1980, però, cal parlar d'una clara revifalla de la tradició dels estudis "natura-societat" en què conflueixen diferents escoles geogràfiques que, en relació amb el tema que ens ocupa, cristalitzaran en una presència activa en els estudis científics sobre el canvi global durant la dècada següent.

De forma genèrica, tot fent això sí, un enfocament de contextualització històric i civilitzatori, creiem que no és agosarat considerar que la geografia, o millor dit "les geografies", ha estat i és actualment una disciplina caracteritzada per aportacions rellevants en el coneixement del canvi global. És per això que la seva presència en les emergents, i encara conceptualment convulses ciències ambientals, és un fet inqüestionable. Aquesta presència creixent en els debats sobre el medi ambient, però, només ha estat possible després d'un llarg camí de recuperació i renovació.

### 2.1.1. Els intents de reconstrucció

Segons Saurí (1993), el procés de reconstrucció del vessant ambiental de la geografia comença ja durant els anys de domini del determinisme ambiental. Pel que fa al món anglosaxó, les figures més rellevants són, sens dubte, Carl Sauer i Harlan Barrows, que encapçalen dues tradicions que no convergiran fins a finals de la dècada de 1980 i que escolliran com a objecte d'anàlisi temes poc convencionals dins els corrents dominants de recerca del seu temps. Sauer s'interessà per l'estudi de la cultura material, preferentment dels pobles indígenes del Nou Món o dels seus avantpassats (Garcia Ramon, 1985). Barrows, en canvi, s'inclinà cap al que ara podríem anomenar clarament "gestió ambiental", amb una especialització en les qüestions referides a l'aigua i sobretot en el doble vessant de recurs i risc que presenta l'aigua (Kates i Burton, 1986; White, 1973).

Malgrat les importants diferències entre les escoles de Berkeley i Xicago, ambdues es significaren per característiques comunes com la seva marginalitat dins la disciplina, un cert mensypreu per l'especialització (molt clara en la proposta de Barrows d'abandonar a altres disciplines l'estudi dels aspectes físics relacionats amb el cicle de l'aigua, o en l'interès de Sauer per la botànica) i també, pel fet que probablement tinguessin més influència fora que dins la geografia (vegeu, si més no, l'important ressò científic adquirit pels simposis de Princeton i Clark, organitzat el primer per Sauer l'any 1955 i el segon, per Robert Kates i Billie Turner l'any 1987). Aquests trets comuns constitueixen exemples d'interès per mantenir un enfocament unitari en el si de la disciplina enfront de les tendències disgregadores que l'han acompanyat durant bona part del segle XX .

Moltes han estat les crítiques que s'han dirigit a ambdues escoles i bona part d'elles han estat certament legítimes i importants. Així, s'ha objectat que l'escola de Berkeley ignorés els aspectes no estrictament materials de la

cultura i el paisatge (Daniels, 1989) o atorgués un caràcter superorgànic a la cultura, situant-la fora i per sobre de l'acció individual i social (García Ramón, 1985). Per la seva part, l'escola de Barrows i White i el que més tard desembocà en una original construcció geogràfica a l'estudi dels riscos ambientals, han estat criticades per la seva pobresa teòrica (Watts, 1983), per voler trasplantar força mimèticament un model interpretatiu dels riscos naturals desenvolupat a Nord-amèrica cap al Tercer Món (Blaikie *et. al.*, 1994) i, en general, per induir formes tecnocràtiques de gestió que no tenien en compte la producció social de la vulnerabilitat (Hewitt, 1983, 1997). Tanmateix, ambdues escoles han tingut la virtut d'esperonar i renovar el debat teòric i pràctic dins la geografia en relació amb la problemàtica ambiental i, com a mínim, han servit de punt de partida per molta de la reflexió geogràfica recent sobre el canvi global.

La dècada de 1980 marca, sens dubte, un canvi de rumb important per a la geografia. Per un costat, l'enfortiment de la tradició crítica dins la disciplina començà a replantejar-se el paper subsidiari que la geografia havia tingut respecte a altres ciències socials. La renovació i un paper més actiu de la disciplina provingué dels treballs per a resituar el concepte d'espai com un component central i no perifèric de la teoria social, la qual cosa influí en pensadors de tanta importància com Anthony Giddens. En aquest procés resulta clar el gir de les ciències socials cap a posicions crítiques i l'entrada dels corrents postmodernistes en aquestes ciències socials (Gregory, 1989; Soja, 1989).

Cap a finals de la dècada, la geografia crítica girà la seva atenció cap a l'altre concepte integrador de la disciplina, el concepte de natura, tot i que ja durant la dècada de 1970 i els primers anys de la dècada de 1980 l'anomenada geografia radical anglosaxona ja havia contribuït a renovar la vella tradició "home-medi", principalment amb la introducció de les categories marxistes en l'anàlisi (Smith i O'Keefe, 1980; Smith, 1984). Una primera aportació fonamental fou la de Margaret Fitzsimmons (1989). Fitzsimmons es queixà

de la manca d'atenció prestada al concepte de natura per part del corrent radical en la geografia anglosaxona i proposà un debat que situés aquest concepte en el mateix terreny on Harvey i Soja havien situat el concepte d'espai. És a dir, en un terreny de reflexió crítica que recuperés la importància clau del concepte per a la disciplina i l'utilitzés com a plataforma de suport per a lluites emancipatòries.

Una altra línia de recerca prou activa en resituar el concepte de natura, particularment en el marc de la transformació dels paisatges agraris dels països desenvolupats, fou la seguida per alguns geògrafs rurals britànics particularment els vinculats a la sèrie editorial sobre "Critical Perspectives on Rural Change" (Garcia Ramon, 1992). A aquest nou interès, s'hi afegí el paper actiu paper de l'anomenada "ecologia cultural", en gran part hereva de la tradició saueriana (Turner, 1989), que havia jugat ja un rol important durant les dècades anteriors. Finalment, tampoc no cal oblidar el progressiu interès de la geografia radical d'inspiració marxista en recuperar no només la particular forma d'entendre les relacions entre natura i societat característica del marxisme, sinó també en utilitzar la temàtica ambiental com a camp de debat sobre la crítica a la "Modernitat", característica dels geògrafs postmodernistes (Harvey, 1996). D'altra banda, la geografia feminista també s'ha interessat per aquest camp, tot i que de manera prou tardana en comparació d'altres disciplines (Merchant, 1982).

### **2.1.2. El canvi global: precursors, aparició i influència actual del concepte**

Una de les activitats professionals més antigues dels geògrafs ha estat l'estudi dels usos i cobertes de la superfície terrestre o el que és el mateix, la descripció acurada del mosaic que natura i societat ensems han anat construint arreu del planeta (Johnston, 1979). Aquest tipus d'estudis han estat, doncs, a bastament conreats pels geògrafs des d'Humboldt i han estat centrals en bona part dels paradigmes científics que ha conegut la geografia,

almenys fins ben entrada la segona meitat del segle XX, i amb una empenta renovada a partir de finals de la dècada de 1980. El que ha resultat diferent, però, ha estat la valoració de les modificacions introduïdes pels humans. Almenys fins a la dècada de 1960, aquesta valoració era positiva o com a mínim indiferent. Des dels anys 60 ençà, però, la valoració és cada vegada més negativa, en part per la progressiva hegemonia del discurs de les ciències naturals i molt especialment de la biologia i l'ecologia. Durant els anys *d'impasse* en què la geografia tractà de convertir-se exclusivament en una ciència social, alguns geògrafs van mantenir la flama d'aquest tipus d'estudis (vinculats clarament amb la idea que la geografia era com la ciència que estudia les relacions natura-societat en una varietat d'escales, preferentment la regional), que es remunten a George Perkins Marsh.

#### 2.1.2.1. Els precursors: Marsh i el seu temps

Les observacions de Marsh sobre els paisatges italians que serviren de base pel seu *Man and Nature* es produïren probablement en un període històric de màxima ocupació i de màxim aprofitament humà de les àrees de muntanya europees . Aquest fet sorprengué Marsh per les enormes diferències existents entre la gestió dels boscos europeus i la gestió dels boscos nord-americans. Marsh pogué constatar a Itàlia els mètodes de gestió dels boscos mediterranis, com ara l'estabilització dels vessants muntanyencs i la "recuperació" de les terres baixes marjalenques (Martí i Aran, 1994; Saurí, 1993).

També cal recordar que Marsh fou tan conscient de la degradació del sòl com de la restauració de les condicions d'aquests sistemes. Tanmateix no era tan optimista com Réclus per a qui tenia molta més importància la conservació que la degradació. Un tema atragué especialment l'atenció de Marsh: la *bonifica* o dessecament i aprofitament agrícola d'aiguamolls, tema en el qual els enginyers italians s'havien convertit en veritables especialistes.

Per a Turner i Meyer (1997), Marsh no fou el primer en parlar dels impactes humans sobre la Terra però sí que mostrà aquests impactes i la seva transcendència com ningú no ho havia fet abans. Principalment ho féu en relació amb el medi biòtic i la seva importància també rau en el fet de destacar els aspectes negatius de la interacció natura-societat, quan la idea predominant al seu temps i també després era que els humans havien seguit el precepte bíblic de millorar un medi que molt sovint era hostil i improductiu. Aquesta millora havia estat sovint possible gràcies a la gran quantitat de treball humà disponible a les zones rurals abans dels grans transvasaments cap a les indústries i les ciutats.

El simposi de Princeton, inspirat per Sauer, posà de manifest un interès per part de la comunitat geogràfica per oferir un estat de la qüestió dels canvis ambientals arreu del món. Tanmateix, entre la comunitat científica assistent al simposi, el possible vessant negatiu d'aquests canvis fou relativament ignorat. Moltes contribucions descrigueren amb detall els canvis, però no hi havia gaire preocupació pels possibles impactes ni tampoc no es veia urgència en la seva resolució. Recordem el context dels anys cinquanta, una època de grans avenços tecnològics i sobretot de l'extensió d'aquests avenços a bona part de la població dels països desenvolupats (la producció i consum de masses característica del que alguns anomenen "Fordisme"). Per tant, continuaven l'optimisme tecnològic i la fe absoluta en seguir complint el mandat bíblic.

En canvi, el simposi de Clark de 1987 palesà molt més la visió pessimista, molt menys fàcil de defensar que la visió optimista, almenys entre bona part dels cercles científics. El context havia canviat radicalment des dels temps de Princeton, amb el declivi del Fordisme, les sacsejades econòmiques i ecològiques de la dècada dels setantes (amb l'aparició de problemes ambientals ja a escala global), i sobretot, amb una creixent influència del



moviment ambientalista. Els participants al simposi *The Earth as Transformed by Human Action* es feren ressò d'aquests canvis, però mantingueren un cert esperit serè, lluny de l'apocalipsi característica d'altres àmbits disciplinars. En primer lloc, reconegueren que existeixen dificultats molt grans per a la mesura i documentació del canvi global. I això per dos motius: primer, manca de dades fiables i comparables en termes de quantitat i qualitat, i segon, per la confusió afegida per les pròpies fluctuacions del medi que són independents de l'acció humana. Amb tot, al simposi de Clark s'arribà a les següents conclusions:

1. L'acció humana és en aquests moments comparable o superior en termes de canvi ambientals a l'acció de la natura.
2. Aquesta situació és relativament recent.
3. No existeix uniformitat en l'acceleració i intensificació dels impactes humans. Per alguns casos, aquest impacte disminueix mentre que per a d'altres, augmenta.
4. Els canvis es fan palesos no només en l'estoc de recursos sinó també en els fluxos d'energia i materials.

Per tant, els processos de canvi ambiental eren tan antics com la pròpia existència dels humans sobre la Terra. Tanmateix, els canvis mai no s'havien accelerat tant, mai no havien despertat tanta preocupació social com fins ara i mai aquesta preocupació no havia estat tan pessimista. Els canvis ambientals originats pels humans tenen una llarga història i també hi ha exemples de canvis prou significatius com per haver comportat el declivi i àdhuc desaparició de civilitzacions. Per a aquests autors, l'era moderna del canvi a gran escala no comença amb la Revolució Industrial sinó amb l'arribada dels europeus al continent americà a partir de 1492; sobretot pel que fa a l'intercanvi d'espècies i l'expansió de l'agricultura a costa de boscos, pastures i aiguamolls. A nivell de fluxos biogeoquímics sí que es pot considerar la Revolució Industrial com l'inici. Tot això coneix una acceleració molt gran a partir de la dècada de 1950.

Durant la dècada de 1990, la recerca sobre el canvi global ha adquirit un estatus de reconeixement dins la comunitat científica, sobretot arran del gran impuls donat a la recerca sobre el clima i a l'organització de cimera internacional sobre aquesta qüestió des de la Conferència de Río de 1992. Han aparegut nous programes de recerca, centres acadèmics especialitzats, noves revistes científiques, etc. En qualsevol cas, es nota un predomini de les ciències naturals en aquestes recerques interdisciplinàries per bé que durant els darrers anys de la dècada, sembli que les dimensions humanes i socials estiguin rebent més atenció (i recursos per a la recerca).

### **2.1.3. El nou paper de la geografia en l'anàlisi del canvi global. Mancances i potencialitats**

A continuació, ens plantejem desenvolupar amb més detall els reptes als quals s'enfronta la geografia a l'hora de proposar una estratègia d'anàlisi del canvi global. En primer lloc, cal dir que aquesta anàlisi ja compta amb una certa trajectòria manifestada en una presència notable de geògrafs en programes internacionals de recerca; per exemple en el camp de la vulnerabilitat i adaptació al canvi climàtic (Parry i Carter, 1998), en l'anàlisi institucional (O'Riordan i Jordan, 1996) o, com veurem més endavant, en el paper dels usos i cobertes del sòl en el canvi global (Meyer i Turner, 1996). Aquestes i altres contribucions palesen la importància d'oferir una sensibilitat geogràfica a l'anàlisi del canvi global, però també reflecteixen algunes de les qüestions pendents que ha de resoldre la disciplina (Turner, 1997).

