

2.3.1. Uns resultats molt desiguals

Els resultats d'aquests estudis, basats sobre tot en les necessitats alimentàries (calories) humanes i en la capacitat potencial de producció agrària de la Terra, són molt diferents.

Aquestes són algunes de les xifres referides a la capacitat de sustentació defensades per diferents experts (69):

Autor	Capacitat de sustentació (en milions de persones)
Gilliand	7.500
Eyre	17.500
Colin Clark	35.000
Revelle	40.000
Brown	50.000
Wit	147.000

Es a dir, la gamma de conclusions va desde xifres que representen multiplicar per 1,5 la població actual del món, fins a les que pensen que aquesta pot multiplicar-se encara gairebé per trenta.

2.3.2. Mètodes de càlcul

Aquestes enormes diferències de resultats, s'explique per la heterogeneïtat dels mètodes i criteris de càlcul, tant pel que fa referència a l'extensió de les terres conreuables al món, com pel que es refereix a la productivitat agrària per hectàrea. També difereixen en la valoració de la producció no alimentària dels sòls (com els boscs) o en la valoració sobre la disponibilitat de recursos energètics renovables o inesgotables.

Així, per exemple, **Wit** parteix d'una estimació màxima de terres conreuables associades a l'estimació màxima de productivitat per hectàrea (14,6 tones de cereals, o equivalent, per hectàrea), que s'assoleix només en situacions excepcionals.

Revelle, en canvi, basa les seves estimacions en rendiments agràris molt més baixos i "standard": 5 tones per hectàrea (70).

D'altres, com **Gilliand**, parteixen d'un rendiment similar al de Revelle, però redueixen molt l'àrea potencialment conreuable (71).

Poques posicions són tan optimistes com les del professor britànic **Colin Clark** (72) en la seva apassionada diatriba contra les posicions del professor **Ehrlich** que van arribar a ser assumides pel Club de Roma (73).

Els càlculs més ajustats que, en la seva opinió, realitza el professor Clark, s'hi afegeixen altres reflexions d'interés. Referint-se als recursos alimentaris, Clark assenyala que no podem considerar tan sols les terres i la productivitat agràries **actuals**, sino que cal considerar també allò que no existeix encara i es probable que passi en el **futur**: la descoberta de nous aliments, la consecució d'una millor productivitat agrària i el seguiment d'una millor dieta alimentària (els japonesos consumeixen un terç de les calories dels nordamericans i teneun òptim nivell de salut). Si es consideressin tots aquests factors la xifra de 35.000 milions de capacitat de sustentació avançada per Clark, seria encara molt superior.

De la mateixa manera, Clark considera que cal procedir respecte a la resta de primeres matèries, energètiques o no. El potencial de les actuals reserves, cal afegir-hi el potencial futur de descobriments de noves reserves, de millora en la productivitat d'extracció i processament, de les possibilitats d'extraure els minerals d'altres fonts (avui més costós, però possible), d'aparició de productes substitutius o de major i millor estalvi energètic.

Malgrat les diferències de criteri, si hem de creure en la rigurositat d'aquestes previsions, hom arribaria a la conclusió de que, de complir-se les estimacions poblacionals de les Nacions Unides (10-11.000 milions de persones) per al proper segle, no hem de preocupar-nos massa sobre el potencial de sustentació de la Terra.

2.3.3. Crítiques als estudis sobre la "capacitat de sustentació"

Més enllà del debat intern que ha apassionat a alguns experts, s'han formulat diverses crítiques al concepte mateix de "capacitat de sustentació".

Hom planteja que no és possible assimilar l'espècie humana amb la resta d'espècies animals, atès que aquella incorpora aspectes econòmics, culturals i tecnològics que no permeten l'aplicació mecànica dels estudis d'ecologia social.

En paraules de Paul Demeny ;" Per als humans, una definició física de les necessitats pot ser irrelevant. Les necessitats i aspiracions humanes estan determinades culturalment: poden (i, de fet, ho fan) créixer fins a atenyer una quantitat creixent de bens, força més enllà del que és necessari per a la mera supervivència" (74).

L'evolució cultural, en efecte, és clau, doncs és capaç de canviar el comportament après i incorporar noves eines i instruments que permeten variar els requeriments de recursos fets pels humans, així com variar-ne els seus impactes. Res de tot això passa amb els ocells.

Diversos autors han assenyalat, en aquesta línia (75) que els humans, en termes de capacitat de sustentació constitueixen no una sino moltes **sub-espècies**, definides culturalment. És la cultura la que fixa el nivell d'ús dels recursos i la capacitat de sustentació. L'home nordamericà o l'home de l'Índia, constitueixen sub-espècies amb comportaments molt diferents i usos de recursos per càpita també molt dispars.

Les crítiques a aquests estudis provenen també desde la perspectiva de l'organització del sistema econòmic (molt particularment del mercat mundial de productes alimentaris) i de la tecnologia.

Des de aquest angle, hom ha posat en evidència que els citats estudis sobre la capacitat de sustentació solen ser exercicis purament estadístics que no poden expressar les interaccions que es desenvolupen entre els augments de la població i les tècniques d'explotació dels recursos naturals. Estàn basats quasi exclusivament en la capacitat de producció d'aliments de la Terra, quan no és l'únic element funcional respecte el model de supervivència (76).

També s'ha insistit en que no pot parlar-se de capacitat de sustentació sense especificar el **tipus d'input agrari** utilitzat en la producció d'aliments, especialment pel que respecta als fertilitzants. Aquesta és una consideració molt important desde el punt de vista ecològic, atès que els fertilitzants químics usats avui en l'agricultura moderna, d'una banda requereixen un important consum energètic de recursos no renovables (especialment combustibles fòssils) i de l'altra contribueixen poderosament a la contaminació ambiental com ja hem assenyalat anteriorment (77).

Finalment, hom ha criticat al concepte de capacitat de sustentació el fet de no incorporar consideracions sobre les **migracions**, la **desigualtat de la riquesa** o el **canvi tecnològic**. En paraules de Joan Martínez Alier (78): "És un concepte que en un contexte humà requereix l'especificació de les pautes de migració i la distribució politico-territorial de la població. L'Ecologia com a "ciència natural" és inútil per a explicar-les. També requereix l'especificació del nivell de vida. En la humanitat el consum exosomàtic d'energia i material no està determinat genèticament, els seus límits són culturals i politico-econòmics. Ademés, la humanitat canvia la tecnologia continuament. Encara que les noves tecnologies impliquin el consum de recursos i la generació de contaminació més ràpidament que els ritmes biogeoquímics, molts economistes dubten de que això sigui un signe de que s'hagi sobrepassat la capacitat de sustentació, ateses les possibilitats de substitució".

2.3.4. Models alternatius de càlcul de la "capacitat de sustentació"

Més recentment, s'han realitzat nous estudis i previsions, mirant d'expressar en major mesura la complexitat de la relació entre les poblacions i les tècniques d'explotació dels recursos.

Així, per exemple, l'**Organització per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO)** i l'**IIASA** han estimat el futur dels quinze productes alimentaris principals a diverses zones climàtiques i amb tres escenaris de "potencialitats productives" (Alt, intermedi i baix). En resulta, que per a l'any 2000, la capacitat productiva dels països pobres, permetria a aquests mantenir a les següents poblacions:

Hipòtesi baixa	5.600 milions de persones
Hipòtesi intermedia	14.900 milions de persones
Hipòtesi alta	33.000 milions de persones

És oportú recordar aquí que, segons les estimacions de les Nacions Unides, els països pobres arribarien als 5.600 milions d'habitants l'any 2010, és a dir, deu anys després d'aquestes previsions (79).

Un segon esforç el constitueix el **Model Global 2000**, que és un model economètric que estima tant l'oferta com la **demanda** i el **comerç** dels productes agràris. Sobre la base de les variants mitjes en el desenvolupament de la **renda** i el creixement de les poblacions, arriba a la conclusió de que el consum alimentari per capita l'any 2000 serà tan sols d'un 10 % superior al registrat al període 1969-1971 (80).

Finalment, el **Model MOIRA**, que és un model d'equilibri general dinàmic, conclou que l'any 2000 el consum de calories per càpita als països pobres seria tan sols un 7 % més elevat que el registrat l'any 1980 (81).

Si ens atenem a tots aquests estudis, arribem a la conclusió que els límits al poblament de la Terra són molt més elevats que els actuals, i que el sistema econòmic hauria de poder en unes poques dècades saciar la gana del món a un nivell superior a l'actual.

D'una banda la producció agrícola ha crescut a un ritme superior a l'increment demogràfic. La producció de cereals cresqué a un ritme del 3 % anual entre l'any 1950-1986, mentre la població ho feia entorn al 2 % anual (82).

De l'altra, hom pot esperar que tecnologies que avui no coneixem augmentin encara més la productivitat agrària, que hom descobreixi nous productes agràris substitutius dels actuals i que hom inventi noves maneres d'usar els recursos naturals (és el que hom anomena "recursos naturals substitutius", com, per exemple, l'energia de les marees).

Però la realitat d'ara mateix és ben lluny d'aquest futur confiat i optimista.

2.3.5. Més enllà de les previsions: La realitat de la fam i de l'estancament de la producció agrària

Més enllà de les previsions més o menys optimistes, hi ha la realitat d'avui mateix que ens mostra la persistent existència d'àmplies zones del món amb problemes de gana i de desnutrició i el recent estancament de la producció agrària mundial.

En efecte, la producció de cereals per càpita, que havia augmentat de 246 a 345 Kgr. entre el 1950 i el 1984, decaigué a 296 Kgr. al 1988, prop del nivell que havia tingut a la meitat dels seixanta. Al 1988, per primera vegada a la seva història, els Estats Units produïren menys cereals del que necessitàvem per al seu propi consum. L'any 1989, per tercer any consecutiu, el món sencer no en produí prou per a satisfer la demanda de la població (83).

Les raons que s'han donat per explicar aquest fenomen són diverses. En primer lloc hi ha les condicions climatològiques. La sequera afectà l'Índia l'any 1987, i als Estats Units al Canadà i a la Xina (els majors productors) l'any 1988. Hi ha qui ha suggerit que l'accentuació de l'efecte hivernacle podria ésser responsable d'aquests canvis climàtics. (84).

D'altra banda, altres factors socials expliquen les davallades a partir de 1989, amb una situació climatològica normal. En destaca la sobreexplotació de la terra, amb les subsegüents conseqüències d'erosió i de desertització, així com la creixent salinització d'alguns sòls agraris. La contaminació pot ser, també, un altra de les causes de la disminució de les collites.