El problema fonamental és el de determinar la manera precisa amb què natura i societat es manifesten a diferents escales. Sens dubte, aquest és el gran actiu de la geografia i el que més potencial presenta per al tractament del canvi global. Tanmateix, la geografia encara no ha aconseguit resoldre l'equació d'una manera satisfactòria reflectint en el sí de la disciplina les

tensions entre ciències naturals i ciències socials que hem presentat en l'apartat anterior. En altres paraules, el tipus específic de relació pot variar molt en funció de les diferents conceptualitzacions de "natura" i "cultura" que es facin servir (vegeu fig. 2.1).

La geografia no ha escapat als interrogants ontològics i epistemològics que hem comentat abans, però ha tingut una posició molt més ambigua a l'hora de delimitar nítidament el binomi "natura-objecte" i "cultura-subjecte". Per exemple, i reprenent el concepte de "medi natural", ja des de l'època de Marsh i Réclus, l'interès per a documentar la diversitat de la petjada humana sobre la Terra féu que els geògrafs raonessin que allò considerat com a "natural", en paraules de Raymond Williams (1975), contenia una gran part d'història humana i que la divisió entre paisatge natural i paisatge antropitzat no era tan nítida com es podria pensar. Alguns dels treballs més innovadors de la geografia regional francesa, per exemple, centraren la seva atenció en explicar la gènesi dels paisatges del vell món com "una successió de geografies" (Sorre, 1962).

Originalment, almenys, la geografia evità el dualisme estricte que cada vegada més s'imposarà en els debats conceptuals sobre el medi ambient. Aquest refús a la segmentació, derivat en part de l'atenció prestada a eines típicament geogràfiques com el treball de camp, el contacte amb poblacions locals i la capacitat de relacionar fenòmens aparentment molt dispars, fou decisiu a l'hora d'avaluar la dinàmica dels paisatges.

És sabut com des de molt aviat, alguns geògrafs s'inclinaren per observar i cridar l'atenció sobre el que ara anomenaríem "impactes ambientals"; és a dir, aquelles accions humanes que provocaven efectes perniciosos en el medi i que, de retruc, empobrien també l'aprofitament de recursos d'aquest medi. El cas més conegut és el de Marsh, tot i que existeixen un bon grapat de precedents, començant pel mateix Humboldt (Goudie, 1990). Però tampoc no cal oblidar que aquests mateixos geògrafs també alabaren algunes de

les transformacions d'ecosistemes aleshores considerats "hostils", com ara els treballs de drenatge de les zones de maresma del Po, lloats per Marsh (Hall, 1998). En qualsevol cas, és el context el que relativitza la natura de les transformacions humanes i és el mateix context el que fa difícil destriar la natura de la cultura, i a l'inrevés. Per tant, no ens sembla gens agosarat afirmar que l'holisme, i no el dualisme, fou el principal *modus operandi* de la geografia, almenys fins que els treballs de síntesi començaren a caure en desgràcia en favor dels treballs més especialitzats, la qual cosa podem començar a esbrinar a partir del debat entre Shaeffer i Hartshorne a començaments de la dècada de 1950.

En la mesura que la geografia anà cercant un estatus científic (Johnston, 1979), l'especialització esdevingué inevitable i el dualisme adquirí més força en el si de la disciplina. La separació entre natura i cultura es formalitzà amb l'establiment de dos camps científics ben diferenciats: geografia física i geografia humana. La primera s'identificaria amb el coneixement que ateny la natura, mentre que el segon ho faria en el coneixement sobre la cultura.

Aquesta distinció es considerà necessària perquè la geografia intentava estudiar o ser el camp científic per excel·lència d'una realitat paradoxal: la cultura és part de la natura o és diferent? Ens trobem davant una distinció totalment il·lusòria? Simplement, no se sap i encara manca una definició prou clarificadora d'ambdós conceptes. A més, i potser encara més important, les paradoxes resulten sovint inabordables des d'una perspectiva científica convencional, que fou precisament l'aspiració de la geografia des que Shaeffer va posar en qüestió el mètode idiosincràtic dels estudis regionals.

A partir d'aquí pren força un doble procés que Proctor (1998) defineix com l'intent de superació de la paradoxa amb la qual conviuen els geògrafs clàssics: entendre la Terra com a escenari de l'activitat humana implica haver

d'acceptar que els coneixements poden ésser al mateix temps objectius i subjectius. Evidentment, aquesta idea trenca amb el dualisme, però mou la disciplina cap a un territori ontològic i epistemològic prou relliscós i, com hem dit abans, inacceptable des d'un punt de vista científic convencional. També és sabut com la divisió de la geografia no acaba aquí i que tant a dins la geografia física com a dins la geografia humana es multipliquen les subespecialitzacions, cosa que dóna lloc a un dels espectres ontològics (de la geomorfologia glacial a la geografia del transport, per exemple) possiblement més grans de qualsevol disciplina científica (Proctor, 1998). En aquest procés de fragmentació del saber geogràfic, la geografia humana fou especialment activa i culminà amb l'afirmació, avui encara prou estesa, que la geografia ha de ser una ciència social. Amb afirmacions com aquestes es completa el llarg camí de destrucció d'una identitat, vaga si es vol, però pròpia, i s'arriba a una conceptualització de la disciplina tan empobridora i reduccionista com la del determinisme ambiental.

Els intents de reconstrucció de la suposada unitat de la disciplina han abundat durant els darrers anys arran, sobretot, de la percepció que la geografia "tenia quelcom a dir" sobre la problemàtica ambiental. A continuació, revisarem breument tres possibles alternatives teòriques i metodològiques amb les quals s'intenta canalitzar la reconstrucció de la unitat de la geografia en relació amb la problemàtica ambiental. Aquestes alternatives són, respectivament, l'enfocament sistèmic, l'enfocament dialèctic i l'enfocament que (a manca d'un nom millor) anomenarem "híbrid".

En primer lloc, cal destacar l'enfocament sistèmic com a mecanisme (re)integrador de la unitat. Aquesta alternativa sorgí especialment del camp de la geografia física fent palès l'interès que aquesta subdisciplina ha desenvolupat per la influència humana en els fenòmens biofísics des de la dècada de 1960 i que mostra millor que la geografia humana, per cert l'herència de Marsh, Sauer i Barrows (K.J. Gregory, 1985). Significativament, la teoria de sistemes també ha estat àmpliament utilitzada pels geògrafs

nord-americans especialitzats en l'anàlisi dels riscos naturals (Emel i Peet, 1989). Així, un geògraf físic britànic amb un fort interès per la modelització, Richard Chorley, i un dels representants més coneguts de l'escola de Xicago, Robert Kates, proporcionaren, en un text conjunt, una de les claus per a la renovació. Chorley i Kates recuperen la vella proposta de Barrows de deixar les branques més especialitzades de la geografia física a altres ciències i construir una "geografia física renovada" que prengui l'activitat humana com a punt essencial de referència. D'acord amb aquests autors: "...és en l'extinció de la divisió tradicional entre geografia física i geografia humana d'on poden sorgir noves síntesis de col·laboració" (Chorley i Kates, 1971). L'aleshores popular teoria de sistemes havia de fornir l'utilitat conceptual i metodològica necessari per a poder tirar endavant aquesta tasca de síntesi. Més endavant, geògrafs físics britànics com Ian Simmons, Andrew Goudie, K.J. Gregory o Ian Douglas elaboraran algunes de les obres més conegudes (i profusament reeditades) d'aquesta geografia física renovada. L'enfocament sistèmic és encara avui el principal fonament de l'aportació geogràfica a l'anàlisi del canvi global a través, per exemple, del programa LUCC ("Land Use/Land Cover Change").

El repte al dualisme i la necessitat d'integrar el món físic amb el món humà trobaren originàriament una escassa resposta des de la geografia humana, cada cop més orientada cap als fenòmens estrictament socials. D'altra banda, l'enfocament sistèmic com a mecanisme integrador fou molt qüestionat, principalment per la seva incapacitat de capturar plenament la complexitat de les relacions humanes amb la natura i obeir uns esquemes mecanicistes que, en l'essencial, no plantejaven la superació de la dualitat i tendien, en canvi, a reforçar-la. Aquestes objeccions es formularen de manera embrionària en les primeres crítiques de la recerca sobre riscos naturals al Tercer Món dirigida per White, Kates i Burton. L'alternativa més preferida pels geògrafs radicals fou el mètode dialèctic inspirat en Marx (Harvey, 1996).

Segons la dialèctica, caldria entendre natura i societat no tant com "elements" o "sistemes" sinó més aviat com "processos" o "fluxos". Els primers no existirien independentment dels segons, o de les relacions que els creen, i restarien oberts a canvis i contradiccions constants a causa de la varietat i multiplicitat dels darrers. Per tant, es considera que el canvi és una característica fonamental dels sistemes i que la "realitat" és el procés i no el sistema. Seguint amb aquesta argumentació, en lloc de natura i societat enteses com estructures més o menys permanents que interaccionen entre elles, però que essencialment no canvien o canvien només molt a llarg termini, caldria parlar de processos naturals i de processos socials i de com aquests processos alteren constantment, no només les relacions, sinó les pròpies estructures. La dissolució del dualisme natura-societat, possible i necessària segons els defensors d'aquest enfocament, vindria donada per mecanismes relacionals com la competició, la col·laboració, l'adaptació i la transformació, enteses de tal manera que els components tant dels sistemes naturals com dels sistemes socials esdevenen agents actius i no passius dels canvis socioambientals.

El mètode dialèctic ha estat criticat perquè, en darrera instància, tampoc no resol els problemes del dualisme natura-societat; ans al contrari, segueix considerant ambdues categories prèvies a qualsevol procés de canvi (Castree, 1996). Una tercera alternativa argumentaria que natura i societat no es poden entendre com elements o sistemes (com en l'enfocament interactiu) ni tampoc com processos o fluxos (com voldria l'enfocament dialèctic). Cal trencar la binaritat implícita en aquests dos enfocaments i, en canvi, pensar en termes no dualistes. Aquesta és la proposta vers la qual cada vegada més s'inclina un corrent de la geografia crítica molt influït per l'ecofeminisme (Rose, 1993), la nova sociologia de la ciència (Haraway, 1991) i, en definitiva, la teoria de les xarxes d'actors que s'ha comentat breument en l'apartat anterior. L'essència d'aquests arguments és que "natura i cultura no són un, però tampoc no són enterament dos" (Proctor, 1998). En altres paraules i com ja s'ha dit abans, el dualisme es difumina en

un conjunt de formes híbrides de tal manera que ja no ens cal haver d'atorgar prioritats ontològiques o epistemològiques a un concepte o altre, ni tampoc buscar mecanismes d'integració entre els dos.

L'ecofeminisme ha insistit molt en el fet que cal superar una relació, molt assumida, d'oposició entre natura=dona i cultura=home, i substituir-la per una relació no polaritzada. Aquesta relació, però, ha de preservar també la diferència. De manera similar, les transgressions constants entre "natura" i "cultura" que es poden observar per exemple, en l'experimentació genètica, fan totalment inservibles aquests conceptes absoluts, així com qualsevol intent d'integració, ja que estem davant d'elements, "híbrids" si es vol, que ja no es poden entendre amb les categories convencionals, sinó que s'han d'examinar com "associacions heterogènies" (Murdoch, 1997). En definitiva, qualsevol realitat ambiental és alhora natural i social. Com apunta Swyngedouw (1999), el món es troba en un estat de metabolisme perpetu en què processos naturals i processos socials es combinen en formes historicogeogràfiques específiques que donen com a resultat una "natura produïda" o una "natura històrica", dotada amb components biofísics i components socials, econòmics, culturals, etc. Seguint l'argument, les condicions geogràfiques serien el resultat de la producció de "quasiobjectes" de característiques materials i discursives específiques. Natura i societat enteses d'aquesta manera també són objecte d'una redefinició a nivell de lluita política, ja que la pregunta no és "qui controla la natura" o "qui controla la societat" (aquestes enteses com categories universals i ahistòriques), sinó "qui és capaç de produir o controlar les xarxes d'híbrids o quasiobjectes que constitueixen un tipus específic de "socionatura".

Segons Whatmore (1999), aquest enfocament obre una nova porta per al desenvolupament d'una geografia (humana) alternativa, una geografia que es pot desfer (i que s'ha de desfer) del pes feixuc dels dualismes i que ha de cercar maneres d'esborrar les fronteres disciplinàries que la mateixa disciplina ha construït (amb tan poc èxit de portes enfora, ens atreviríem a



afegir). En aquest sentit, doncs, no podrà existir una geografia física "pura", com mai tampoc no podrà existir una geografia humana "pura". L'enfocament no dualista o híbrid en geografia compta ja amb una sèrie d'aportacions significatives com per exemple, la reinterpretació de la producció d'aliments (Whatmore i Thorne, 1997), de les relacions entre animals i persones (Wolch i Emel, 1998) o de cicles pretesament naturals com el mateix cicle hidrològic (Swyngedouw, 1999).

Fins aquí aquest repàs, segurament breu i esquemàtic, de com la geografia ha intentat resoldre el dilema "natura-cultura" a la llum de l'interès renovat que la disciplina ha mostrat per aquestes qüestions durant la darrera dècada. El que voldríem destacar és que cadascuna de les tres alternatives examinades pretén, a la seva manera, trencar amb els enfocaments reduccionistes, siguin de biaix natural o de biaix social, que sovintegen en la conceptualització del canvi global. En qualsevol cas i com veurem en el proper apartat, la geografia només ha aconseguit penetrar i dotar-se d'un cert respecte dins la comunitat científica amb el primer dels enfocaments examinats. Ni el mètode dialèctic, ni l'enfocament que hem anomenat "híbrid" no han aconseguit un èxit semblant, probablement per les fortes connotacions crítiques que caracteritzen aquestes interpretacions. Nocions com la "producció de la natura", "quasiobjectes" o "xarxes d'elements humans i elements no humans" només poden entrar en els debats sobre el canvi global mitjançant estudis empírics específics que qüestionin les interpretacions hegemòniques, particularment les d'origen naturalista. En altres paraules, i referint-nos al tema concret que desenvolupa aquesta tesi, si comencem a entendre el Montseny com un medi històricament produït i constituït per xarxes d'elements humans i no humans subjectes a canvis i contradiccions constants (especialment durant el període que examina aquesta tesi), en lloc d'analitzar el massís purament en termes de dinàmiques naturals o de dinàmiques socials, aleshores ens resultarà més entenedor proposar, almenys, dissenys alternatius de gestió futura que tinguin en compte la complexa realitat socioambiental de l'àrea d'estudi.