La realitat és que la producció agrària ha sofert recentment una ralentització, i que la gana física segueix afectant greument àrees senceres del món com el Sahel africà.

2.4. L'US DELS RECURSOS PER CÀPITA

Una de les crítiques que es deriva de l'anàlisi dels estudis sobre la capacitat de sustentació és la necessitat d'analitzar el diferent ús (en quantitat i en qualitat) que les diferents poblacions del món fan dels recursos disponibles.

En aquesta línia, Daly (86) ha proposat el concepte d'**Impacte Poblacional Total**, que seria igual a la població multiplicada per l'ús dels recursos per càpita:

$$ITP = P \times UR/pc$$

Aquest concepte complica la política demogràfica, doncs obliga a parlar, no de "població màxima", sino del que hom anomena **unitats d'impacte** màximes, a distribuir entre una determinada població.

Així, el món podria suportar un nombre màxim d'aquestes unitats d'impacte. Hom podria distribuir-les com es fa avui: a saber, que uns pocs països rics concentren un gran nombre d'unitats d'impacte i als pobres els en queden molt poques. O podrien distribuir-se més equitativament, el que suposaria modificar les pautes de consum dels països rics (86).

En el mateix ordre de reflexió, es situa la discussió sobre els **efectes que té sobre els recursos el fet d'afegir una persona nova al món**, d'acord amb els nivells de consum avui existents.

Les conclusions de Tolley i Kilsrud (87) són que un augment molt petit en la població dels països rics en els propers 40 anys implicarà un augment enorme de les emissions de diòxid de carboni. Aquest nivell d'emissions és l'equivalent al que produiria un augment molt més gran de la població dels països pobres.

Les dades de **consum energètic** són prou eloqüents en aquest sentit. L'any 1990, segons xifres de l'OCDE, el 51,46 % del consum energètic mundial havia estat realitzat pels països membres de l'OCDE, un 30,95 % pels països amb economies planificades, i tan sols un 17,60 % per la resta de països, que inclou a la immensa majoria de països pobres (88).

Això planteja que només després de fortes limitacions de les emissions contaminants als països rics, l'augment de la població dels països pobres jugaria un paper de primer ordre en la reducció de la polució.

2.5. EL CREIXEMENT DE LA POBLACIÓ I EL DETERIORAMENT AMBIENTAL

Ho dèiem en començar el capítol: més població pot suposar més pressió sobre els recursos i més degradació ambiental.

Que hi ha una relació sembla evident, com hem ja descrit. Aquesta relació no sembla, però, lineal. En efecte, l'evidència de la recerca realitzada sobre aquest punt sembla demostrar que **no hi ha una relació lineal entre l'augment de la població** (i les majors densitats que se'n deriven) **i els processos de deteriorament ambiental**, com poden ser la degradació dels sòls o la desertització. (89). Aquest darrer fenomen pot ocórrer (i ha ocorregut, de fet) en situacions d'augment, de disminució o d'equilibri de la pressió poblacional sobre els recursos (90).

Aquest fet ens obliga a analitzar els efectes de l'evolució de la població **en relació amb la resta de factors**. La població (i els seus canvis) deixaria així de constituir una causa propera de la deterioració de l'ambient, i esdevindria, combinada amb altres factors, una causa última o una força motriu de canvi global (91).

El fet de que el mateix volum de pol·lució pugui procedir de combinacions radicalment diferents de mida de la població, consum i producció (92), ha permès suggerir a alguns la necessitat de comptar amb estudis d'àmbit local, que puguin avaluar l'efecte ambiental de diferents combinacions del trinomi població-consum-producció, sense la pretensió, encara, de desenvolupar una teoria general (93).

Alguns han expressat de la següent manera el funcionament de l'esmentat trinomi (població/producció/consum), en relació amb la pol·lució deguda a les emissions de diòxid de carboni (94):

$$\frac{\text{Pol·lució'}}{\text{Àrea}} = \frac{\text{Població}}{\text{Àrea}} \times \frac{\text{Producció econòmica}}{\text{Població}} \times \frac{\text{Pol·lució'}}{\text{Producció econòmica}}$$

Que sol expressar-se amb els següents indicadors o mesures:

$$\frac{\text{Emissions CO}_2}{\text{Km}^2} = \frac{\text{Població}}{\text{Km}^2} \times \frac{\text{Producte Interior Brut}}{\text{Població}} \times \frac{\text{Emissions CO}_2}{\text{Producte Interior Brut}}$$

< Aquesta reflexió ens condueix a l'observació del sistema de producció i de consum dels recursos, tal com funciona avui al nostre món. La seva comprensió és capital per entendre la lògica de l'impacte de la relació població/recursos sobre el canvi global. És el que veurem ara mateix.

3. L'ORGANITZACIÓ DEL SISTEMA ECONÒMIC MUNDIAL I L'ACCÉS SOCIAL ALS RECURSOS

No n'hi ha prou amb calcular quants serem i quants cereals o pous de petroli tindrem en el futur. No es pot entendre la degradació humana del medi ambient sense al·ludir a còm està organitzat avui el sistema econòmic mundial i quin és el model de creixement que s'ha seguit fins ara.

3.1. EL COMERÇ INTERNACIONAL DE PRODUCTES ALIMENTARIS

Un element clau d'aquest sistema el constitueix el comerç internacional de productes alimentaris, i, més concretament, el mercat mundial del grà.

3.1.2. El canvi de tendència en el comerç internacional

Com ja hem esmentat en parlar dels moviments migratoris, el comerç internacional de productes i factors ha experimentat un canvi de tendència molt important des de l'època colonial a avui.

Als anys trenta d'aquest segle, el balanç net del comerç internacional de productes alimentaris entre països rics i pobres, era favorable als països pobres en 12 milions de tones l'any. Als anys setanta, el balanç net d'aquests productes era favorable als països rics en 46 milions de tones l'any (95).

Abans, la majoria dels països pobres exportaven aliments als rics, i eren capaços de comprar productes manufacturats amb el que obtenien de la venda dels productes agraris. Avui, uns quants països rics exporten tant aliments com productes manufacturats a molts països pobres. I aquests darrers no tenen, molt sovint, amb què pagar.

3.1.3. El mercat mundial del grà

A partir de meitat del segle XIX, apareix un veritable mercat mundial del grà. A partir d'aquest moment, hom pot parlar d'una base comú de cereals i d'altres productes alimentaris fonamentals.

Aquest és un fet positiu, en el sentit de que l'escassetat d'aliments a un determinat país o territori no és ja sinònim de mort per inanició. Ningú no ha de morir necessàriament si pateix una mala collita.

D'altra banda, com ja hem assenyalat, durant una llarga sèrie d'anys (1950-1986), el mercat mundial del grà cresqué a un ritme un 1 %

superior al de l'augment de la població mundial, de manera que l'oferta per càpita augmentà.

El mercat mundial del grà podria, en teoria, alliberar als individus de la dependència de la seva base ecològica local, oferint-los a tots una base comuna. Si tots tinguéssim el mateix accés a aquesta base, i comptéssim amb baixos costos de transport, tothom estaria avui, probablement, menjant a un nivell suficient. Però aquest no és, ni de lluny, el cas.

3.1.4. El procés de concentració de l'agricultura mundial

No és només que la direcció global de l'intercanvi de productes agraris hagi canviat de signe. S'ha produït, ademés, una gran concentració de la producció (i, encara més, de l'exportació) agrària **en una pocs països**, la majoria dels quals són països rics que ja són potències industrials i econòmiques de primer ordre.

Països com Estats Units, Canadà, Austràlia o Nova Zelanda, es troben dins d'aquest grup de països líders en l'exportació de productes alimentaris bàsics (començant pels cereals). Entre els països pobres, tan sols la Xina i la Índia destaquen com a grans potències productores, però dedicades a intentar l'abasteixement de les seves pròpies i nombrosíssimes poblacions.

Els Estats Units, el país més avançat industrialment del món, guanya una part molt important de la seva renda exterior a través de la venda de productes agraris i d'altres primeres matèries. D'un total d'exportacions equivalents a 216.000 milions de dòlars l'any 1980, 30.000 milions de dòlars ho foren d'aliments, begudes i tabac, i 23.000 milions de dòlars d'altres primeres matèries (no combustibles) com la soja, la fusta, els productes de la fusta, i el cotó. Si a tot això li sumem els 8.000 milions de dòlars obtinguts en concepte de combustibles, resulta que aquests conceptes suposen el 30 % de les exportacions del país.

Aquest procés de concentració es produeix també **a l'interior** de cada país. En efecte, hom pot comprobar que s'està produint una tendència a la concentració de terres en unes poques grans explotacions, i que grans companyies (que tenen també sovint interessos industrials) lideren cada cop més la producció agrària.

Aquest és el cas dels Estats Units, on el nombre d'explotacions agràries passà de 5,4 milions l'any 1950 a 2,7 milions l'any 1969. L'any 1978, el 6,6 % de les explotacions agràries dels Estats Units tenien més de 1.000 acres de terra, i concentraven el 58 % del total de terres en conreu. Pel que fa a la propietat, conglomerats empresarials com Teneco, Coca-cola o Dow Chemical han assumit un creixent lideratge

en la producció agrària. Aquesta darrera empresa química, per exemple, ha esdevingut un dels més grans productors d'enciam.

El petit camperol nordamericà que arranca les males herbes amb l'arada no pot competir amb la gran empresa agrària que aplica herbicides. L'eficiència d'aquestes empreses dinàmiques competeix amb avantatge amb els petits operadors que treballen per a ells mateixos.

3.1.5. Una agricultura intensiva en consum energètic

Aquesta nova agricultura moderna és, d'altra banda, molt intensiva en consum energètic.

Els aliments que mengem avui són tan sols en part producte de l'energia (o input) solar. Són també producte del gas natural i del petroli, formats fa milions d'anys, aplicats en l'elaboració dels fertilitzants artificials. També són consumidors intensius de combustibles fòssils la maquinària agrària i els mitjans de transport necessaris per a transportar els productes alimentaris a distàncies sovint molt grans.

Aquest fet ha portat a alguns autors a posar en qüestió la validesa dels càlculs sobre l'augment de la productivitat agrària als països rics, que en el cas dels Estats Units es xifra en un augment del 94 % entre 1967 i 1980, i en un 300 % des del 1950 fins el 1967 (96).

Si es considera la productivitat agrària des del punt de vista de l'eficiència energètica, hom ha defensat la tesi de que l'agricultura moderna intensiva en consum energètic de fuels fòssils, és avui menys "productiva" que l'agricultura tradicional depenent de l'energia solar i dels fertilitzants naturals (97).

3.1.6. El retrocés d'antics exportadors pobres

El procés de concentració geogràfica de l'agricultura mundial, unit als avenços de la productivitat agrària dels països rics gràcies a l'aplicació de fertilitzants i de noves tecnologies, ha fet retrocedir greument a països pobres que eren abans importants exportadors de productes agraris.

Aquest és el cas de Birmanïa, Camboïa o Tailàndia, que han passat de constituir la "cistella del pà" d'Àsia, a fer una contribució molt petita a l'oferta mundial.

Als problemes de les avantatges tecnològiques i econòmiques dels països rics, s'hi afegeixen, entre molts altres factors, els derivats dels creixements demogràfics d'aquests països pobres, que els obliguen a

dedicar a consum intern bona part dels recursos agraris que abans exportaven.

També s'ha al·ludit als problemes de l'estructura de la propietat agrària en aquests països. Una propietat cada cop més concentrada en unes poques mans en perjudici del petit camperol. A més de fomentar l'èxode rural i la degradació ambiental, aquest procés pot haver contribuït a una productivitat agrària menor de la que hagués estat possible a partir d'una estructura més repartida en petites propietats (98).

El cas de Birmània és revelador. Amb una població de 15 milions de persones, l'any 1944 Birmània exportava de 3 a 4 milions de tones d'arroç cada any. L'any 1984, amb 35 milions d'habitants, les seves exportacions havien disminuït a 700.000 tones (99).

Alguns antics exportadors, han esdevingut àdhuc importadors de cereals dins del mercat mundial.

Un aspecte derivat de la concentració del mercat d'aliments en poques mans és que, en la competència per aconseguir cereals, **els animals arriben a competir amb èxit amb els humans**. L'any 1982, la producció de bous, porcs i aviram requeria el consum de 100 milions de tones de cereals. El consum animal total es xifrava en torn als 500 milions de tones, que es detreia del consum de cereals adreçat als humans (100).

La política de subvencions als preus dels aliments bàsics seguida per alguns governs de països pobres, com hem dit ja en parlar del procés d'urbanització, contribueix, d'altra banda, a enfonsar sovint l'agricultura local, en baixar de forma artificial el preu dels productes agraris que constitueixen l'única font d'ingrés d'aquests sectors.

3.1.7. Un accés desigual

× Hom ha assenyalat que el que distingeix l'espècie humana de la resta d'espècies vegetals i animals és la possibilitat d'establir grans diferències entre l'ús (i la degradació) d'energia i materials entre persones i entre territoris (101).

Aquest és el cas del mercat mundial del grà. Els greus problemes de transport i les grans diferències de capacitat adquisitiva entre països (i dintre d'aquests), crea un accés enormement desigual.

Desprovistos de les seves tradicionals bases exportadores de primeres matèries i de productes agraris, molts països pobres del món no tenen res per a pagar el grà que importen. D'aquí l'origen del problema del deute extern.

No tenen problemes el Japó o a l'Aràbia Saudita, doncs paguen amb productes manufacturats o amb petroli. També pot pagar la Confederació d'Estats Independents (CEI, ex Unió Soviètica), doncs té gas natural, petroli i enormes recursos minerals. Però països com el Senegal, que no tenen aquestes possibilitats, tenen molts problemes.

En la situació actual, el desenvolupament industrial o l'autosuficiència agrària (o les dos coses a l'hora) són l'únic horitzó per als països pobres. Tots dos camins són extraordinàriament difícils. Passarà molt de temps per a que països com el Senegal puguin competir industrialment amb el Japó, si mai arriba aquesta eventualitat.

La Xina i la Índia han fet avenços notables cap a l'autosuficiència agrària. Alguns altres països pobres intenten per tots els mitjans no haver de dedicar el seu escàs poder de compra internacional a les importacions d'aliments i poder dedicar-lo exclusivament a la compra de bens d'equip dels que depèn el seu desenvolupament econòmic.

3.1.8. Reserves o intercanvi

Les conseqüències de l'accés desigual al mercat mundial del grà es tradueix en situacions de fam i desnutrició massives, com les que es produeixen sovint a la costa oriental de l'Àfrica (Somàlia i Etiòpia són els casos més recents)

A aquests països pobres, la pressió de la població ha fet bona ja en alguns casos la *teoria dels rendiments decreixents* en l'agricultura que formulà John Stuard Mill (102). A aquesta situació s'hi ha d'afegir l'efecte de diverses discontinuïtats, com són les variacions en la pluja. Un canvi en el sistema de pluges a les grans planúries nordamericanes o a la Sibèria russa, pot ser crucial per al mercat mundial del grà i afectar la geografia de la gana i la desnutrició al món.

Per a protegir-se d'aquestes fluctuacions, els països pobres opten per dos alternatives: amagatzemar reserves d'aliments o incrementar el nivell d'intercanvi comercial.

La FAO ha recomanat que cada país hauria de tenir la seva **reserva alimentària** d'accés immediat. Però les reserves són cares. Si sumem la despesa d'amagatzemament físic dels aliments amb els interessos dels diners invertits en les reserves, podem arribar a costos del 10 fins al 15 % sobre el valor total dels stocks. Molts països pobres no hi poden fer front.

L'altra alternativa és **afavorir l'intercanvi**, és a dir, garantir el fluxe d'aliments de països amb excedents a països deficitaris. Aquesta alternativa és sovint difícil d'aplicar, per l'acció combinada de les pressions polítiques proteccionistes de les poblacions a l'interior dels

països excedentaris, i per les grans diferències de poder adquisitiu entre un país i l'altre. En aquest darrer aspecte, aquestes dificultats estan a la base de l'excessiu comerç de fusta que està portant a la deforestació accelerada dels boscs tropicals de molts països pobres.

Tampoc l'eventual ajuda internacional és sempre oportuna. Les exportacions subvencionades de grà des dels països rics poden tenir, en ocasions, efectes perniciosos, com el possible enfonsament de l'agricultura local dels països pobres, en no poder competir amb els preus barats del producte agrari importat.

En resum, doncs, els canvis operats en el comerç i el mercat internacionals de productes agraris plantegen avui una greu paradoxa: d'una banda permeten sostenir una major població mundial (i fer-ho en millor condicions) a l'hora que redueixen l'impacte de les fluctuacions dels mercats i les collites locals; però, d'altra banda, creen una situació de desigualtat creixent entre els països, en agreujar-se les diferències en l'**accessibilitat** a aquest mercat creixentment únic.

Les conseqüències ambientals de les situacions d'extrema manca d'aliments són prou conegudes: deforestació de boscs, aridització i desertització de sòls, i èxode rural cap a les ciutats contaminades i contaminants.

3.2. QUAN LA POBRESA MALMET L'AMBIENT

3.2.1. La pressió de la producció sobre els recursos

En abordar la situació del medi ambient als països pobres, s'ha parlat molt sovint, dins l'opinió pública, de la pressió de la població sobre els recursos. S'ha parlat, en canvi, molt menys de la pressió de la **producció** sobre els recursos, que hi juga també un paper fonamental.

Així, un país pot ser un exportador net de productes agraris i experimentar al mateix temps una degradació del sòl agrari, que no pot atribuir-se a la pressió excessiva de la població sobre els recursos. Es tracta, més aviat, de casos de pressió de la producció sobre els recursos.

Costa Rica ens forneix un bon exemple. Les zones de pastures per a la producció de carn han crescut a costa de les agroforestals, o de boscs protegits, o, àdhuc, de terres de conreu agrari. Uns altres dos conreus d'exportació, els plàtans i el cafè, ocupen menys terres que les pastures. Els guanys econòmics en la producció de caps de bestiar han estat aconseguits a costa del capital natural, atès que les terres de pastures s'abandonen uns anys després, degut a les males herbes, la pèrdua d'elements nutritius i la compactació del sòl. La pressió de la

producció sobre els recursos, unida al creixement de la població, pot colocar Costa Rica, en tan sols vint anys, en una posició ecològica tan precària com la d'Haiti o El Salvador (103).

La producció de coca del Perú seria un segon exemple de deteriorament ambiental degut a la pressió de les exportacions. Un tercer exemple el constituïria l'extracció de fusta dels boscs tropicals.

La pressió de la producció sobre els recursos s'expressa a través de l'oposició entre els conreus adreçats a l'exportació i els conreus locals. Hom ha assenyalat que la història ecològica d'Amèrica Llatina no és una història de degradació deguda a l'augment (i excés) de la població, sinó com una història de producció d'exportacions a expenses del capital natural, una història de dependència ecològica.

3.2.2. La pobresa com a causa de degradació ambiental: el cas dels combustibles domèstics

L'extrema pobresa en que viuen les poblacions dels països més subdesenvolupats, així com les seves deficients infraestructures, operen també de forma negativa sobre l'ambient. La ciutat de París, per exemple, produeix més deixalles i residus per càpita que la de Mèxic, però les conseqüències ambientals són finalment pitjors en aquest darrer cas, atès el desbordament de les precàries infraestructures de sanejament i de recollida de brossa de la ciutat latinoamericana, doncs la pobresa impedeix la protecció del medi ambient.

Un bon exemple de com la pobresa pot ser causa de degradació ambiental ens el forneix el consum de combustibles domèstics, i, en concret, l'ús de la **llenya** i dels fems secs per a fer llum, cuinar i escalfar-se.

Hom calcula que uns dos mil milions de persones al món depenen de la llenya com a combustible domèstic. No tenen diners per a comprar el kerosé o el butà en ampolles i, menys encara, les fonts d'energia domèstica dels països rics: el gas canalitzat i l'electricitat. Més del 90 % de l'energia consumida a països com Burkina Faso, Tanzània, Nepal o Etiòpia prové de la llenya. A l'Índia representa un terç del consum total d'energia, però més del 90 % de l'energia consumida per la seva població rural (104).

L'enorme demanda de combustible domèstic destrueix els boscs que són a la vora de pobles i ciutats de molts països, doncs el consum és molt més ràpid que la reforestació. La pèrdua dels arbres provoca l'increment de l'erosió.

D'altra banda, la FAO ha estimat que en una dècada, de prosseguir el ritme actual de deforestació, la meitat de la població dels països

pobres no serà capaç de cobrir les seves necessitats mínimes d'energia.

En alguns indrets, aquest problema està començant a afectar la **productivitat agrària**. Quan ja no hi ha ni llenya, els camperols han de cremar fems secs o residus de les collites. En cremar els fems, en lloc de fer-los servir com a fertilitzant, es redueix la producció agrària. A l'Àsia i a l'Àfrica es cremen uns 400 milions de tones de fems: si s'haguessin usat com adob natural, s'haguessin pogut obtenir uns 20 milions de tones més de cereals.