És en aquest darrer punt on una geografia "ambientalitzada" (amb tota la frustració que pot provocar un adjectiu com aquest) pot aportar una reflexió interessant, una reflexió que implicaria recobrar l'esperit de la geografia previ a la constitució d'especialitzacions. D'entrada, s'hauria de guanyar una visió global i local alhora, però també s'hauria de saber relacionar fenòmens a escales diferents. Així mateix, no s'hauria d'oblidar els coneixements i l'experiència popular i tradicional en matèria de medi ambient (i més quan un sector cada vegada més gran de les societats desenvolupades no té ja una relació conscient amb les formes o xarxes socioambientals que ara anomenem "espais naturals"). En definitiva, cal anar cap a la producció de "síntesis especialitzades" en què qualsevol problema ambiental es presenti i s'analitzi tenint en compte factors biofísics i factors socials en la línia relacional que s'apunta en les diferents contribucions examinades en aquest apartat.

La recuperació de la tradició holista i els intents de superació dels dualismes també poden restar subjectes a crítiques importants. Una geografia "ambientalista" renovada en el sentit anterior patirà, segurament, problemes que resulten molt seriosos per a qualsevol disciplina científica: manca d'especialització, promiscuïtat metodològica, inexistència d'objectius clars en la recerca, interrogants sobre la capacitat de la disciplina per a entendre i resoldre adequadament situacions problemàtiques des d'un punt de vista de la gestió, etc. El problema, segurament més rellevant, és la dificultat que suposa el discurs holista per aquells que han estat ensinistrats en l'especialització, sobretot en una especialització de tipus biofísic.

Un repte pendent en aquest sentit és el de millorar el diàleg amb el segment professional que afronta la problemàtica quotidiana de la gestió ambiental. No es tracta, evidentment, d'imposar una via alternativa d'anàlisi i d'actuacions sota el mantell d'una major sofisticació teòrica. Per contra, aquesta imposició resultaria oposada a l'esperit amb què es pretén renovar el pensament i la praxi del canvi global, un esperit flexible, integrador i

necessàriament generalista. Tanmateix, cal explicitar les paradoxes i les ambigüitats que envolten el debat sobre el medi ambient, com també cal explicitar la presència de discursos alternatius (en la línia de Toledo i Martínez Alier que hem vist a l'apartat anterior) i la necessitat d'encaixar aquests discursos alternatius en noves maneres de fer per part de la ciència (en la línia que apunten Funtowicz i Ravetz i que també s'ha destacat abans).

En qualsevol cas, i pendents d'elaborar respostes diàfanes a aquests dualismes, els geògrafs poden jugar un paper certament important en assenyalar les complexitats inherents a les categories de natura i cultura. Un bon territori per explorar en aquesta línia, com es mostra en el següent apartat, és el programa de recerca LUCC, situat dins l'embolcall dels treballs sobre la transformació humana de la Terra. És a dir, un tema típicament geogràfic, que, d'altra banda, presenta un excel·lent punt de partida com és el de reconèixer que, en molts casos, el que sembla "natural" és realment el producte de segles d'influència humana directe o indirecte. De la mateixa manera però, també caldria reconèixer que el que entenem com "social" també pot restar impregnat de formes i processos no humans; per exemple, les mateixes ciutats (Boada i Capdevila, 2001).

Ann Buttimer (citada per Proctor, 1998) assevera que la geografia només pot restar creativa quan existeix un marge prou ampli per jugar amb les tensions entre forces integradores i forces dispersadores, és a dir, quan admet en el seu si una dialèctica d'estabilitat *versus* una dialèctica d'integració. Segons aquesta autora, si el procés arriba a la seva fi, hi ha el perill de caure en la rutina i això pot representar la mort de la disciplina com a projecte intel·lectual. Malgrat el respecte que ens mereix el pensament de Buttimer, discrepem del seu pessimisme. En el camp que ens afecta, el coneixement i la gestió del medi ambient, creiem que la geografia pot i ha de tenir un paper rellevant pels mèrits conceptuals i metodològics que li són propis i que hem intentat destacar aquí. La geografia es troba perfectament preparada per tal de superar dualismes i binaritats, sempre i quan aconsegueixi desfronteritzar

la seva particular versió d'aquests dualismes i torni a una disciplina sense adjectius empobridors.

#### **2.1.4. Perspectiva del Canvi Global (Global Change)**

Hem vist com el debat entre ciències socials i ciències experimentals presenta diferents fronts, la majoria dels quals no semblen fàcilment reconciliables. Potser una breu via d'optimisme respecte a una hipotètica superació es pot trobar tímidament anunciada en les modernes tendències d'anàlisis globalistes, inserides en les diferents variables del denominat canvi ambiental global. Com es veurà, des de perspectives disciplinàries diferents, algunes certament convergents, es plantegen fórmules d'investigació per a la comprensió dels múltiples i complicats canvis produïts a escala planetària. Alguns d'aquests canvis tendeixen a modificar la naturalesa dels propis sistemes que ens donen suport existencial. Són uns canvis cada vegada més ràpids i els diferents estudis científics cada vegada mostren amb més rigor que el factor fonamental d'aquests canvis va lligat a l'home i a les seves activitats. Justament va ser durant els anys 80 que la comunitat científica que treballava en les diverses anàlisis de la crisi ambiental va començar a pressionar per a que s'investigués el factor humà com a causa del deteriorament de l'entorn. Com a conseqüència d'aquest procés, a principis de l'any 90 es llença un programa de recerca internacional, destinat a analitzar com l'activitat humana afecta el deteriorament de l'entorn, els efectes d'aquest deteriorament a la societat, i a estudiar les formes de mitigar aquests impactes. Així sorgeix el Programa Dimensions Humanes del Canvi Global en el Medi Ambient (HDP), que conjuntament amb el Programa Mundial del Clima (WCRP) de l'Organisme Mundial de Meteorologia i el Programa Internacional Geosfer-Biofera (IGB) del Consell Internacional d'Unions Científiques (ICSU), representen els projectes d'investigació més notoris en les anàlisis del canvi ambiental global. De la fusió dels dos projectes HDP i IGBP, es posa de manifest la voluntat d'integració de la dimensió humana amb la biofísica, de la qual

sorgeix el grup de treball sobre els usos i les cobertes del sòl (LUCC), a la qual més endavant dedicarem una especial atenció en la dimensió més geogràfica del Programa, car representa el marc conceptual i teòric principal de la nostra recerca.

#### 2.1.4.1. Dimensió biofísica del canvi global

Per a Walker i Steffen, el terme canvi global sovint s'entén de forma confusa. Hi ha una tendència a simplificar-lo, que es basa en relacionar el canvi global amb el canvi climàtic, i amb el consegüent escalfament de la Terra, però veritablement el concepte abasta molt més. Segons aquests autors, el canvi climàtic és, ara mateix i serà durant les següents dècades, un dels components menys importants del canvi global, pel que fa als efectes en l'estructura i el funcionament dels ecosistemes terrestres. Hi ha altres components més immediats i evidents com la conversió i modificació directes dels ecosistemes terrestres, la pèrdua accelerada de biodiversitat i l'alteració química de l'atmosfera.

Alguns autors (Saurí i Breton, 1998) sostenen que el canvi ambiental és presentat sempre com un fenomen de connotacions negatives. Tot i acceptar l'objectivitat d'aquestes connotacions, reconeixen que són les característiques materials i morals les que guien definicions, valors i actituds davant les alteracions introduïdes en els sistemes ambientals. Així doncs, per a aquests autors, convindria relativitzar la noció de canvi ambiental i recordar que les accions humanes al llarg de la història pel que fa a l'ambient poden ser valorades negativament, però també positivament.

Hi ha tres components coneguts: (I) canvi del land-use i del land-cover; (II) canvis en la composició atmosfèrica, i (III) el canvi climàtic adoptats per l'esmentat Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera (IGBP) com una definició operacional. A aquests se'ls afegeix un quart factor els canvis a la biodiversitat que, des de la perspectiva dels ecosistemes terrestres, hauria

de ser considerat tant un component com una conseqüència del canvi global. Seguint la descripció d'aquests components del canvi global, un per un, es discuteixen les seves certeses, escales temporals i interaccions.

#### 2.1.4.2. L'aproximació biofísica al canvi global

Gairebé durant tota la seva existència l'*Homo sapiens* ha estat un caçador-recol·lector i el nombre de la seva població, tal com els seus moviments i el seu estil de vida, han estat controlats per les mateixes limitacions ecològiques que han limitat els altres grans mamífers. La població humana no arribava al milió quan es va iniciar l'activitat agrícola, fa uns 10.000 anys. Des de llavors, la població s'ha disparat exponencialment fins arribar a superar els 6.000 milions actuals. Tot i que les proporcions de creixement han tendit a minvar durant l'última dècada, la població continuarà creixent frenèticament amb un efecte d'inèrcia. Les projeccions sobre el nombre de població a finals del segle XXI varien entre 6.000 i 19.000 milions, variació que depèn de la fertilitat que s'assumeix. Algunes projeccions probabilístiques (Lutz, 1996) indiquen que hi ha un 95% de possibilitats que la població rondi entre 10.000 i 12.000 milions el 2050 i entre 15.700 i 17.300 milions el 2100. La població creixerà amb un mínim de 1.000 milions per dècada durant els pròxims anys.

Tot i això aquestes xifres poden ser enganyoses si no es té en compte l'heterogeneïtat de les dades de proporció de creixement en diferents regions del món. Gran part del creixement tindrà lloc en les regions del món en vies de desenvolupament, on les proporcions són més grans que en el context global. Hi haurà diferències regionals ben significatives, amb grans increments de percentatge a Àfrica i a l'oest d'Àsia. Àsia Central minvarà la porció de població (però no el nombre) i el sud i sud-est d'Àsia romandrà en una proporció constant del total.

L'impacte que els humans tenen en els ecosistemes és determinat per l'anomenada equació "PLOT" (CSIRO, 1995); una funció que avalua la mida de la població (Population), estil de vida (Lifestyle), organització (Organization) i tecnologia (Technology). L'estil de vida juga clarament un paper clau a l'hora de determinar la magnitud de l'impacte. L'organització social i política també és important. Per exemple, els països de l'Europa de l'Est consumeixen considerablement menys energia *per càpita* que els EEUU o la Unió europea, a causa de la normalització de l'ús dels transports públics i l'hàbit en l'estalvi d'energia. La tecnologia en si té una forta influència en el nivell en què les activitats humanes afecten els sistemes de la Terra (Lutz, 1994).

Amb la globalització econòmica, les "petjades ecològiques" de grups particulars de gent i nacions s'estan estenent a llocs distants. En el cas de Barcelona, la petjada ecològica individual dóna un valor d'unes 3,5 ha per persona/any i la petjada global dóna una superfície aproximada sis-centes vegades superior al municipi total (Relea i Prat, 1999).

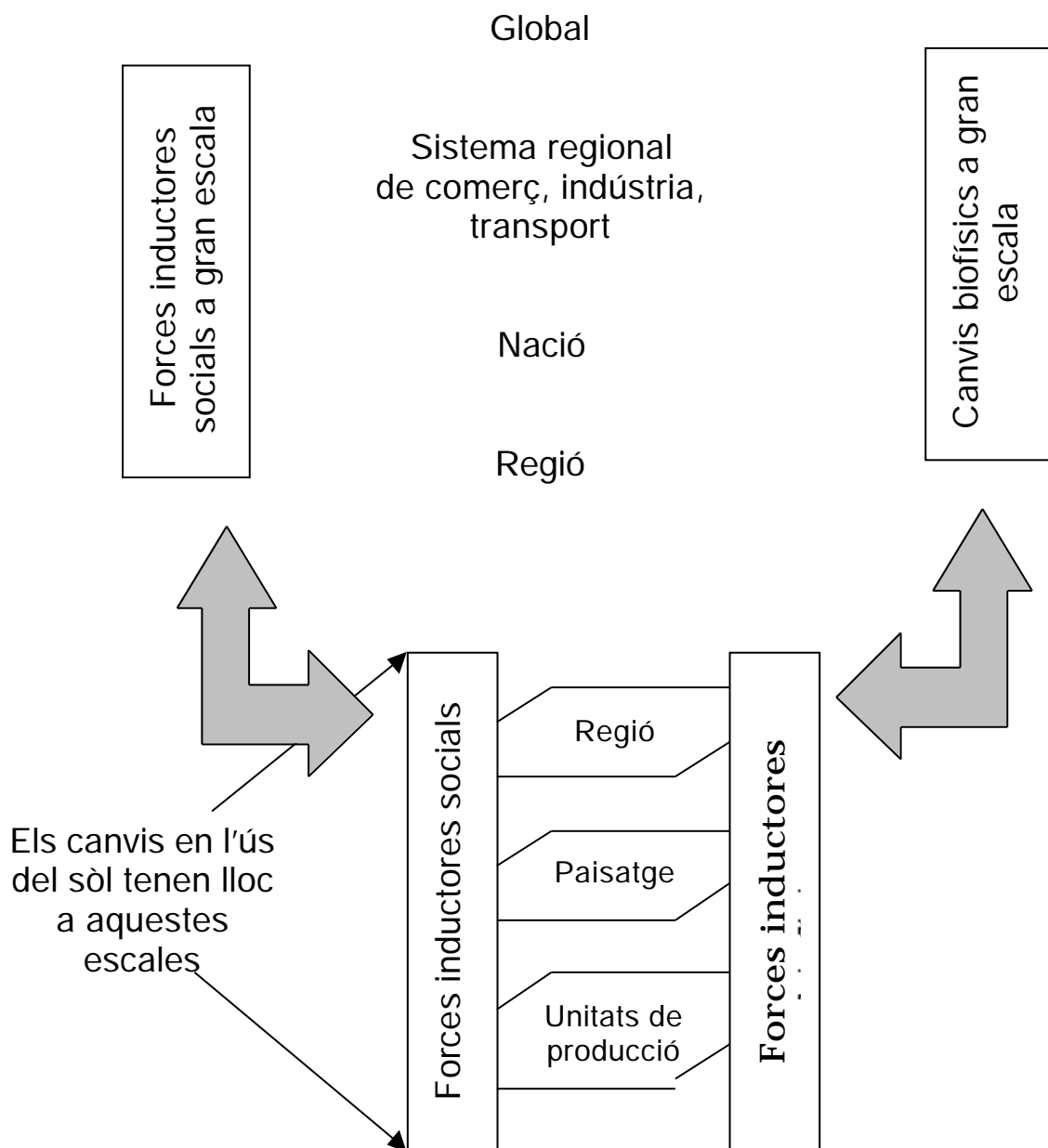
Amb el ràpid creixement de les poblacions humanes i de les seves activitats, aquestes petjades també creixen en intensitat, i es sobreposen a l'àrea i amplien l'impacte. Si les agafem conjuntament, són tan considerables que afecten mesurablement els compartiments principals dels sistemes de la Terra com l'atmosfera, els sòls, els biomes terrestres i costeners i els fluxos de matèria i energia entre aquests compartiments. Aquesta és l'essència del canvi global.