La crema de llenya i fems ocasiona, finalment, greus problemes de contaminació atmosfèrica, a través de les emissions de diòxid de carboni. Dins les pobres llars dels camperols s'hi produeix també contaminació de monòxid de carboni i d'altres gasos.

Per a fer front a aquesta crisi hom ha proposat reforestacions massives i millores de l'eficàcia de cuines i estufes (105). D'altres experts han suggerit que el millor remei és la sortida de la pobresa, és a dir, l'increment dels ingressos que portaria a un descens de l'energia, atès que grans quantitats de llenya poden ser substituïdes per petites quantitats de combustible fòssil (106).

3.3. QUAN LA RIQUESA MALMET L'AMBIENT

El que acabem de dir no ens pot fer oblidar que la riquesa també malmet l'ambient. En efecte, els països rics són els primers responsables tant de l'esgotament dels recursos no renovables com del malmetement de l'ambient a través de la contaminació i la producció de residus.

Ja hem vist com el reduït nombre de països de l'OCDE eren responsables, l'any 1990, de 51,45 % del consum energètic mundial. Aquest consum és en un 88,15 % basat en combustibles fòssils: el petroli (38,83 % del consum energètic total), el gas natural (21,15 %) i el carbó (28,17 %) (107).

La responsabilitat rau, tal com vam veure al segon capítol en parlar del cas dels Estats Units, tant en el consum com en la producció, tant en els individus com en les empreses.

3.3.1. El model de consum individual

En efecte, el model de consum dels països rics és intensiu en l'ús d'energia exosomàtica, és a dir, l'energia no feta servir per a sobreviure (aquesta se situa entre les 2.000 i les 3.000 kilocalories per dia).

El consum individual als països rics és responsable tant de l'enorme esgotament dels recursos no renovables, com de la producció de contaminació i de residus. Tant el model de transport (amb prioritat absoluta a l'automòbil privat), com el de vida domèstica (amb l'ús i abús d'energia i aigua potable), com en els hàbits alimentaris (amb dietes excessives), com en el de certes pràctiques de lleure (com la degradació dels litorals marítims per a construir-hi complexes turístics), són responsables de primer ordre del canvi global en el medi ambient.

Hi ha símptomes de que a alguns països, com als Estats Units, el consum privat és ja, relativament parlant, més responsable que el consum industrial o agrari. Això pot ser degut a que les empreses han començat a sentir els efectes de les regulacions i els controls provinents de les Administracions Públiques, mentre que aquestes darreres han fet molt menys esforç en regular el consum privat.

La raó pot raure en que és més difícil controlar el consum privat que l'industrial, i, sobre tot, que és més costós en termes polítics i electorals el control sobre el consum privat que sobre el consum de les empreses.

3.3.2. El model de consum empresarial

Fins fa ben poc (pràcticament fins a la crisi del petroli dels anys setanta), el model de consum de les empreses dels països rics ha estat un bon exemple de malguany de recursos i de contaminació: tant a través de les emissions com de la producció de residus.

Hi ha en marxa una incipient reacció, especialment en relació amb el consum de recursos no renovables, motivada més per la preocupació pel cost i del proveïment a curt termini, que no pas pels efectes ambientals a llarg termini. Els avenços respecte a la contaminació, en canvi, han estat molt més modestos (108).

3.3.3. El model de producció industrial i agrari

Finalment, també els mètodes de producció tant a la indústria com a l'agricultura, com també - en menor mesura - als serveis, dels països rics, dels de producció que no han incorporat encara, en general, els conceptes d'avaluació energètica o d'efluents, en termes que vagin més enllà del cost actual de comprar energia o de polucionar l'ambient.

Com acabem de veure el model de producció dels països rics afecta, per via de la penetració colonial o neocolonial, els països més pobres, essent sovint causa de degradació també fora del seu propi territori.

Aquest model, d'altra banda, també afecta la salut dels ciutadans dels propis països desenvolupats. Moltes de les malalties dels països rics tenen el seu origen en el deteriorament ambiental i la sobrealimentació: els càncers, les malalties de cor o les enfermetats professionals i laborals (109).

3.4. N'HI HA PROU AMB CRÈIXER?

Si la pobresa és una causa important de deteriorament ambiental, un element de canvi en la bona direcció sembla que el pot constituir el ràpid creixement econòmic.

La discussió s'ha plantejat en els termes de si n'hi ha prou amb créixer, o cal, més aviat, un nou model de desenvolupament que incorpori el concepte de conservació ambiental de la Terra.

3.4.1. El desenvolupament "sustentable"

En el cor d'aquesta discussió ha estat present el concepte de desenvolupament econòmic "sustentable".

S'entén per desenvolupament sustentable tota forma de desenvolupament o progrés que "satisfaci les necessitats del present sense comprometre la possibilitat de que les futures generacions puguin, al seu torn, satisfer les seves pròpies necessitats" (110).

La consecució d'aquest nou tipus de desenvolupament ha omplert la retòrica dels organismes internacionals i d'algunes empreses, per bé que poca cosa s'ha fet per a concretar-ne l'aplicació pràctica.

3.4.2. El creixement necessari: l'Informe Brundtland

Dins d'aquest esperit de recerca del desenvolupament sustentable, s'enmarquen els treballs de la Comissió Mundial sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament, creada per les Nacions Unides i presidida per la primera ministra noruega Gro Brundtland. El 1987, la Comissió publicà un cèlebre informe titolat *El nostre destí comú*, que és conegut com l'Informe Brundtland.

Aquest document defineix el desenvolupament com a "la modificació de la biosfera i l'aplicació dels recursos humans, financers, vius i no vius, per a satisfer les necessitats humanes i millorar la qualitat de la vida humana" (111).

Així definit, el desenvolupament afecta tothom, molt particularment als països rics, que és on són necessaris els canvis més importants, on més recursos es consumeixen i on més polució es genera (112).

Sobre aquesta base, l'Informe Brundtland suggeria la conveniència d'un creixement econòmic ràpid: "Satisfer les necessitats essencials depèn, en part, de la consecució del potencial de plé creixement, i el desenvolupament sustentable requereix clarament el creixement econòmic als llocs on aquestes necessitats no han estat satisfetes. Hom pot estar d'acord amb el creixement econòmic a tot arreu, sempre i quan el contingut del creixement reflecteixi els amplis principis de sustentabilitat i de no explotació d'altres" (113).

3.4.3. El debat del creixement: més matèria i energia o més eficàcia

El tema del creixement ha estat objecte d'un intens debat. Alguns autors han assenyalat que els conceptes de **creixement** i de **desenvolupament** econòmic representen dues vies completament diferents de millorar el benestar humà.

Des d'aquest punt de vista, el creixement significa insertar **més matèria i més energia** dins el sistema econòmic, a través d'un augment de la producció i del consum. El desenvolupament, en canvi, hauria de significar aconseguir **més satisfacció humana** per cada unitat de matèria i d'energia que passa a través del sistema (114).

Són, doncs, dos processos molt diferents, que tenen impactes també molt diferents en el medi ambient. En el primer cas, hom augmenta la quantitat d'energia i matèria. En el segon, hom augmenta l'**eficiència** del sistema.

El creixement econòmic - s'argumenta - destrueix el "capital natural" (els recursos naturals) i, a partir d'un cert punt, ens costa més del que no val. Un exemple d'aquest darrer fenomen el constitueix el fet de que el valor del capital natural destruït és, a vegades, superior a la producció humana necessària degut a aquest sacrifici de recursos naturals. Quan s'arriba a aquest punt, el creixement esdevé antieconòmic i empobridor de la humanitat.

El desenvolupament suposa, en canvi, un augment qualitatiu, i no ho fa a expenses del "capital natural" (115).

Arribats a aquest punt, la qüestió clau és fins a quin punt el desenvolupament pot satisfer el creixement.

Hi ha respostes optimistes, com la de Lovins (116), que assenyalen les enormes possibilitats d'augmentar l'eficiència energètica, en l'ús de l'aigua, i en l'ús de la resta de recursos naturals.

L'Informe Brundtland opina, més escèptic, que una millor eficiència pot millorar la productivitat dels factors tan sols fins a un nivell del 5 al 10 % (117).

Altres experts posen l'accent en que l'esforç essencial s'haurà de concentrar, més que en la consecució d'aquesta lleu millora en la productivitat, en el **control de la població i del consum**, així com en polítiques de **redistribució de la renda a nivell mundial** (118).

En una direcció semblant, Goodland i Daly, han argumentat que " el desenvolupament dels rics ha de ser usat per alliberar recursos... per al creixement i desenvolupament que necessiten urgentment els pobres. Caldrà també transferències a gran escala als països més pobres" (119)

3.4.4. La crítica de l'Economia Ecològica: "descomptar" els beneficis i redefinir la Comptabilitat Nacional

L'Economia Ecològica reivindica el concepte aristotèlic d'**economia** com a disciplina que s'ocupa de "l'abasteixement material de la família i de la ciutat", en front de la **crematística** que s'ocupa de la formació dels preus. En aquesta línia, reclama la consideració de "l'ús d'energia i de materials en els ecosistemes en que viuen els homes i les dones", en front de la mera atenció a les transaccions de mercat que, com en el cas de la crematística aristotèlica, concentra l'activitat de l'economia tradicional (120).

L'Economia Ecològica proposa, a nivell **microeconòmic**, el "*descompte*" en els beneficis futurs dels perjudicis presents i futurs de l'activitat econòmica en els recursos energètics i materials esgotables o lentament renovables, així com de les insercions de contaminants en el medi ambient.

De manera semblant, proposa incorporar aquests factors, relatius al consum de recursos esgotables i de degradació ambiental, al **sistema de preus**. Així, per exemple, els preus del petroli haurien de fixar-se tenint en compte el punt de vista de les generacions futures, i s'hauria de fixar un preu a pagar per les indústries que emeten residus no reciclats. El problema rau aquí en que el mercat no pot assignar el preu dels recursos esgotables, doncs no pot comptar amb la participació dels que encara no han nascut: les generacions futures. Hi ha una assignació (preu) sense transacció (mercat) (121).

A nivell **macroeconòmic**, l'economia ecològica critica els **sistemes de Comptabilitat Nacional**, en el que respecta als seus principals conceptes de producció, inversió i consum.

Pel que fa a la producció, per exemple, el Producte Nacional Brut ignora la contribució de la natura a la producció, com és el cas dels

boscs vius, que fan un servei econòmic real als humans: conserven el sòl, netegen l'aire i l'aigua, proveeixen d'hàbitat els animals i plantes salvatges, i constitueixen el suport de moltes activitats recreatives dels humans (122). Tampoc es comptabilitzen els bens i serveis no comercialitzats: aquest és el cas de la producció agrària que permet directament la subsistència dels camperols que, en alguns països pobres és més alta que la producció de mercat.

L'Economia Ecològica planteja la necessitat de corregir la Comptabilitat Nacional, deduint l'estimació de l'esgotament dels recursos naturals i els efectes de la contaminació. Ara bé, això implica donar valor als efectes que són futurs i incerts, com deiem en parlar del sistema de preus. D'ací s'ha pogut deduir la **inconmensurabilitat** dels elements que componen l'economia. En aquest sentit, l'economia ecològica apunta a la modificació i, eventualment, a la destrucció de la Comptabilitat Nacional (123).

No ens ha d'extranyar, doncs, una posició clarament escèptica de l'economia ecològica davant les propostes de creixement econòmic i, àdhuc, del desenvolupament sustentable: "Les polítiques basades en la il·lusió d'escapar de la pobresa i de la degradació de l'ambient mitjançant el creixement econòmic general, com proposa l'Informe Brundtland, poden portar a **infravalorar les necessitats futures**, i a una major degradació ambiental". "Com més optimistes siguem respecte al futur econòmic, tant més ens despreocupem del futur ecològic. Tinc por de que la propaganda a favor del *desenvolupament sustentable* indueixi a aquest optimisme econòmic" (124).

3.4.5. Un "Índex de Benestar Econòmic Sustentable"

Malgrat l'opinió d'inconmensurabilitat d'alguns, altres autors han mirat d'ajustar les xifres del Producte Nacional Brut en relació al decrement del capital natural, als efectes de la pol·lució i de la distribució de la renda.

Així, Daly i Cobb han estimat el que ells anomenen un "Índex de Benestar Econòmic Sustentable" (IBES). Aplicat als Estats Units per al període 1956-1976, observaren que mentre el PNB puja, l'índex IBES va romandre pràcticament sense canvis des del 1970.

Si s'afegeixen als factors ja esmentats, aspectes tals com les pèrdues de terres de conreu i d'aiguamolls, els costs de mitigar els efectes de la pluja àcida o els costs sanitaris causats per l'augment de la pol·lució, la conclusió és que la situació als Estats Units en aquest període no ha millorat en absolut (125).

3.5. POBLACIÓ I SISTEMA ECONÒMIC DAVANT DEL CANVI GLOBAL

Les consideracions fetes en aquesta secció ens porten a concloure que l'organització del sistema econòmic és encara més important que el mer creixement de la població a l'hora d'entendre les causes del canvi global.

Això és així per diverses raons:

1. Els models de consum i de producció que caracteritzen el creixement econòmic dels països rics constitueixen la principal font d'esgotament de recursos i deteriorament ambientals. I el que és encara pitjor: és aquest el model que hom "exporta" als països pobres, amb el que s'accentua l'efecte multiplicador de la degradació, en aplicar-se a poblacions més nombroses i amb més necessitats bàsiques per cobrir.
2. La desigualtat en l'accés als recursos que es manté i s'accentua en l'actual sistema d'organització econòmica mundial, i la consegüent pobresa extrema de grans sectors de la població mundial, constitueixen també una causa major de degradació ambiental.
3. El sistema econòmic pot contribuir en una mesura molt important (si això va acompanyat de canvis culturals i polítics) a la moderació del creixement de la població, en la mesura en que sigui capaç d'assegurar una via per al desenvolupament econòmic dels països pobres (el que, a la llarga, fa disminuir la fecunditat) i que sigui capaç de garantir la llibertat de moviments de productes (especialment aliments) i persones (migracions) entre països rics i pobres. Dissortadament, aquesta no és la situació actual, caracteritzada per proteccionismes comercials i dificultats cada cop més grans per a les migracions des dels països pobres.
4. Finalment, hi ha una qüestió operativa. Mentre que deturar el creixement poblacional sembla difícil i és, en qualsevol cas, molt lent, reduir el nivell de consum dels països rics sembla més a l'abast (126).

Tres possibles escenaris

Més enllà de la decisiva importància del sistema econòmic, i de la constatació de la seva necessària reorientació, hom pot plantejar-se quins són els escenaris de futur que es deriven d'un món creixentment desigual, com el que hem descrit.

El geoquímic Harrison Brown assenyalava, l'any 1954, que "un món que conté dos models principals d'existència és fonamentalment inestable: o les regions agràries del món s'industrialitzen o, a llarg termini, les regions industrials retornaran a una existència agrària".

(127). Bernard Guillard hi afegeix una tercera possibilitat: la desaparició de les diferències de desenvolupament entre les dos classes de països i la convergència cap a un nivell de consum intermedi i semi industrial (128).

El primer dels tres escenaris sembla difícil d'assolir ateses les limitacions culturals i de recursos dels països agraris. Queden les altres dos.

4. EL PAPER DE LA TECNOLOGIA EN EL DEBAT ENTRE POBLACIÓ I RECURSOS

En el debat que acabem de resumir en torn a la relació entre població i recursos, les possibilitats de la tecnologia hi apareixen molt freqüentment.

La pregunta aquí és la següent: Pot el canvi tecnològic contribuir significativament a reduir l'amenaça d'esgotament dels recursos i de malmetement creixent de l'ambient?

4.1. LES TECNOLOGIES QUE AFECTEN LA POBLACIÓ

Hi ha en primer lloc, les tecnologies que afecten el creixement poblacional: tecnologies sanitàries, educatives, organitzatives, i les específicament dissenyades per al control de la natalitat.

Les tecnologies noves en la **medicina** i la **salut pública** més aviat afavoreixen el creixement poblacional, reduint la taxa de mortalitat, com ho fa també la difusió de la higiene, com hem vist.

Les tecnologies **educatives i organitzatives**, en canvi, poden contribuir a un progressiu descens de la fecunditat. En efecte, ja hem assenyalat com el procés d'instrucció contribueix a un canvi de mentalitat sobre la mida de les famílies i la utilitat econòmica i social dels infants.

Pel que fa a l'organització, una millor organització de l'economia (mercats) i de la societat, pot contribuir en una primera fase (de subsistència) a augmentar la població, per a, en una segona fase, contribuir a la seva progressiva estabilització, en garantir un procés sostingut de creixement i desenvolupament econòmics.

Una referència especial requereixen les tecnologies expressament adreçades al **control de natalitat**, com la recent inventada "vacuna" anticonceptiva que té un efecte de sis mesos. Sembla clar que aquestes tecnologies estan tenint un efecte molt important en l'acció per aconseguir un descens de la fecunditat als països pobres.

En aquest aspecte, és interessant d'assenyalar que, segons un informe recent de l'Organització Mundial de la Salut, l'us d'anticonceptius en els països pobres s'ha multiplicat per deu en els darrers 25 anys. El nombre de països subdesenvolupats que usaven alguna tècnica anticonceptiva ha passat d'un 9 % (anys 1965-1970) a quasi un 50 % (anys 1985-1990), el que ha permès al món estalviar-se 400 milions d'habitants (129).

4.2. TÈCNIQUES QUE AFECTEN ELS RECURSOS

La major expectativa tecnològica es concentra en les possibilitats d'aumentar la base de recursos actual del planeta. Sigui en base a noves descobertes de reserves, sigui inventant mètodes més eficaços que facin créixer la productivitat agrària i d'extracció i processament de recursos minerals o d'altra mena, sigui per que es descobreixin nous recursos o noves fonts d'energia.

Avenços com són ara el control de les pestes, la descoberta de noves plantes, les tècniques que, treballant sobre el DNA, produeixen noves bacteries, o les millores en les tècniques de recollida de l'energia solar, són exemples esperançadors.

Un aspecte molt important del progrés tecnològic, és que sovint permet **estalviar terres** per a poder-les dedicar a produir aliments. L'avenç de les fibres sintètiques sobre els teixits fets amb cotó, seda o llana naturals, permeten alliberar terres per a la producció d'aliments. El mateix podem dir de tota nova tècnica (el diari electrònic, per exemple) que permeti estalviar paper. Són avenços que, a curt termini perjudicaràn països pobres que viuen avui de l'exportació de cotó o de cautxú, però que tenen un efecte potencialment positiu a llarg termini.

L'avenç tecnològic, que tradicionalment ha aparegut lligat a la voluntat de les empreses dels països rics de reduir la mà d'obra, sorgeix avui als països pobres com a una alternativa per a estalviar-se la importació de bens d'equip.

El que no està gens clar és com estimular les innovacions als països pobres perquè siguin capaços de crear el seu capital físic i no hagin d'importar-lo. I encara ho és menys, la voluntat dels països rics de transferir tecnologies i coneixements, en lloc de limitar-se a vendre excedents agraris.

La reflexió sobre aquests temes, requereix abordar la riquesa de molts coneixements tecnològics indígenes que avui, des d'una perspectiva ecològica, apareixen, a vegades, plens d'interès.

4.3. LES TECNOLOGIES QUE AFECTEN LA CONTAMINACIÓ

Un tercer aspecte a considerar és la major o menor contribució al maldament ambiental de les diferents tecnologies, i si se'n poden trobar de noves que malmetin menys.

Avui sabem que, en el terreny energètic, el carbó és pitjor que el petroli, i aquest que el gas natural, referint-nos a les emissions de

diòxid de carboni. Caldria avaluar les possibilitats reals de les energies netes.

També caldria considerar el diferent cost ambiental de les diferents tecnologies d'extracció de recursos, que constitueixen una font importantíssima de pol·lució i emissió de residus.

Un tercer front el constitueix els procediments de transformació (o "metabolisme") industrial. Hi ha maneres de manufacturar i transformar els productes d'una forma més neta?

El quart aspecte són les tecnologies agràries. Moltes noves tecnologies agràries són intensives en consum energètic i en contaminació ambiental. Podria ser altrament?.

Finalment, a nivell de consum domèstic, més enllà d'un canvi de models de consum que sembla inevitable, és possible dissenyar nous productes domèstics i de transport que malmetin menys l'ambient i estalviïn més els recursos?

Aquestes són algunes preguntes a contestar.

Ni que dir que aquest factor ha de ser analitzat sempre en relació amb el contexte econòmic i demogràfic en que es produeix. Altrament, tindria poc sentit.

5. DETURAR LA POBLACIÓ, AUGMENTAR ELS RECURSOS O CANVIAR EL SISTEMA?

Per concloure aquest capítol, resumirem les principals posicions teòriques davant del problema de la relació entre població i recursos.