## **2.II. El programa LUCC en la recerca sobre el canvi global. Potencialitats i mancances**

En aquest apartat ens ocuparem explícitament del marc conceptual i metodològic que hem escollit per a descriure i analitzar el canvi ambiental al massís del Montseny durant els darrers cinquanta anys. Com ja s'ha dit al capítol introductori, aquest marc pren com a punt de partida la proposta

metodològica elaborada en el programa de recerca "Land Use/Land Cover Change" (LUCC) (vegeu fig. 2.2), la finalitat del qual és l'avaluació del canvi ambiental a escales diferents utilitzant com a referents bàsics els canvis en els usos i cobertes de la superfície terrestre (Turner *et al.*, 1995).

Figura 2.2. Escala espacial del LUCC

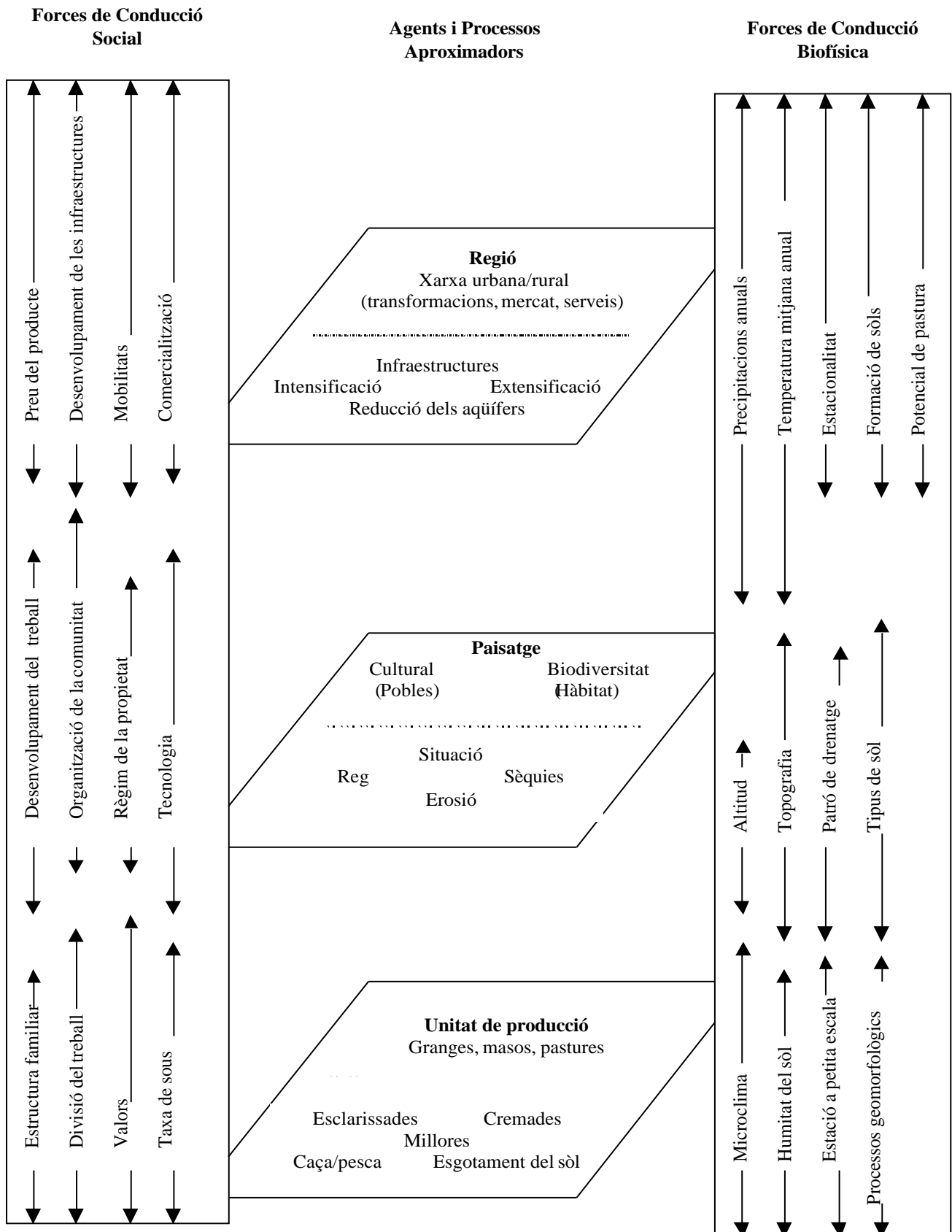




Un component essencial del programa LUCC és interrogar-se sobre el paper del que s'anomenen "forces inductores" en governar els canvis en usos i cobertes del sòl. Aquestes forces inductores es divideixen en dos grans grups: les d'origen biofísic i les d'origen socioeconòmic. La interacció d'ambdues és el que donaria com a resultat uns usos i cobertes del sòl específics (vegeu fig. 2.3).

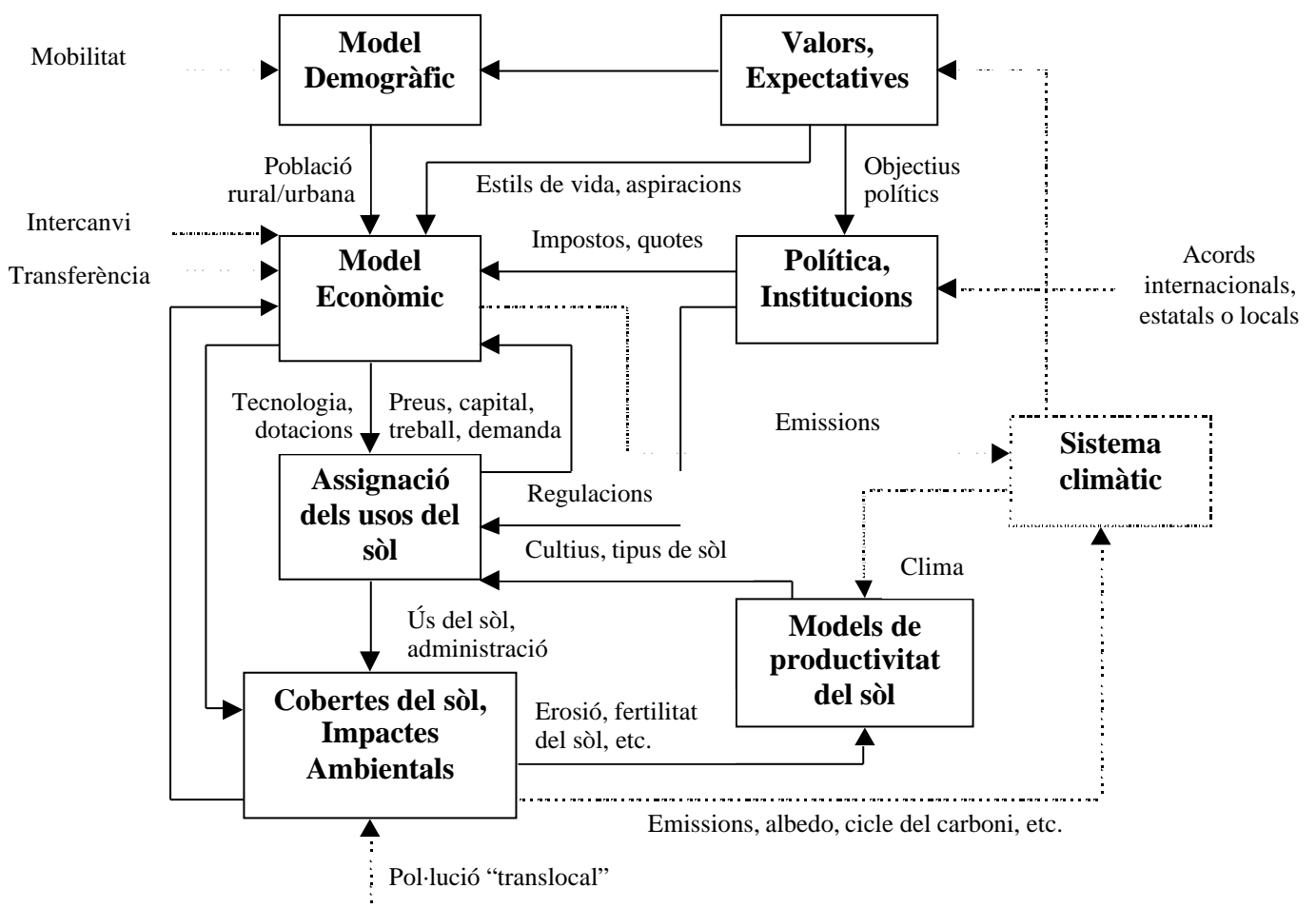
Veurem com en aquest esquema interpretatiu, la unitat natura-cultura es reconstrueix, en principi, en un nivell superficial i ahistòric, ja que són els grans compartiments biofísics i socioeconòmics per separat (i no els fluxos que s'estableixen entre ells) els que determinen el sentit de l'explicació. La nostra proposta alternativa d'anàlisi passa per contextualitzar històricament aquestes forces inductores, de tal manera que es pugui evitar el perill de reforçar un caràcter pretesament constant i immutable que no faria sinó, mantenir el dualisme natura-cultura en l'explicació dels canvis dels usos i cobertes del sòl. Alternativament i com s'ha apuntat en l'apartat anterior, el fet d'afegir una dimensió històrica a la natura i a la cultura permet alleugerir la preocupació per a trobar la causalitat dels canvis i facilita, doncs, una millor comprensió de la realitat del Montseny en cadascun dels períodes considerats. D'aquí que preferim parlar de cobertes i usos del sòl en termes de realitats socioambientals en procés continu de transformació i canvi, en lloc d'utilitzar l'expressió, potser més reduccionista, de "canvi ambiental".

**Figura 2.3.** Forces inductores multiescalars en el canvi d'ús del sòl i de la cobertura vegetal



L'apartat s'organitza de la manera següent. En primer lloc, presentem les característiques més significatives del programa LUCC, començant per la definició de conceptes clau com el d'usos i cobertes del sòl, així com el seu paper en els processos de canvi ambiental.

Figura 2.4. Model integrat dels usos del sòl i les cobertes del sòl



A continuació, entrem en una exploració més detallada del concepte de forces inductores i el nostre objectiu aquí és el d'avaluar críticament com a referents últims i universals de les forces inductores d'origen socioeconòmic proposades com l'anomenada "PAT" ("Population, Affluence, Technology"), i

també posar en qüestió el caràcter igualment universal i immutable de les forces d'origen biofísic. Finalment, exposarem una aproximació metodològica que, prenent com a punt de partida l'estat dels usos i cobertes del sòl al massís, intenti reconstruir les realitats socioambientals com el producte d'una natura històricament constituïda, però també com el producte d'una història naturalitzada.

### 2.II.1. El marc conceptual i metodològic del programa LUCC

En primer lloc, cal començar per aclarir els principals conceptes i mètodes d'anàlisi amb què treballa el LUCC, per la qual cosa es farà una referència constant a la declaració programàtica d'aquest projecte de recerca (Turner *et al.*, 1995). El punt de partida és constatar un fet prou evident com és que els canvis introduïts pels humans en els seus entorns naturals són tan antics com la humanitat mateixa. Actualment, però, la presència humana a la Terra afecta la pràctica totalitat dels grans compartiments que formen la Biosfera. Així els canvis no només tenen significació a escala local i regional sinó que, de manera acumulativa, afecten el conjunt del planeta. L'exemple més clar d'aquest procés és, sens dubte, l'anomenat canvi climàtic, però en podríem trobar molts d'altres com ara la desforestació als tròpics; l'erosió i la desertificació de les latituds temperades i subtropicals, la pèrdua de biodiversitat; l'acumulació de substàncies tòxiques i perilloses en l'aire, en les aigües i en els sòls, etc.

Tal i com ja s'ha dit en el capítol introductori, els canvis induïts pels humans en els usos del sòl i en les cobertes del sòl són, amb diferència, el component dominant en el canvi global en termes d'impacte sobre els ecosistemes terrestres (Turner *et al.*, 1990; Houghton, 1994). Segons Fisher (1998), aquests canvis es troben directament relacionats amb les alteracions en el funcionament de la Terra, com a mínim en quatre àrees: els equilibris en la radiació global i els fluxos d'energia, el funcionament dels cicles

biogeoquímics, el funcionament del cicle hidrològic i el grau de complexitat dels ecosistemes.