En síntesi, el dilema es podria plantejar de la següent manera. La població creixerà d'una forma molt important en els propers 30 o 40 anys, àdhuc en les hipòtesis més optimistes sobre reducció de la fecunditat. I el que és més important, la distribució de la població canvia en una direcció preocupant: als països pobres, cap a les grans ciutats. Les migracions pateixen un procés de restriccions.

En l'altra cara de la qüestió, els recursos semblen limitats. Malgrats les anàlisis estadístiques que preveuen, en general, un notable potencial de recursos de la Terra, la realitat és que aquests creixen a un ritme menor del que podrien, i, el que és més notable, no arriben amb rapidesa allà on més es necessiten. L'organització del sistema econòmic sembla jugar un paper clau per a explicar aquest accés social desigual als recursos.

Així les coses, el panorama sembla ombrívol. Davant d'aquesta situació, hom pot fer tres coses: deturar la població, augmentar els recursos o canviar el sistema de producció i distribució.

5.1. DETURAR LA POBLACIÓ: ELS NEO-MALTHUSIANS

El presupòsit teòric de partida d'aquest grup és el de considerar **el creixement de la població com a principal responsable** de la situació de tensió que viu el món i del malmetement ambiental global.

En paraules del directiu de la FAO Roy Jackson: "Durant els darrers 20 anys, la producció d'aliments als països subdesenvolupats en conjunt, en percentatge, s'ha mantingut lleugerament per sobre d'un increment sense precedents de la població. Això representa, sens dubte, una enorme conquesta. Però al mateix temps hem de recordar que a gairebé el 40 % de països subdesenvolupats considerats individualment, la producció d'aliments no ha aconseguit assolir el nivell del creixement de la població, i que a al menys dos tercers parts dels països pobres no ha arribat al nivell de l'augment de la seva demanda interna. Parlant en termes de percentatge, el creixement de la població és responsable del 70 % de l'augment de la demanda d'aliments en els països subdesenvolupats i del 55 % en els països desenvolupats" (130).

La conclusió d'aquesta anàlisi, porta a donar prioritat al **control de natalitat**, o, millor dit, de **fecunditat**, a tots els països pobres, com a principal via de sortida.

Les paraules del conegut economista agrari D. Gale Johnson són prou contundents: "Hom ha d'encoratjar els governs dels països subdesenvolupats a que s'adonin de que no pot haver-hi millores significatives en l'oferta d'aliments per càpita sense disminucions en les taxes de natalitat i reduccions en les taxes de creixement de la població. A no ser que les seves taxes de natalitat es redueixin, molts dels esforços que estan fent per a mantenir una taxa de creixement de la producció d'aliments d'un 3 % anual, serviràn tan sols per a proveir aproximadament el mateix nivell de consum alimentari que hi ha ara mateix, per a molta més gent" (131).

Des del seu punt de vista, la urgència és tan gran, que requereix no sols esforços nacionals, sinó també **internacionals**. Aquestes són les recomanacions del representant del Director General de la FAO: "Deixeu-me reafirmar els dos principals punts que he assenyalat. Primer, que l'acció per a reduir la taxa de creixement de la població ha de començar ara mateix, si volem tenir alguna possibilitat de satisfer les necessitats alimentàries del món dins de 25 anys. Segon, la planificació familiar i les polítiques de població són afers que corresponen a cada govern, però al mateix temps, hi ha una necessitat clara d'una acció internacional" (132).

5.2. AUGMENTAR ELS RECURSOS: ELS TECNO-OPTIMISTES

Un altre grup d'experts, escèptics dels avenços concrets, i, sobre tot, immediats, que puguin produir-se en el control del creixement de la població, concentren l'atenció en els recursos, i en proposen el seu ràpid augment.

El plantejament pot resumir-se així. Els països pobres no produeixen prou aliments per a alimentar a la seva població. Tampoc poden importar aliments dels països rics, perquè són pobres i no poden pagar. Han d'aconseguir, doncs, vies extraordinàries per a produir més. Les noves tecnologies agràries són, doncs, l'alternativa.

És el que ha defensat l'ex professor de Harvard, Roger Revelle, amb aquests arguments: "Al capdevall, els països pobres necessiten com sigui trobar els mitjans per a produir aliments per a satisfer les demandes futures de la seva gent, entre d'altres raons perquè, al menys per al futur immediat, tenen molt poca cosa que exportar i poder pagar, així, aliments procedents dels països rics" (133).

L'esperança es deposita aquí, doncs, en les noves tecnologies. Molt especialment les que s'apliquen a l'agricultura, i que han permès parlar de la *Revolució Verda* a països com la Índia. En paraules del professor Revelle: "Les noves varietats de blat i d'arroz, que no són *miraculoses* sinó que simplement responen molt a l'acció dels fertilitzants, són tant productives (quatre o cinc cops més productives

que les variets usades en el passat), que la Índia podria veure reduïda la seva extensió de terres conreuades en dos tercers parts: dels 300 milions d'acres actuals a tan sols 100 milions d'acres. Això seria suficient per a alimentar una població de 1.200 milions de persones, que és aproximadament el que hom preveu que sigui la població de la Índia, a no ser que hi hagi un canvi dràstic per la via del control de la fecunditat" (134).

5.3. CANVIAR EL SISTEMA: LA PRESSIÓ DE LA PRODUCCIÓ SOBRE ELS RECURSOS

Hi ha un tercer grup de pensadors que posen l'accent en la importància del sistema de producció i distribució. És el que hem anomenat la pressió de la producció sobre els recursos.

Aquests autors no neguen el pes del factor poblacional, però el consideren un factor agravant, dins d'un context més ampli. En paraules de Rolando García: "En **tots** els casos, la pressió demogràfica no és més que un factor agravant, una càrrega adicional, i, algunes vegades, el que dispara processos d'instabilitat interna ja presents en el sistema social" (135).

Es mostren, en general, escèptics sobre els resultats de les noves tecnologies agràries. Hom assenyala que els tant publicitats efectes de l'èxit de la Revolució Verda a la Índia es degueren més a canvis climàtics que a una gran millora de la productivitat agrària (136).

L'eix de la seva reflexió és destacar la importància capdal de l'organització del sistema de producció i d'intercanvi als països pobres. Així hom ha estudiat com aquests factors són els que expliquen els problemes de proveïment de països com la Índia o Mèxic.

Així, per exemple, Rolando García ha desmuntat la teoria de que l'augment de la població era el responsable de l'augment de les importacions agràries de Mèxic els darrers anys. García ha demostrat, com aquestes importacions eren adreçades no al consum humà sinó del bestiar, que, aquí també, guanya terreny a l'alimentació dels homes. És a dir, un **model de producció** que és qui imposa una pressió sobre els recursos.

En la mateixa línia, ha destacat l'impacte del canvi en l'estructura de la producció d'aliments a Mèxic. Un canvi que ha primat la producció de tomàquets, maduixes i verdures **per a l'exportació**, en detriment dels conreus tradicionals de blat de moro i mongetes, base del consum alimentari intern (137).

El corolari d'aquestes reflexions és la necessitat de plantejar-se la necessitat del canvi d'una estructura econòmica depenent, que està al servei d'interessos aliens a les seves pròpies poblacions nacionals.

NOTES AL CAPÍTOL TERCER

1. DURING, Alan. **¿Cuánto es suficiente?**. Dins *La situación en el mundo 1991*. Worldwatch Institute. Ediciones Apóstrofe. Madrid. 1991.
2. ARIEPE, L., COSTANZA, R., i LUTZA, W. **Primary factors affecting population and natural resource use**. International conference on an agenda of science for environment and development into the 21th century. Viena, Àustria. 24-29 novembre 1991.
3. SAUVY, Alfred. **Population and environment**. Dins TABAH, L. (Ed.) *Population growth and economic development in the Third World*. International Union for the Scientific Study of Population. Ordina Editions. Dolheim, Bèlgica.
4. Ibidem.
5. LIVI-BACCI, Massimo. **Historia mínima de la población mundial**. Ariel. Barcelona. 1990. Vegeu també, BIRABEN, J. **Essai sur l'evolution du nombre des hommes**. Dins *Population*XXXIV, nº 1, 1979.
6. COHEN, M. **An introduction to the Symposium**. Dins ARMELAGOS, G., i COHEN, M. (Eds.) *Paleopathology and the origin of agriculture*. Academic Press. Orlando, Florida. 1984.
7. SPEDNER, B. (Ed.) **Population growth: anthropological implications**. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge. 1972.
8. UNITED NATIONS. **World Population Prospects 1990**. Department of International Economic and Social Affairs. Studies nº 120. United Nations. New York. 1991.
9. LIVI-BACCI. **Historia mínima...** Op. cit.
10. Ibidem.
11. ABELLÁN, Antonio, et. al. **La población en el mundo**. Editorial Síntesis. Madrid. 1991. Gràfic adaptat de BERRY, B. *Economic Geography*. 1987.
12. CASELLI, G. **Transition sanitaire et structure par cause de mortalité**. Congrès IUSSP sobre *Medicine and Decline of Mortality*. Annecy. 1988.
13. SAUVY, A. **Population...** Op. cit.
14. ABELLÁN, A. **La población mundial**. Op. cit.
15. LIVI-BACCI, M. **Historia mínima...** Op. cit.
16. SAUVY, A. Op. cit.

17. BOSERUP, Ester. **Población y cambio tecnológico**. Crítica. Grupo Editorial Grijalbo. Barcelona, 1984.
18. UNITED NATIONS. Op. cit.
19. Ibidem
20. ABELLÁN, A. Op. cit.
21. BOSERUP, E. **Población y cambio...** Op. cit.
22. UNITED NATIONS. Op. cit.
23. ALONSO ZALDÍVAR, C., i CASTELLS, M. **España fin de siglo**. Alianza Editorial. Madrid, 1992. L'evolució de la fecunditat a Espanya ha estat aquesta: 2,86 l'any 1960, 2,84 l'any 1970, 2,22 l'any 1980 i 1,36 l'any 1990.
24. ABELLÁN, A. Op. cit.
25. POPULATION REFERENCE BUREAU. **World Population Data Sheet 1989**.
26. UNITED NATIONS. Op. cit.
27. CLARKE, John, i RHIND, D. **Population data and global environment change**. Human dimensions of global environmental change programme. International Social Science Council. Paris, 1992.
28. URBAN, F., i TREBLOOD, M. **World population by country and region 1959-2050**. US Department of Agriculture. Washington DC, 1990.
29. DEMENY, Paul. **A perspective on long-term population growth**. *Population and Development Review* 10, nº 1. Març 1984.
30. CLARKE, John. **Population data...** Op. cit.
31. RHIND, David. **Sistemas de información geográfica y problemas ambientales**. Dins *Cambios en el medio ambiente planetario*. Revista Internacional de Ciencias Sociales nº 130. UNESCO. Barcelona, diciembre 1991.
32. DEMENY, **A perspective...** Op. cit.
33. ARIZPE, L., et al. **Primary factors...** Op. cit.
34. UNITED NATIONS. Op. cit.
35. ARIZPE, L., et al. Op. cit.
36. UNITED NATIONS. **The sex and age distribution of population. The 1990 revision of the U.N. global population estimates and projections**. Population Studies n° 122. Department of International Economic and Social Affairs. United Nations, New York, 1991.