Un cop justificada la importància dels usos i cobertes del sòl en el canvi global, el programa LUCC defineix cinc objectius principals que s'expressen en forma d'interrogants i delimiten les grans línies de recerca que s'han de seguir:

1. Com ha canviat la coberta terrestre com a resultat de l'acció humana durant els darrers 300 anys?
2. Quines són les principals causes humanes dels canvis en els usos del sòl en diferents contextos geogràfics i històrics?
3. Com afectaran els canvis als usos del sòl a les cobertes de la Terra durant els propers 50-100 anys?
4. Com afecten les dinàmiques humanes i biofísiques la sostenibilitat de tipus específics d'usos del sòl?
5. Com poden afectar els canvis en el clima i en la biogeoquímica global a les cobertes i usos del sòl, i a l'inrevés?

Com ja s'ha comentat, el programa LUCC parteix de dos conceptes fonamentals com són els de "Land Cover" (que podríem traduir com "Coberta del Sòl") i el de "Land Use" (en la seva accepció ja més coneguda entre nosaltres com seria "Ús del Sòl"). El concepte de coberta del sòl es refereix a les condicions biofísiques de la superfície terrestre en termes de característiques del medi edàfic, hídric i biòtic, que donen lloc a unitats específiques com ara boscos, màquia, aiguamolls, terres de conreu, etc. En canvi, els usos del sòl impliquen tant la manera amb la qual els humans manipulen els atributs biofísics de la superfície terrestre, com els objectius d'aquesta manipulació. Així, els boscos poden ser utilitzats per a produir fusta

o bé poden ser conservats, les terres de conreu poden rebre aportacions addicionals d'aigua i/o fertilitzants o ésser aprofitades amb diferents tipus d'espècies, etc.

En aquesta delimitació conceptual és important afegir-hi encara dues categories addicionals. Primer, el terme "coberta terrestre transformada", que fa referència a la substitució completa d'una coberta per una altra; per exemple, un bosc tropical per una pastura. Aquestes conversions normalment tenen grans impactes en els cicles biogeoquímics, l'aigua i els balanços energètics. Per contrast, el terme "coberta terrestre modificada" es refereix a canvis més sobtats que afecten el caràcter d'aquesta coberta sense canviar la seva classificació global. La modificació resultant dona lloc a cobertes degradades, com ara pastures sobreexplotades o boscos empobrits (Houghton, 1991). El llindar entre la conversió i la modificació és necessàriament arbitrari. En alguns casos, aquestes alteracions passen de modificació a conversió en seqüències modulades.

Els usos del sòl afecten les cobertes en els dos sentits mencionats anteriorment, de transformació i modificació. En els últims mil anys, per exemple, més de la meitat dels sòls fèrtils i conreables de la Terra i virtualment totes les terres fèrtils s'han convertit en coberta agrícola. Aquest procés de conversió s'ha incrementat de forma espectacular en els últims temps, ja que més de la meitat de la superfície conreada de la Terra ha estat creada durant els darrers cent anys (Houghton, 1994).

El procés de canvi de les cobertes no és un procés basat simplement en l'acte de convertir la vegetació natural en terres de conreu, sinó que comporta una trajectòria complexa que consta de fases de rompuda, agricultura activa, abandonament, creixement secundari i neteja. Des d'una perspectiva més àmplia, el canvi de cobertes del sòl als tròpics es basa en la conversió de boscos en sistemes més intensament manipulats, mentre que a les zones més temperades hi ha un fenomen invers que és l'abandonament de les terres agrícoles, cosa que implica, entre altres aspectes, un augment

considerable de vegetació llenyosa. Aquest és un dels processos més evidents al Montseny i, en general, arreu de la Catalunya interior i de muntanya.

Els processos de canvi en les cobertes i usos del sòl tenen gairebé sempre uns efectes profunds en els ecosistemes terrestres. Alguns exemples serien les variacions en la complexitat de sistemes ecològics a través de l'eliminació d'espècies ja existents o la introducció d'espècies exòtiques (Vitousek, 1997; 1994); la pèrdua de carboni i de nutrients del sòl (Brown, 1995); els canvis en la biomassa dels boscos (Brown, 1995); l'increment en la producció de gasos d'impacte en l'atmosfera (Crutzen, 1986), i efectes directes en el clima regional (Pielke i Avissar, 1990). En el cas del Montseny, un efecte notori és la bioinvasió per part d'espècies llenyoses de creixement ràpid, emprades en silvicultura com a substitutes dels conreus d'herbàcies de cicle anual.

Tot i que els efectes que el canvi de les cobertes té sobre la composició de la vegetació i l'estructura dels sòls són clarament visibles (en tant que són canvis directament manifestats en la superfície terrestre), els impactes "invisibles" del canvi resulten igualment importants; per exemple, en el funcionament i l'estructura física, química i biològica dels sòls quan certes cobertes passen a convertir-se en terres d'ús agrícola. A la nostra àrea d'estudi alguns canvis en aquests sentits podrien ajudar a explicar el descens de la disponibilitat hídrica en algunes conques fluvials, així com un increment de la càrrega de combustibilitat d'alguns sistemes forestals i el seu possible impacte atmosfèric (Peñuelas, *com. verb.*, 2000). Dins dels canvis en l'estructura física dels sòls ens podem trobar des d'una pèrdua total de la seva potencialitat com a conseqüència d'un altre ús (per exemple, la urbanització), fins al dany per sobreexplotació agrícola, passant per una pèrdua parcial a causa de l'erosió. Els dos darrers casos són inapreciables a la nostra àrea d'estudi, no així el primer exemple, que pren una especial rellevància en alguns municipis basals del massís.

L'erosió dels sòls a causa de l'agricultura és un fenomen en augment i s'ha estimat que aproximadament un terç de les terres cultivades del món pateixen pèrdues de sòl per sobre del nivell màxim en què es pot mantenir la fertilitat (Arnold *et al.* 1990). En qualsevol cas, existeix una certa evidència que, en absència d'erosió, la pèrdua de sòl lligada a l'explotació agrícola no és un procés indefinit, ja que a fi d'evitar l'empobriment dels sòls cal trobar un nivell d'equilibri de la matèria orgànica (Donigian, 1995). Hi ha maneres de lluitar contra la pèrdua de sòl, com, per exemple, els conreus de conservació. Tanmateix, encara no s'ha trobat una relació quantitativa prou exacta de com aquestes tècniques poden contrarestar les pèrdues de sòl (Gregory i Ingram, 1996).

A partir d'aquests esquemes conceptuals es pot dir que les cobertes del sòl canvien de múltiples maneres. Primer, ho poden fer com a conseqüència de canvis en els sistemes biofísics (canvi climàtic). En segon terme, l'origen del canvi es pot trobar en les activitats humanes, sigui directament (desforestació) o mediatitzada a través del domini biofísic (extracció d'aigües subterrànies que disminueixen aportacions a aigües superficials i canvien la composició de la vegetació ribereña). Tercer, el canvi pot succeir mitjançant una cadena més complexa que inclou l'impacte d'una activitat humana en el món biofísic que acaba per repercutir en aquesta mateixa activitat i que acaba per generar un canvi en la coberta del sòl. Per exemple, la introducció inadvertida d'un insecte com la mosca tse-tse per part dels humans pot delmar les poblacions d'herbívoros i provocar un avenç del bosc.

Els impulsors del programa LUCC veuen necessari avançar en la modelització dels canvis en cobertes i usos del sòl en un sentit semblant als progressos que s'estan produint a nivell de modelització de la circulació general atmosfèrica. Tot i que no es disposa encara de models a escala dels diferents compartiments terrestres de la biosfera, sí que es pensa que aquests models s'hauran de desenvolupar a partir de l'evidència acumulada



en estudis regionals, tan al món ric com al món pobre. És en aquest sentit doncs, que el programa LUCC també vol contribuir al desenvolupament d'una geografia regional més "ambientalitzada".

Com hem vist abans, un objectiu fonamental d'aquest projecte de recerca és ampliar la nostra comprensió de la dinàmica de canvis en cobertes i usos del sòl a fi de millorar els models predictius d'aquestes dinàmiques. Aleshores, cal desenvolupar models que siguin geogràficament prou desagregats (comarcals, provincials, nacionals, etc.) però que es puguin agregar a escala global.

Aquests models han d'ésser multisectorials, però sensibles a les relacions entre les forces inductores i també s'han de poder acoblar als models biofísics, com ara els models de circulació atmosfèrica global. Així, els models desenvolupats pel programa LUCC s'han d'elaborar de manera que puguin tenir en compte les direccions que prendrà la dinàmica de canvis en els usos i cobertes del sòl durant els propers 50-100 anys, però també de manera que puguin absorbir les "sorpreses" que segurament hi haurà en aquest procés.

Algunes d'aquestes direccions, però, semblen prou clares. Per exemple, el creixement demogràfic i econòmic farà augmentar la demanda de recursos terrestres. Aquesta demanda esperonarà la progressió de certs usos del sòl però, atès que la major part de les terres amb potencial agrícola ja es troba en producció, els usos agrícoles segurament es tornaran més intensius.

D'altra banda, la modernització econòmica està canviant l'estructura de moltes economies domèstiques. Una proporció significativa dels canvis en els usos i cobertes del sòl es produeix cada cop més com a conseqüència de la demanda urbana més que com a conseqüència de les necessitats de la subsistència rural.

En aquests moments, aproximadament un 25% de la població mundial practica una agricultura fonamentalment de subsistència que cobreix una gran part de la superfície terrestre. Així, els models han de considerar casos de presència només parcial de l'economia de mercat. Tanmateix, el 44% de la població mundial viu en ciutats, una proporció que pot ser del 75% l'any 2050, quan per força doncs, una part molt important de la producció agrícola passarà pel mercat. Si cap a l'any 2050 la major part de la producció agrícola mundial passarà pel mercat, aleshores els canvis en usos i cobertes del sòl dependran de factors com els preus i els salaris agrícoles.

Els models també han de ser capaços d'incorporar el canvi tecnològic (les pressions ambientals sovint generen innovacions tecnològiques) així com les polítiques de protecció i millora ambiental que poden frenar els processos de degradació. En aquest sentit i a llarg termini, s'han de preveure canvis en les mateixes forces inductores, algunes de les quals poden tenir efectes positius sobre les cobertes del sòl (per exemple, millores en la gestió del territori o reducció de la població humana que depèn directament de l'agricultura i la ramaderia). Per tant, les projeccions han d'incorporar tendències negatives però també positives en el món biofísic.

Evidentment, la construcció de models amb totes aquestes (i moltes altres) especificacions representa una tasca molt difícil. Amb tot, els proponents del programa LUCC consideren que aquests problemes no són irresolubles si s'aconsegueix integrar en usos i cobertes els diferents models que intervenen en els canvis.

Finalment, el programa LUCC també té una dimensió aplicada en tant que ofereix una base per a analitzar com es transformen les cobertes del sòl; quin tipus d'usos del sòl esdevenen dominants; quins són els efectes d'aquests canvis a escala local, regional i global, i quins són també els àmbits on les comunitats humanes poden intervenir a fi de canviar les

trajectòries dels canvis d'acord amb unes necessitats i aspiracions que també van canviant.

## 2.II.2. Les forces inductores dels canvis

Hem vist com un component essencial del programa LUCC és l'anàlisi de les forces inductores dels canvis en les cobertes i usos del sòl. Aquestes forces inductores es divideixen en les que tenen el seu origen en el món biofísic i les que es vinculen al món humà i social. El tractament convencional d'aquests "inductors" reproduïx la separació entre natura i cultura de la qual s'ha fet esment de manera repetida al llarg d'aquestes pàgines. Així, la major part de la recerca sobre el canvi global reposa sobre un model interactiu força simple entre processos biofísics i processos humans. L'enfocament comença amb processos "científics" que comporten "impactes" i generen "respostes". Per exemple, en el camp del canvi climàtic es comença amb l'element "físic" i el component "humà" s'incorpora en la seqüència més endavant. En aquest enfocament, doncs, existeix implícitament una línia de causalitat que va del món físic cap al món humà. Per aquesta via s'assegura que la ciència del canvi climàtic és una "bona ciència": fiable, rigorosa, objectiva i independent de l'activitat humana (Redclift, 1998).

Aquesta separació i la prioritat atorgada als processos biofísics tendeixen a l'acceptació acrítica d'un conjunt de forces o factors que influencien les dinàmiques naturals i les dinàmiques socials. Com és sabut, l'argument hegemònic en aquest sentit és que els sistemes biofísics es caracteritzen per equilibris que es veuen modificats per les dinàmiques humanes. Aquesta modificació, a la vegada, genera nous estats ambientals que poden ésser negatius per als humans. Aquest és, en essència, l'argument de fons en els discursos dominants en qüestions com el canvi climàtic, la biodiversitat, la desertificació, etc. Són les forces inductores d'origen humà les que es troben al darrere dels canvis recents en la Biosfera i aquests canvis es valoren com a negatius tant per al món físic com per al món humà.

Davant aquest corrent d'opinió, el programa LUCC mostra una certa ambigüïtat. Per un costat, i postulant que els usos del sòl afecten les cobertes en els dos sentits mencionats anteriorment, de transformació i modificació, es diu que els canvis en els usos del sòl expressen l'acció de forces inductores d'origen humà com ara el creixement demogràfic, la urbanització, el turisme, etc. Tot i que en l'esquema LUCC també es considera l'existència de forces inductores d'origen biofísic (oscil·lacions climàtiques o esdeveniments extrems com les erupcions volcàniques o els terratrèmols), s'argumenta que el seu impacte és, probablement, menor que l'impacte associat a les forces inductores d'origen humà. Finalment, també es coincideix amb les ortodòxies dominants en el debat sobre el canvi global quan s'afirma que els canvis en la coberta poden, al seu torn, estimular altres canvis biofísics de gran impacte social i de conseqüències negatives sobre els mateixos usos del sòl i les forces inductores d'origen antròpic (Meyer i Turner, 1995).

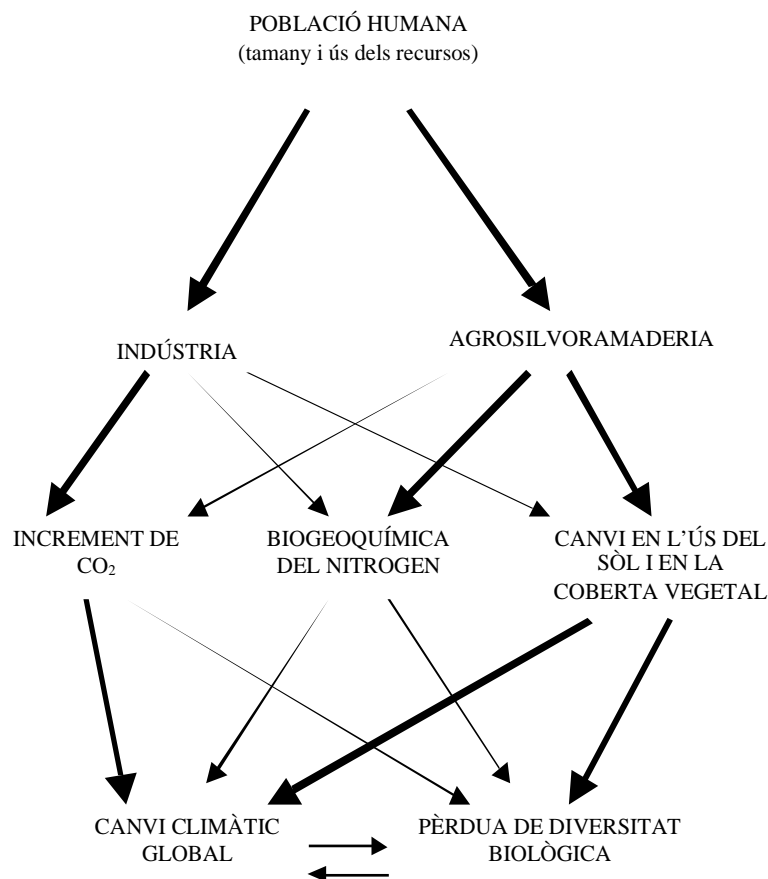
D'altra banda, el programa LUCC introdueix algunes reflexions que relativitzarien una mica la interpretació dominant sobre el canvi global. En primer lloc i amb l'objectiu de considerar factors biofísics i factors humans en igualtat de condicions, es trenca una mica amb la hipòtesi que comentàvem abans sobre el sentit seqüencial del canvi com a "fenomen biofísic-impacte-resposta". Al contrari, no es pretén entendre o utilitzar el concepte de "força inductora" com un mecanisme causal absolut. Algunes cobertes i usos del sòl es veuran principalment influïts per inductors biofísics, mentre que en d'altres els inductors d'origen humà seran els dominants. A causa de la importància assignada a l'escala d'anàlisi, també es relativitza el paper dels inductors en funció del marc temporal i espacial escollit. Així, factors que poden ser determinants a una escala esdevenen poc rellevants en una altra escala. D'aquí que el programa LUCC es mostri especialment sensible a les particularitats geogràfiques i històriques (la qual cosa és generalment absent en altres recerques sobre el canvi global) i es negui a acceptar que el canvi en cobertes i usos del sòl es pugui explicar simplement com la ruptura

d'un equilibri entre forces biofísiques i forces socials. L'anàlisi d'aquest canvi ha de tenir present, doncs, la qüestió de l'escala però també requereix una dimensió històrica, tant en el seu vessant humà com en el vessant natural (Turner *et al.*, 1995).

El programa LUCC també ofereix una oportunitat per a repensar críticament les categories bàsiques en l'anàlisi del canvi global i, pel cas concret de les cobertes i usos del sòl, veure fins a quin punt és possible erosionar el monolitisme que acompanya aquestes categories i augmentar la seva plasticitat. Com ja s'ha dit repetidament i es recull implícitament en el programa

LUCC, caldria considerar la historicitat de cobertes i usos del sòl, com

**Figura 2.5.** Interaccions entre els inductors del canvi global, que mostren les relacions entre la població humana i l'activitat, i els components del canvi global.

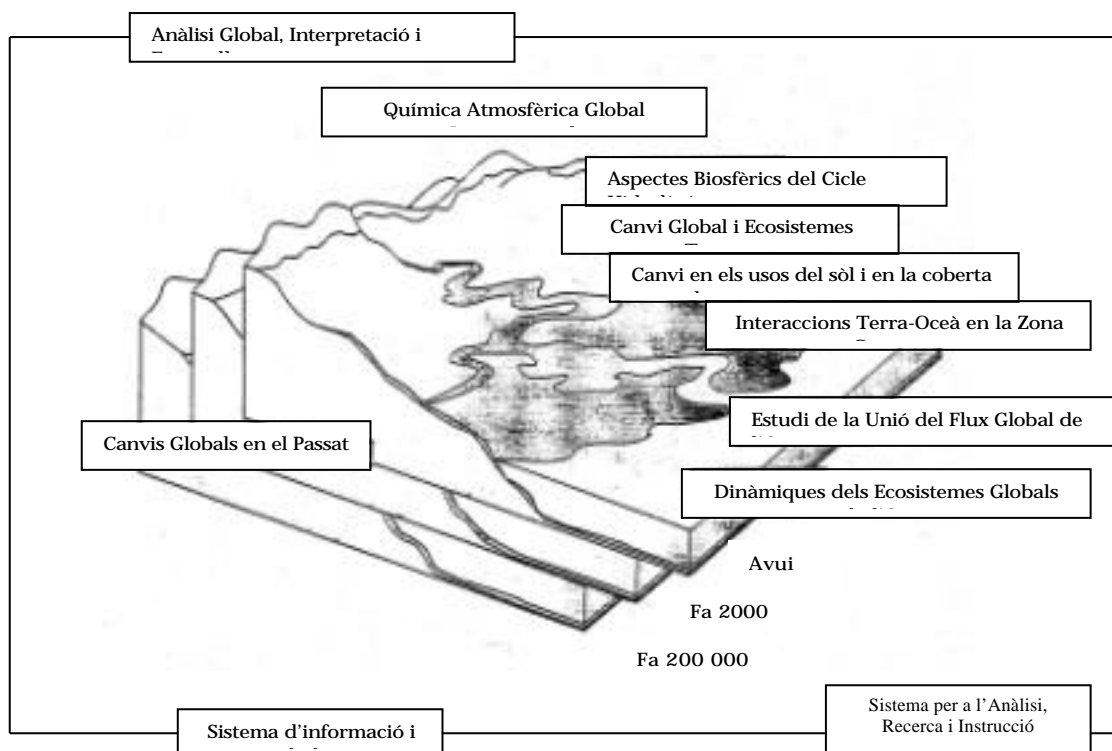


també caldria naturalitzar la seva història. Abans d'elaborar una proposta en aquest sentit, però, convé revisar a fons les nocions de forces inductores biofísiques i forces inductores socioeconòmiques. Les interaccions entre les forces inductores del canvi ambiental global seguirien l'esquema representat a la figura 2.5.

### 2.II.3. La dimensió biofísica de les cobertes i usos del sòl. Natura contra història?

Per forces inductores biofísiques s'entenen tots aquells fenòmens i processos que tenen el seu origen en la natura i que poden operar a escales diferents. Alguns exemples que ofereix el LUCC serien el règim climàtic, les formes del relleu, el potencial biòtic, etc. Aquests factors s'han considerat tradicionalment com el punt de referència entorn del qual es desenvolupen les formes de vida. Existeix el Programa GCTE (Canvi Global i Ecosistemes Terrestres) integrat al Programa Geosfera-Biosfera, la meta del qual és descriure i entendre els processos interactius biofísics.

Figura 2.6. Estructura del GCTE



Així, i segons l'ecologia clàssica, els ecosistemes evolucionen i s'adapten a certes característiques biofísiques fins arribar a un equilibri amb aquestes darreres en un procés que es coneix com a successió. Tot i que cal fer esment de les nombroses matisacions que s'han incorporat al model de la successió (Terradas, 1987), l'existència d'un cert "ordre natural" no es qüestiona fins i tot sota el pes creixent de nous enfocaments teòrics com el caos o la complexitat (Flos, 1995). L'existència d'aquest ordre natural, majoritàriament expressat amb els postulats de la teoria de la successió i les nocions associades d'estabilitat, maduresa, clímax, etc. (independentment de la pròpia reflexió teòrica dins l'ecologia) ha estat repetidament utilitzada per a il·lustrar la magnitud del canvi d'origen humà sobre els ecosistemes (Bazzaz i Sipe, 1987), amb un argument ben conegut: la causa fonamental del canvi ambiental és la ruptura d'aquests equilibris per part de l'espècie humana i l'aparició de nous "ordres naturals" que poden o no poden ésser favorables per als humans.

Aquesta interpretació es pot qüestionar des de dos punts de vista que han de ser necessàriament convergents: primer, la reflexió crítica sobre aquest "ordre natural" i, segon, el pes de la intervenció humana en els processos biofísics. En el primer dels casos, l'ordre natural i les seves connotacions d'harmonia i estabilitat, per molt matisades que estiguin, tendeix a excloure la historicitat del món biofísic i, per tant, les dimensions de conflicte i de canvi permanent associades amb la trajectòria dels sistemes naturals. Així, la historicitat dels processos biofísics està rebent una atenció creixent per part dels científics procedents de les ciències naturals. Com diu el biòleg Steven Rose, "els organismes no poden predir la pauta del canvi evolutiu: només poden respondre les contingències del present, i com que els organismes es troben responent constantment aquestes contingències, el canvi evolutiu no pot fer altra cosa que seguir un objectiu contínuament canviant i inherentment imprevisible (...). Res en biologia té sentit excepte a la llum de la història" (Fontana, 2000). L'anomenada "nova ecologia" es fonamenta precisament en aquest caràcter històric dels processos naturals i deixa en

entredit la visió més clàssica d'una natura que funciona amb ritmes temporals gairebé immutables. La teoria de la successió ecològica es troba especialment sota el punt de mira de la nova ecologia precisament pel seu caràcter determinista i ahistòric (Zimmerer, 1994) i per la seva confiança en la predictibilitat (Flos i Gutiérrez, 1995).

Amb independència de les causes i de la intensitat dels canvis que es coneixen, els ecosistemes són sovint capaços de regenerar naturalment la majoria dels seus atributs a través de la successió natural, com també poden ser regenerats mitjançant la intervenció humana amb activitats de restauració. Actualment i segons la visió convencional, amb el fort increment de població i del consum de recursos per càpita, la Terra presenta una dinàmica ecosistèmica que es caracteritza per diversos nivells de successió. L'interès modern per l'esdevenidor de la Biosfera, l'aparició de la nova cultura de la sostenibilitat i les possibles conseqüències del canvi climàtic, fan necessari l'estudi de la successió i regeneració dels ecosistemes, la qual cosa també obliga a fer una nova reflexió sobre aquestes unitats bàsiques de l'ecologia.

De manera clàssica, la successió ha estat vista com una sèrie de diferents tipus d'ecosistemes en recuperació. En general, els primers ecòlegs consideraven la successió com un fenomen a nivell de comunitat, els diferents nivells o estadis del qual tractaven d'identificar. Així mateix, també n'intentaven identificar la seqüència de la seva aparició, la duració de la seva persistència i la predicció del clímax.

Actualment, les interpretacions més avançades afirmen que la successió és un procés multidireccional i probabilístic, que pot tenir més d'un final possible. A escala local però, tenim prou exemples de com les escoles clàssiques s'han entestat a descriure i cartografiar, per exemple, una vegetació potencial, que amb el pas del temps no apareix enlloc. Un cas que ateny la nostra àrea d'estudi és el mapa de vegetació del Montseny (Bolòs,



1983), que dóna extenses fagedes en àmplies zones de l'alt Montseny, on no hi ha cap faig. Un altre exemple que es descriurà més endavant en la tesi seria la roureda enunciadamanet climàtica de Ridaura, per la qual podem demostrar que es tracta d'una formació forestal instal·lada damunt d'antigues feixes de conreu que no té gaire més de cent anys.

Per tant, una comprensió mecanicista dels principis fonamentals i generalitzables de la successió i de les seves aplicacions a les qüestions del canvi global no sembla de gaire utilitat i, malgrat la gran quantitat d'estudis realitzats sobre la temàtica de la successió, aquest procés continua sense una teoria general. El desenvolupament d'aquesta teoria podria ajudar a clarificar aspectes bàsics del canvi global i la seva transcendència per a la vida, el desenvolupament sostenible i la preservació de la biodiversitat.

Un enfocament renovat sobre la successió ecològica hauria de donar entrada a nous corrents que es mostren crítics amb les nocions d'equilibri i d'estabilitat a llarg termini que presenten els ecosistemes. La "nova ecologia" (com així es denomina) posa l'èmfasi en la inestabilitat, desequilibris i fluctuacions caòtiques en els ecosistemes i no en una pretesa regularitat, gairebé mecànica, com seria el cas de l'ecologia més clàssica. En altres paraules, la natura té un comportament molt més imprevisible del que normalment se li atorga, la qual cosa també es reconeix en el programa LUCC.

Un dels aspectes clau d'aquesta nova ecologia és el tractament del temps. En lloc del tractament cíclic característic de l'ecologia convencional, el temps té un tractament més històric en el qual els mecanismes de canvi (pertorbacions com el foc, la sequera, les epidèmies o els diferents riscos geofísics) són molt més freqüents del que normalment s'assumeix. En aquest sentit, doncs, les adaptacions a l'entorn depenen estretament de fenòmens de manifestació aleatòria que, d'altra banda, mostren una gran

variabilitat espacial. Per tant, les nocions d'homogeneïtat i estabilitat no semblen gaire adequades per a avaluar la dinàmica dels ecosistemes, almenys no d'una manera global, ja que en certs entorns ambientals el canvi ecològic no és gradual (com ens diria la teoria de la successió), sinó que té lloc en marges temporals molt concentrats, com ara durant una gran inundació o un incendi.