37. SAUVY, A. Op. cit.
38. UNITED NATIONS. **The sex and age...** Op. cit.
39. SAUVY, A. Op. cit.
40. UNITED NATIONS. **World Population Prospects 1990.** Op. cit.
41. Ibidem.
42. Ibidem.
43. Ibidem.
44. Ibidem.
45. LINT-BACCI Op. cit.
46. KEFFITZ, Nathan. **Impacts of trends in resources, environment and development on demographic prospects** *Population Bulletin of the United Nations* 16, 1984.
47. BROWN, Lester, i JACOBSON, Jodi. **The future of urbanization: facing the ecological and economic constraints** Wordwacht Institute, Paper 76, Washington DC, maig 1987.
48. POPULATION REFERENCE BUREAU. **1986 Word Population Data Sheet** Washington DC, 1986, per a les dades del 1986. Per a les del 1950 i 200: HAUB, Carl. **Personal communication**. Population Reference Bureau Washington DC, 23 d'agost del 1986.
49. WORLD RESOURCES INSTITUTE. **World Resources 1988-89.**
50. BROWN, L., i JACOBSON, J. **The future...** Op. cit.
51. ABELLÁN, A. et al. Op. cit.
52. BROWN, L., i JACOBSON, J. Op. cit.
53. BOUVIER, L. et al. **International migration: yesterday, today and tomorrow.** *Population Bulletin* 32, nº 4, 1977.
54. BRINLEY, Thomas. **International migration and economic development** UNESCO, 1961.
55. BOSERUP, E. Op. cit.
56. Ibidem.
57. UNITED NATIONS. **World Population Prospects 1988.** UN, New York, 1989.
58. ABELLÁN, A., et al. Op. cit.

59. ARIZPE, L., et. al. Op. cit.
60. BOSERUP, E. Op. cit.
61. LIVI-BACCI, M. Op. cit.
62. KNAPP, B., ROSS, S., i McCRAE, D. **Challenge of the economic Environment**. Longman Advanced Geography. Longman, Essex, England, 1989.
64. Ibidem.
65. MALTHUS, Thomas Robert. **Primer ensayo sobre la población**. Alianza Editorial. Madrid, 1968.
66. ODUM, Howard. **Environment, power and society**. John Wiley and Sons. New York, 1971.
67. KEYFITZ, N. Impact... Op. cit. Veure també, ROMANIUK, A. **Increase in natural fertility during the early stages of modernization: evidence from an African case study, Zaire**. *Population Studies* vol. 34, i REPETTO, R. **The relation of the size distribution of income to fertility, and implications for development policy**, dins WORLD BANK *Population policies and economic development* John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1974.
68. KIRSCHNER, J. et. al. **Carrying capacity, population growth, and sustainable development** dins *Rapid population growth and human carrying capacity: two perspectives* World Bank Staff Working Papers, nº 690, 1985.
69. BLAXTER, K. **People, food and resources**. Cambridge University Press. Londres, 1986. Per a les estimacions de Clark, CLARK, Colin. **El aumento de la población**. Ensayos Aldaba. Editorial Magisterio Español. Madrid, 1977.
70. REVELLE, Roger. **The resources available for agriculture**. *Scientific American*. Setembre 1976. Veure també, **Soil dynamics and sustainable carrying capacity of the Earth** Dins MALONE, T., i ROEDERER, J. (Eds.) *Global Change* ICSU, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1985.
71. GUILLAND, Bernard. **Considerations on world population and food supply**. *Population and Development Review*, 9, 1983. Veure també, **On resources and economic development**. *Population and Development Review* 12, nº 2, Juny 1986.
72. CLARK, C. **El aumento...** Op. cit.
73. EHLRICH, Paul. **Population resources and environment**. W. Freeman and Co. San Francisco, 1970. Veure també, **The population bomb**. Sierra Club Ballantine. New York, 1971.
74. DEMENY, Paul. **Demography and the limits of growth**. *Population and Development Review Supplement* 14, 1988.

75. SANCHEZ, V., et al. **Población, recursos y medio ambiente en México**. Fundación Universo Veintiuno, A.C. Mexico, 1989. Veure també BLAKIE, M. i BROOKFIELD, B. **Land degradation and society**. Methuen, London, 1987.
76. LIVI-BACCI, M. Op. cit.
77. MARTINEZ ALIER, Joan. **De la economía ecológica al ecologismo popular**. Icaria Editorial, Barcelona, 1992.
78. Ibidem.
79. SRINIVASAN, T. **Population, growth and food**. Dins LEE, R. (Ed.) *Population, food and rural development* Clarendon Press, Oxford, 1988.
80. Ibidem.
81. Ibidem.
82. LEAN, G. et al. **Atles del medi ambient**. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1990.
83. Ibidem.
84. Ibidem.
85. DALY, H. **On economics as a life science**. Journal of Political Economy, 76, 1968.
86. ARIZPE, L., et al. Op. cit.
87. TORREY, B. i KOLSRUD, G. Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Washington DC, 1988.
88. OCDE, BRITISH PETROLEUM i INSTITUTO NACIONAL DE HIDROCARBUROS. Anuario "El País" 1992.
89. CALDWELL, John. **Desertification: demografic evidence, 1973-83**. Australian National University. Occasional Paper nº 37, 1984.
90. BLAKIE, M. i BROOKFIELD, B. **Land...** Op. cit.
91. ASIAN DEVELOPMENT BANK. **Population pressure and natural resource management: key issues and possible actions**. Paper nº 6, 1990.
92. CLARK, William. Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Washington DC, febrer 1991.
93. LUTZ, W. **Towards the holistic understanding of microcosmos: a case study on Mauritius**. Dins *Population, economy and environment in Mauritius*.

- International Institute for Applied System Analysis (IIASA). Laxenburg, Austria, 1991.
94. CLARK, William. **Paper presented...** Op. cit.
95. KEYFITZ, N. Op. cit.
96. Ibidem.
97. MARTINEZ ALIER, Joan. **La ecología y la economía**. Textos de Economía. Fondo de Cultura Económica. México, 1991.
98. MARTINEZ ALIER, Joan. **De la economía ecológica...** Op. cit.
99. KEYFITZ, N. Op. cit.
100. SAUVY, A. Op. cit.
101. DEMENY, P. **Demography and the limits...** Op. cit. Veure també, MARTINEZ ALIER, J. **De la economía ecológica...** Op. cit.
102. MARTINEZ ALIER, J. **La ecología y la economía**. Op. cit. En aquesta obra es realitza una revisió completa de la història de les doctrines econòmiques a la llum dels plantejaments de l'Economia Ecològica.
103. Ibidem.
104. LEAN, G. et al. **Atles...** Op. cit.
105. Ibidem.
106. MARTINEZ ALIER, J. **De la economía ecológica...** OP. cit.
107. OCDE, BP i INH. Anuario "El País" 1992. Op. cit.
108. SCHMIDHEINY, S. **Changing Course**. The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1992. El llibre recull els treballs d'un grup d'empreses preocupades pel desenvolupament sustentable, aplegades sota el nom de Business Council for Sustainable Development (BCSD).
109. LEAN, G., et. al Op. cit.
110. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. Oxford University Press, Oxford, 1987.
111. Ibidem.
112. SCHMIDHEINY, S. **Changing...** Op. cit.
113. WCED. **Our Common Future**. Op. cit.

114. DALY, H., i COBB, J. **For the common good: redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future**. Beacon, Boston, 1989.

115. Ibidem.

116. LOVINS, A. **Soft energy paths: toward a durable peace**. Ballinger, Cambridge, Massachussets, 1977.

117. WCED. **Our Common...** Op. cit.

118. ARIZPE, L., et. al. Op. cit.

119. GOODLAND, R., et. al. (Eds.) **Environmentally sustainable economic development: building on Brundland**. UNESCO, Paris, 1991.

120. MARTINEZ ALIER, J. **La ecología y la economía**. Op. cit.

121. Ibidem

122. ARIZPE, L., et. al. Op. cit.

123. MARTINEZ ALIER, J. **La ecología y la economía**. Op. cit.

124. MARTINEZ ALIER, J. **De la economía ecológica a...** Op. cit.

125. DALY, H., i COBB, J. **For the common good...** Op. cit.

126. SAUVY, A. Op. cit.

127. BROWN, Harrison. **The challenge of man's future**. Viking, New York, 1954.

128. GUILLAND, Bernard. **On resources and economic development**. Op. cit.

129. "El Pais. 26 de juny del 1992.
- 130- JACKSON, R. Op. cit.
131. JOHNSON, D. **World food problems and prospects**, dins Foreign Affairs, 20. Washington DC, 1975.
132. JACKSON, R. **Adress to the World Population Conference**. Bucarest. Agost 1974.
133. REVELLE, R. **Aspects of the food-people balance**. Proceedings of the symposium of engineering at the sixth annual meeting. Washington DC, 1970.
134. Ibidem-
135. GARCIA, R. **Nature pleads not guilty** Dins Drought and man Pergamon Press Oxford England, 1981.
136. DASGUPTA, B. **Agrarian change and the new technology in India** UN Research Institute for Social Development Geneva, 1977.
137. GARCIA, R. Op. cit.

4. EL NIVELL DE CONEIXEMENT, LA VALORACIÓ I LA PERCEPCIÓ

Acabem de veure l'impacte que representa, dins el procés del canvi global, el creixement i la distribució de la població mundial, especialment quan el relacionem amb el ritme i la direcció del creixement econòmic, i l'estat actual de les tecnologies i la seva accessibilitat per part de les diverses societats humanes.

Una segona força motriu la representa el nivell de coneixement, la **percepció** i la **valoració** que les diverses poblacions del món fan del canvi global en el medi ambient. Si l'última és la que hem descrit, no ho és tan sols perquè els factors estructurats del planeta (població, economia, tecnologia) creixen en una determinada direcció, sinó és també perquè els humans **no ens adonem** del perill i del risc que correm amb les nostres condüctes individuals i col·lectives. Un perill i un risc per a nosaltres i per a les generacions que vindran.