Un exemple típic d'entorn ambiental "caòtic" podrien ésser els ecosistemes mediterranis i semiàrids. En aquest cas, la configuració del relleu i, sobretot, l'enorme variabilitat climàtica fan que la dinàmica ecosistèmica depengui estretament de les pertorbacions. Calamitats com el foc, les sequeres o les riuades constitueixen elements relativament "normals" i no rars en aquests ambients i juguen un paper clau en l'evolució de les formes de vida . El foc, per exemple, representa un factor imprescindible per a la neteja periòdica del sòl a fi que pugui ésser recolonitzat per noves llavors (Terradas, 1996). Els extrems del cicle hidrològic (sequeres i riuades) també intervenen en aquest procés constant de regulació i, així, no resulta estrany que des d'una òptica de gestió d'ecosistemes mediterranis, aquests esdeveniments no es considerin necessàriament negatius sinó que hom en destaquï els elements reguladors. Una altra cosa que s'ha de considerar és el nivell de recurrència d'aquest tipus de pertorbació. El foc formaria part del metabolisme dels ecosistemes forestals mediterranis, per tant jugaria un paper indispensable en la dinàmica d'aquests ecosistemes. Una altra cosa és la progressiva interferència antròpica en els ritmes, la qual cosa tindria, i de fet té, alteracions de gran impacte.

A nivell espacial, la nova ecologia també posa en dubte les nocions d'equilibri i homogeneïtat dels ecosistemes. Així, el concepte de "capacitat de càrrega" (de tanta importància per a la gestió d'espais naturals, per exemple) pot tenir una resolució espacial altament variable i, sobretot, pot estar sotmesa a variacions estacionals, anuals o interanuals molt fortes. La gran varietat de microentorns que caracteritzen els ecosistemes mediterranis

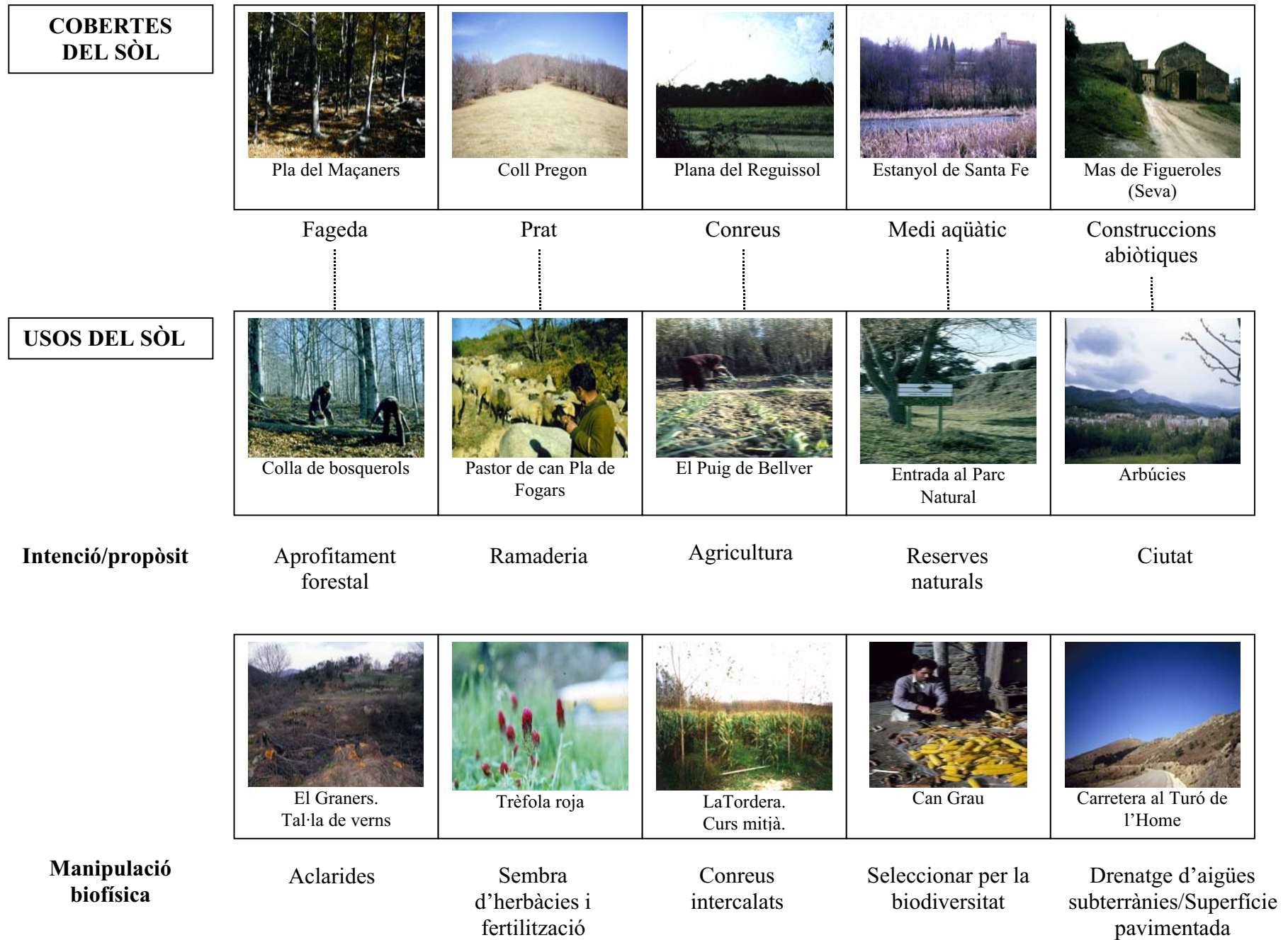
(recordem que, en termes de biodiversitat, aquests ecosistemes només es veuen superats pels de les selves tropicals humides) tampoc no s'adiuen gaire bé amb la hipòtesi d'homogeneïtat espacial (Davis, 1995). En definitiva, i segons aquest enfocament alternatiu, les condicions ambientals no són invariablement regulars en el temps i l'espai, la qual cosa invalida en gran mesura la tasca predictiva de l'ecologia clàssica.

Si aquest caràcter més històric dels processos biofísics posa en dubte la presència d'un ordre natural, la modificació humana d'aquests processos afegeix encara més interrogants sobre els poders causals d'aquest ordre. Al món mediterrani (com en l'amazònic i en molts d'altres) els processos naturals han estat conscientment manipulats per les societats humanes fins al punt que difícilment es pot parlar d'una influència autònoma d'aquests processos en la configuració del paisatge. A més a més, aquesta intervenció humana que esmicola els suposats ordres naturals té, en moltes societats tradicionals almenys, l'efecte d'introduir una major diversitat d'ambients i d'espècies. Aquí ens trobem amb una paradoxa interessant sobre la qual convindria insistir molt més del que s'ha fet fins ara. En certs casos, és precisament la ruptura de l'ordre natural que comporta la modificació humana dels processos biofísics la que enriqueix i fa més diversos els ecosistemes en fragmentar-los en múltiples estadis successius. Sense una acció humana conscient (que, en el cas de les societats tradicionals, té molt a veure amb les enormement variades estratègies d'obtenció de recursos), difícilment podríem parlar d'ecosistemes tan rics i diversos com els que es troben, posem per cas, a la Mediterrània i a les selves tropicals humides. En el cas de Catalunya, es considera que si, de forma hipotètica, el paisatge actual no tingués presència humana, la seva forma madura estaria formada per unes cobertes forestals a quasi la totalitat del territori, excepte alguns ambients criòfils de l'alta muntanya, i les zones litorals més o menys salines. Per tant, la mosaicitat d'ambients i de biodiversitat a nivell d'hàbitats actual és el resultat de la producció biofísica restades les diferents variables d'apropiació-intervenció social damunt d'ells al llarg de la història.

Pel que fa a les cobertes i usos del sòl, les diferents i complexes maneres en què els seus canvis es despleguen en àrees particulars de la superfície terrestre fa difícil, per no dir impossible, identificar clarament els mecanismes causals. Alguns exemples de la nostra àrea d'estudi ens poden servir per a il·lustrar la complexitat d'aquests processos (vegeu fig. 2.7).

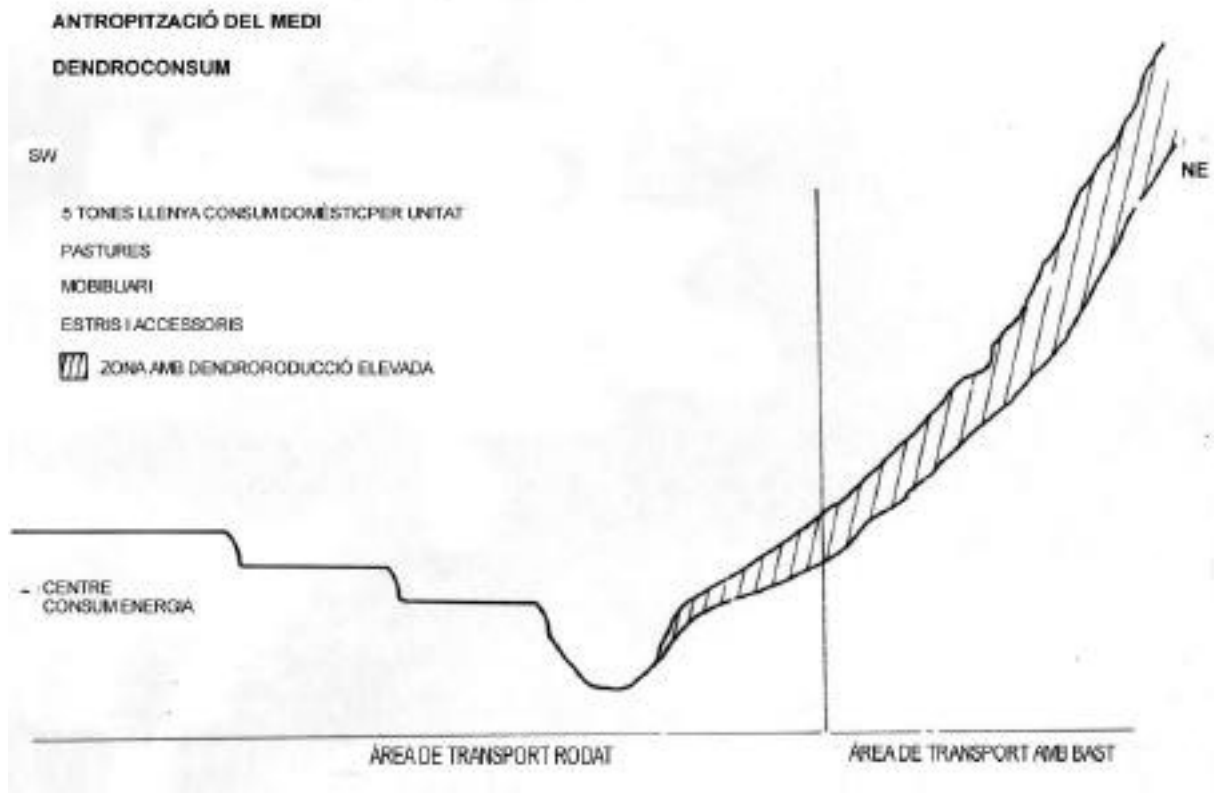
El canvi en la composició i estructura de les cobertes forestals és una de les principals característiques del Montseny actual en relació amb el que era cinquanta anys enrere. Aquests canvis es manifesten actualment sobretot per un augment de superfícies de les cobertes forestals, per un increment de nombre de peus d'arbre/ha i pel volum total de fusta dreta. Aquesta dinàmica genera una elevada competència per a la captura de recursos hídrics i nutrients (Sabaté, 1996), que incideix en la producció de biomassa total. La resposta del sistema és mitjançant l'autoaclerida (mortalitat a causa de la competència) i la lentitud, que afecta el vigor i porta a un llarg procés de senescència d'arbres fracassats i de branques, que incrementen el risc d'incendi. Aquesta situació es podria descriure com una seqüència típica de la successió forestal que segueix al canvi d'ús del bosc experimentat al massís, sobretot per la reducció dels aprofitaments forestals. Aquests darrers, juntament amb els aprofitaments agrícoles i ramaders, mantenien la successió en estadis relativament inicials i per tant, haurien facilitat la creació de múltiples estructures tròfiques, segurament responsables de la major diversitat biòtica del massís d'aleshores en comparació de la situació actual. Tanmateix, per acabar de complicar aquesta imatge, tampoc no cal descartar que les modificacions de les condicions climàtiques, característiques de les darreres dècades, hagin pogut incidir en l'augment en el nombre d'individus i en la progressiva hegemonia de certes formacions forestals amb un increment de les pinedes de pi blanc a les cotes més baixes i amb una extensió generalitzada de l'alzina en tot el domini mediterrani del massís, fins i tot amb una lleugera expansió en el domini centreeuropeu de la fageda i d'algunes pastures i landes atlàntiques.

**Figura 2.7.** Diferències entre les cobertes del sòl i els usos del sòl



## 2.II.4. La dimensió humana de les cobertes i usos del sòl. Història contra natura?

En la línia del que s'ha argumentat en els apartats precedents, avui resulta difícil trobar cobertes de la superfície terrestre que no mostrin en major o menor grau l'empremta humana. Cal recordar també que el canvi en aquestes cobertes no és en absolut un fenomen nou i que algunes de les modificacions més extenses dels biomes terrestres són bastant anteriors a l'època actual, on hom tendeix a situar el gruix del canvi ambiental que coneix el nostre planeta (penseu si més no, d'una banda, en la desforestació a gran escala de l'Europa occidental i central durant l'alta edat mitjana per a crear terres de conreu i de forma molt especial per la captura de les denominades dendroenergies, el carbó i la llenya, que són bàsiques per al consum domèstic i/o protoindustrial o, de l'altra, en la substitució de boscos per prats de la Nord-amèrica precolonial per part de les poblacions indígenes).



Per tant, doncs, les cobertes terrestres han estat històricament modificades pels usos humans i, en l'anàlisi dels seus canvis, gairebé sempre cal partir d'un estadi on l'acció humana forma part indissoluble del paisatge. És a partir de la revolució neolítica en les seves diferents variables històriques, culturals i tecnològiques, que l'espècie humana esdevé un element imparablement actuant, modificador i regulador de les forces inductores de caràcter biofísic sobre els sistemes. En preguntar-se pels inductors d'aquesta acció humana, la recerca científica convencional s'ha inclinat per escollir aquells factors que es poden avaluar des de l'òptica del mètode científic. Així, el que es demana a les ciències socials és que, per exemple, es determinin els fluxos de recursos en els sistemes socials, la quantificació dels impactes que una variació climàtica pugui tenir sobre un sector econòmic o el càlcul de projeccions demogràfiques en termes de disponibilitat o escassetesa d'aliments *per càpita* (Redclift, 1998).

L'agenda per a les ciències socials ha estat fidelment recollida per el "Human Dimensions Programme" i forma part també dels objectius de recerca del LUCC. En l'origen d'aquesta agenda, hi trobem el convenciment que les forces inductores d'origen humà es poden reduir a unes poques categories universals, com per exemple les que ha proposat Ehrlich amb l'acrònim PAT ("Population, Affluence, Technology"). Aquests tres "inductors" (demografia, riquesa i tecnologia) serien, en diferents contextos geogràfics (demografia per al món subdesenvolupat, riquesa i tecnologia per al món desenvolupat), els responsables del canvi ambiental que està soccavant els fonaments de la Biosfera.

Els problemes que hi ha a l'hora d'utilitzar aquestes categories generals han estat ràpidament assenyalats no només des del camp de les ciències socials més crítiques, sinó també pels proponents del programa LUCC que, de nou, mostren una sensibilitat pel context geogràfic i històric que sembla mancar en altres aproximacions científiques al canvi global. Així, i contra la interpretació malthusiana dominant, es diu que una elevada densitat

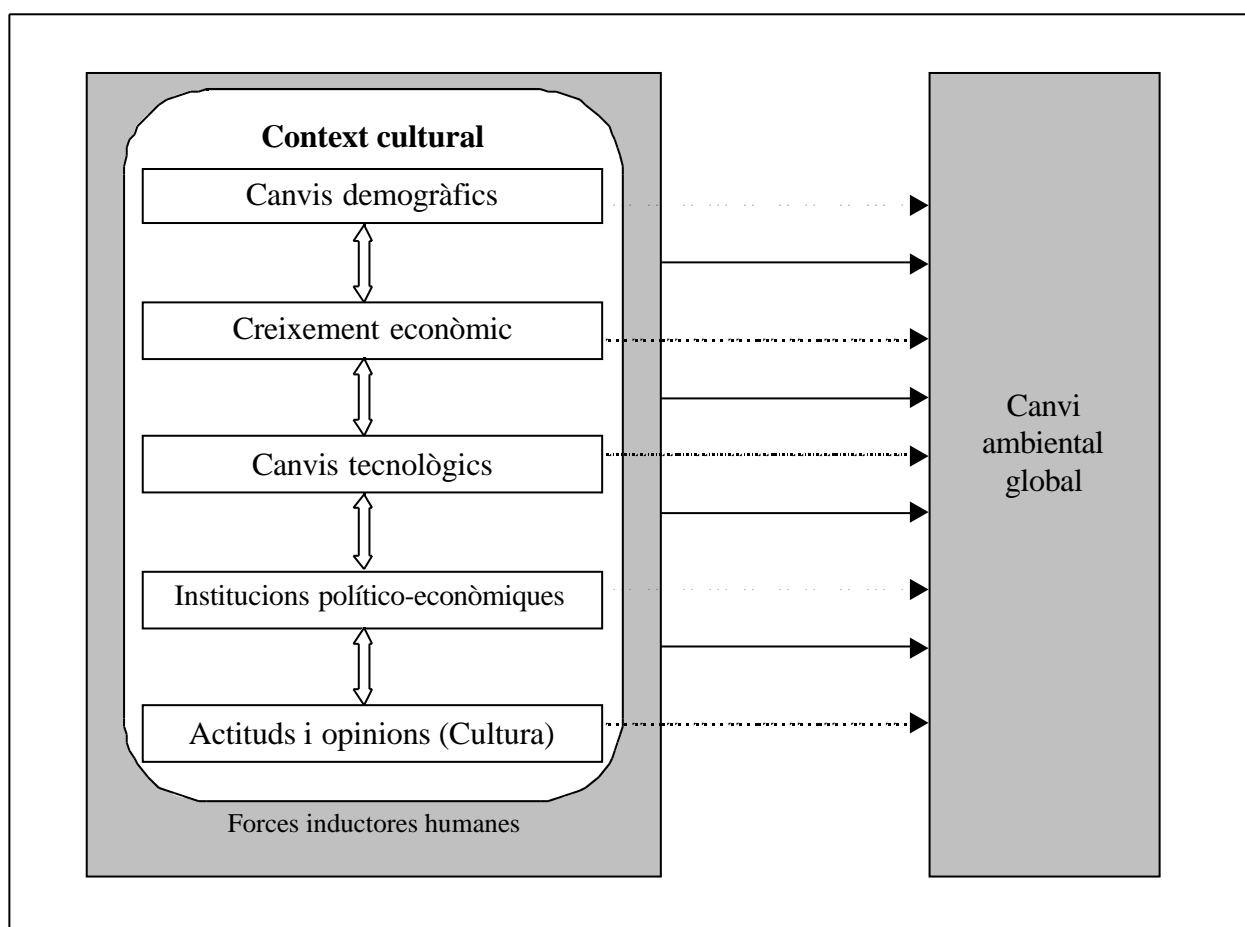
demogràfica no ha de ser necessàriament sinònima de degradació ambiental i a l'inrevés. S'apunta que paisatges que han suportat (i suporten) una important presència humana poden gaudir d'un medi ric i divers, i que paisatges on aquesta presència humana ha desaparegut es troben sota condicions de creixent degradació ambiental, com seria el cas de gran part dels rerepaïsos muntanyencs de la Mediterrània. La riquesa pot ésser una causa de deteriorament ambiental (encara que al món desenvolupat això pot resultar qüestionable segons quins paràmetres es considerin), però la pobresa també ho és, sobretot per manca d'alternatives. Per L. Brown (1995) el problema estaria en el consum energètic *per càpita*, considerant-lo com el sumatori d'endo i exoenergia per individu. Segons quin sigui el model, aquest posarà o no la capacitat de recàrrega del sistema a escala local i del planeta a escala global en situació crítica en relació amb la demanda. Segons Vitousek, aquesta demanda total s'expressaria en forma de petjada ecològica. L'aplicació d'aquest model a la ciutat de Barcelona dona una petjada de 2,5 ha. per individu (Prat i Relea, 2000). Per últim, la interpretació PAT no sembla reconèixer el paper ambivalent de la tecnologia que afegeix nous riscos per a la salut i benestar de la societat humana i el medi ambient, però que també pot esperonar processos de canvi que es podrien entendre com a positius.

Amb tot, Meyer i Turner (1995) sostenen que la hipòtesi PAT pot tenir cert grau de plausibilitat a escala global, però que a altres escales existeixen molts altres factors que són, segurament, més importants pel que fa a la percepció o a la influència que des del món humà s'exerceix en les cobertes del sòl, com ara les institucions, polítiques o públiques. És aquí on el programa LUCC comença a divergir de les ciències socials més crítiques, ja que en l'anàlisi de dinàmiques socials, com les apuntades anteriorment, es reproduïen els esquemes neopositivistes d'objectivitat, individualisme metodològic i, finalment, separació estricta entre objecte i subjecte. Proctor (1998), per exemple, es mostra molt crític amb el tractament que, des del LUCC i altres programes de recerca sobre el canvi global, es dona al



concepte de cultura com a força inductora, que es concep com una mena de calaix de sastre sense claredat analítica on s'aboquen totes aquelles dinàmiques socials que no són fàcilment objectivables i quantificables com ho poden ser les variables demogràfiques o econòmiques. D'aquesta manera, la consideració de "variables" com la cultura esdevé marginal en comparació d'altres variables i sovint es veu reduïda a valors, actituds i creences individuals mesurades mitjançant un qüestionari i s'oblida que la cultura és un fenomen compartit que transcendeix l'àmbit estrictament individual.

Figura 2.8. Forces inductores humanes:  
context cultural



Si l'anàlisi dels inductors humans i socials no es pot reduir simplement a la consideració per separat de fenòmens demogràfics, econòmics o "culturals" (en el sentit de valors i creences individuals), aleshores quina ha de ser la seva alternativa conceptual i metodològica en termes d'avaluar la influència sobre les cobertes i usos del sòl? Com ja s'ha dit en apartats anteriors, les ciències socials no poden donar una resposta clara i unívoca a aquesta qüestió precisament per la pluralitat d'enfocaments existents (de l'objectivisme de l'economia neoclàssica al construccionisme social dels estudis culturals, per exemple). Segons aquesta perspectiva plural, doncs, els canvis en les cobertes i usos del sòl estarien influïts per factors estructurals, com ara el model de desenvolupament econòmic, però també per les característiques i objectius dels agents socials, els diferents tipus de coneixements que aquests agents aporten, les relacions de poder que s'observen entre ells i els contextos socioculturals en què s'articulen, representen i valoren aquests canvis.

Essencialment, doncs, es tracta de superar la concepció mecanicista i contextual dels inductors humans que caracteritza la recerca sobre el canvi global (incloent-hi, encara que de manera parcial, el programa LUCC). En aquesta tasca, però, es corre el perill d'oblidar la dimensió biofísica del procés.

Aquest oblit, que tracta el món biofísic de nou com quelcom extern, com un medi passiu i obert a la manipulació humana, condueix també a la separació entre natura i societat, aquest cop, però, induïda des de les ciències socials. Per exemple, si entenem els canvis ambientals ocorreguts en el Montseny durant els darrers cinquanta anys únicament com el resultat inapel·lable dels canvis en l'orientació productiva del capitalisme (declivi de les formes d'acumulació basades en l'extracció de recursos materials i ascens de les formes d'acumulació basades en l'oci i el lleure, posem per cas) o reduïm aquest canvi a canvis paral·lels en les estructures de poder i del coneixement científic sobre el massís, aleshores podríem arribar a conclusions tan

controvertides com les formulades des de l'òptica de la fitosociologia en relació amb el faig. En altres paraules, sembla plausible sostenir (com és la intenció de fer-ho en aquesta tesi) que l'augment i la variació de la biodiversitat de certes espècies estaria influïda pel canvi d'ús social i d'orientació productiva que ha conegut el Montseny durant les darreres dècades o que la colonització forestal de prats subalpins s'ha vist ajudada per la influència d'un discurs científic conservacionista radicalitzat en el terreny de la gestió ambiental que ha estat molt crític amb les pràctiques ramaderes tradicionals. Tanmateix, aquesta constatació pura i simple no és suficient, ja que en el resultat final del canvi cal incorporar-hi les pròpies dinàmiques naturals que poden alterar o modificar les seqüències o direccions que pot prendre aquest canvi. La causalitat queda així difuminada i tornem una mica a la idea que els factors biofísics i els factors socials influeixen en el canvi de les cobertes i usos del sòl, però no en direccions predeterminades d'antuvi per l'acció d'uns factors o uns altres, sinó que actuen de manera autònoma entre ells.

#### **2.II.5. Natura i cultura en els canvis d'usos i cobertes del sòl. Cap a un enfocament alternatiu**

En contrast amb les interpretacions convencionals presentades anteriorment, els canvis en les cobertes i usos del sòl es poden abordar des d'una perspectiva no d'interacció entre inductors biofísics per un costat i inductors humans per un altre, sinó des d'una perspectiva més relacional en la qual les cobertes de la superfície terrestre i els usos de què són objecte constitueixen una realitat socioambiental històricament coproduïda per les forces biofísiques i les forces socials. Aquesta interpretació alternativa es pot trobar ja esbossada en l'obra dels geògrafs clàssics com Marsh, Réclus i Brunhes i també fins i tot en Marx i el seu atac contra les teories del valor que ignoraven els fonaments naturals de la producció, però també contra les teories que, com la de Malthus, veien límits naturals absoluts a aquesta

producció (Davis, 1997). En una direcció que voldríem fer nostra en l'estudi del canvi socioambiental al Montseny, Erik Swyngedouw ens diu que les condicions socionaturals actuals són sempre el resultat de transformacions molt complexes de condicions prèvies, que també són naturals i socials (Swyngedouw, 1999), tant que la frontera entre el natural i el social en molts casos, si és que hi és, és incommensurable.

En aquest sentit es podria afirmar que les transformacions ambientals són també i simultàniament transformacions socials, i a l'inrevés (Harvey, 1996). Així, el canvi socioambiental experimentat per cobertes i usos del sòl al massís del Montseny durant els darrers cinquanta anys haurà de tenir en compte els canvis en les relacions socials de producció, com per exemple, la crisi i progressiva marginalització de les unitats agràries familiars, la majoria en règim de masoveria; la crisi de la gran propietat forestal, i l'adquisició de la propietat de la terra per part d'interessos urbans. Aquests canvis haurien afectat de forma significativa i evident, posem per cas, la dinàmica pròpia de les espècies bioinvasores, la hidrologia forestal o les pròpies pràctiques modernes de gestió d'aquest espai, en forma de Parc Natural. Per tant, i traduït al camp de recerca que ens ocupa, el repte és desenvolupar un marc teòric i metodològic que interpreti cobertes i usos del sòl com el resultat d'una natura i d'una cultura històricament produïdes. Com ja s'ha comentat repetidament, el punt de partida és el programa LUCC, la síntesi conceptual i metodològica del qual es pot veure enriquida si en l'anàlisi de les forces inductores de canvis de cobertes i usos del sòl no ens centrem en categories abstractes, ja siguin d'origen biofísic o socioeconòmic, sinó que concretem aquestes categories per a períodes històrics específics i sobretot, les fem mútuament permeables. Aquest és sens dubte un repte important, però imprescindible si volem avançar en conèixer millor la complexitat del medi montsenyenc.