És difícil adonar-se d'aquest risc, és complicat entendre una informació científica abstracta i incòrta, percebre-la d'una forma correcta, i valorar-la de manera que siguem capaços de modificar les nostres condüctes. Entre altres raons, perquè els nostres sentits actuals de percepció i de valors no ens poden a entendre el canvi global i a integrar la conservació ambiental de la Terra dins d'allò que els humans considerem valuós.

Aquests aspectes relacionats amb la condücta humana són d'una importància major de la que sembla. Els plaques a gran escala del canvi global són imputables, en darrer terme, a la suma de les accions dels **individus**. El problema de la contaminació, per exemple, no és tan sols ni sobrerot un problema tecnològic: és un problema de **comportament**. Un comportament sovint més col·lectiu que dels individus i les famílies, però comportament d'empresari.

En molts casos els problemes ambientals es consideren més tècnics que no pas de condücta humana i es equivocan. En el cas de l'eliminació de residus urbans, per exemple, una sensada selecció a nivells de les llars individuals pot ser més eficaç que la compra d'un equip molt sofisticat que realitzi aquesta selecció de forma centralitzada. Aquesta reflexió podria aplicar-se als sistemes de calefacció, i a tants d'altres.

Aquest capítol es dedicat a explicar aquestes dificultats de percepció i de valoració, que constitueixen una causa decisiva de la negativa contribució humana al canvi global.

En primer lloc, analitzarem el **nivell** i el coneixement que té avui la població del món sobre el canvi global, així com les dificultats que existeixen per a comprendre un tema abstracte sobre el que no hi ha una evidència clara. Assenyalarem també, com aquesta dificultat confereix un paper decisiu als mitjans de comunicació.

En segon lloc, descriurem els processos de **percepció** i de **comprensió** humans. Què és el que la gent percep i compren de tots aquests fenòmens. Veurem les importants limitacions que té la racionalitat humana, i descriurem els principals problemes específics que planteja el fenomen del canvi global en aquest terreny.

En tercer lloc, abordarem el procés de **valoració** del canvi global per part dels humans, es a dir, la formació i evolució dels **valors**, de les **actituds** i de les **preferències** de les poblacions del món al respecte. Descriurem especialment el procés de canvi de valors que s'està operant als països industrialitzats, en una línia de creixent valoració dels aspectes referits a la qualitat de vida, entre els que hi figura la conservació del medi ambient. Així mateix, estudiarem els sistemes de **valoració dels riscos**, sia individual i col·lectivament, per part dels essers humans, doncs hi podem trobar noves per entendre la seva posició davant del canvi global.

Acabarem el capítol amb una reflexió sobre les **conductes** humanes als seus diferents nivells. Plantejarem la relació existent entre actituds i comportaments, discutirem el "*dilemma de l'home comú*" (la difícil participació individual en conductes d'interès col·lectiu), i descriurem les dificultats que existeixen per a motivar els homes a canviar les seves conductes en una línia més favorable al medi ambient global.

1. EL NIVELL DE CONEIXEMENT, LA NATURALESSE DE LA INFORMACIÓ SOBRE EL CANVI GLOBAL

La gent té un coneixement escàs dels fenòmens relacionats amb el canvi global.

Entenem per **coneixement** al procés mitjançant el qual la informació és transmesa per una font i és rebuda pel receptor. En aquestes situacions diem que la gent *guanya coneixement* (1).

Doncs be, la gent no sol tenir actituds positives sobre aquest tema per la senzilla raó de que no sol saber el que és el canvi global en el medi ambient. Aquesta situació tendeix a ser quasi permanent, atès que els científics encara es troben en procés d'aprenentatge sobre aquestes qüestions (2).

1.1. No hi ha evidència clara

Una primera raó que explica la dificultat d'entendre aquests fenòmens és la inexistència d'una evidència clara.

No hi ha una **base d'experiència** personal o col·lectiva, per a l'adquisició dels conceptes més significatius que conformen el canvi global.

Això fa que tota la informació sobre la naturalesse del canvi global provingui de **canals artificials**, molt especialment dels mitjans de comunicació de masses, que hi juguen un paper clau (3).

1.2. Un tema molt abstracte

El canvi global és un tema molt abstracte. Molt més que altres temes "difícils d'imaginar".

Hom pot imaginar més fàcilment, per exemple, el que és una guerra nuclear: qui més qui menys, als països desenvolupats, ha pogut veure fotografies d'una explosió d'una bomba nuclear o de les zones devastades pels seus efectes. A partir d'aquí, hom pot fer-se una idea del que seria això al seu país.

També és més possible entendre els temes econòmics. Encara que hom no pot "veure'ls" en una fotografia (no hi ha fotos sobre l'economia), tothom coneix alguns dels efectes de situacions falses com tenir pocs diners, pagar alts interessos o estar sense feina.

Res de tot això passa, per exemple, respecte a l'escalfament global o la disminució de la capa d'ozó. És difícil representar-los en la imaginació.

1.3. El paper clau dels mitjans de comunicació

Per a fer comprensible aquests fenòmens, els mitjans de comunicació de masses juguen un paper fonamental.

En la primera fase del procés de coneixement, el paper d'aquests mitjans en la difusió de la informació és molt important. La major part de la gent senten quelcom de nou (com el canvi global) per primera vegada als diaris, a la radio o a la televisió.

Sols més endavant, dins el procés cognitiu, altres mecanismes (com la difusió "*boca a boca*") comencen a jugar un paper important. D'altra banda, aquest tipus de temes tarden un temps en passar al *catàleg educatiu*.

Els mitjans de comunicació augmenten, a més, la **importància** del missatge, en un procés que s'autoreforça: *mitjans - públic - mitjans*. El canvi global es important perquè ho diuen a la televisió, per exemple. Això fa que la gent l'hi consideri, i suggereixi als mitjans que hi dediquin més espai.

1.4. Els riscos de malentesos

En aquest tipus de fenòmens, els riscos de malentesos són elevats. Hi ha forces possibilitats de que les informacions emeses siguin equivocades, i que la gent, encara que rebi informació correcta, en tingui una idea confusa.

Això és preocupant, doncs la gent tendeix a desentendre's i a evitar els assumptes confusos que no arriba a comprendre bé.

El paper dels emissors d'informació no és fàcil. Poden caure fàcilment en *exageracions sensacionalistes*, o en posicions *fatalistes* basades en la idea de que no hi ha base per a l'acció. També poden servir de mitjà d'opinió pública a partir dels dubtes existents entre els experts sobre els aspectes específics del canvi global, com pot ser ara la pujada del nivell dels oceans, per exemple.

Aquest és, doncs, un terreny abonat per a la distorsió o neutralització de la consciència de la gent per part dels diversos grups d'interès ideològic, polític o econòmic.

Tot sovint, la tendència dels mitjans de comunicació és la de concentrar la seva atenció en els aspectes més *dramàtics* i conflictius, revelant "secrets" sobre "*agendes ocultes*" dels governs. El canvi global pot ser presentat d'aquesta manera, agreujant el risc de confusió de la població al que alludim.

Per tot el que hem dit, és difícil comptar amb un mitjà de comunicació que emeti una informació de qualitat, i lliure d'esbiaixos i de distorsions. Hom ha suggerit, per aconseguir-ho, un lligam estret entre periodistes i científics ambientals, així com un esforç per donar a conèixer els interessos dels experts i dels representants dels governs quan parlen en públic, per eliminar l'element de que hi ha "agendes ocultes" (4).

1.5. El fluxe de la informació

Hom ha suggerit que el fluxe de la informació sobre el canvi global seguiria la següent ruta, en la que destaquen la importància dels mitjans de comunicació, dels grups d'acció i de les persones que prenen decisions, com a **filtres** dels coneixements científics, abans d'arribar a l'opinió pública (5):

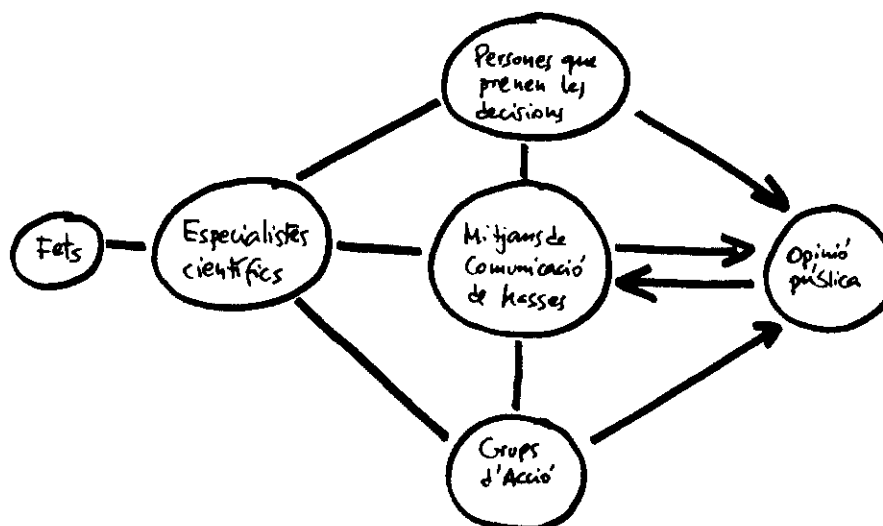


Figura 0. Fluxe de la informació sobre el canvi global
(cada — significa un esquema cognitiu específic)

2. LA PERCEPCIÓ I LA COMPREENSIÓ: EL PROCÉS COGNITIU

Com percep la gent la informació que li arriba sobre el canvi global? Quines representacions mentals se'n fa? Com la processa i la entén?

Respondre adequadament a aquestes preguntes és clau per a comprendre les causes profundes del deteriorament ambiental.

Els polítics diuen sovint que aquest problema és una mera qüestió d'informació. Un cop la informació correcta arriba a la gent, aquesta actuaria correctament, d'una manera racional.

La realitat sembla una mica més complicada. Els humans no sempre actuem racionalment, com ho demostren múltiples addiccions negatives, com ho és el tabac. Tot hom té la informació sobre la seva nocivitat, i no tots opten per no fumar.

Per això, començarem aquesta secció abordant les **limitacions de la racionalitat humana**, tal com ens les descriu la psicologia cognitiva, i que són de gran interès aplicades al procés de percepció del canvi global.

Posteriorment, descriurem alguns **problemes específics** que la naturalesa dels fenòmens lligats al canvi global planteja a la percepció humana, i la fan encara més difícil.

2.1. Les limitacions de la racionalitat humana

Durant força temps, predominaren en el camp de la psicologia les teories **conductistes**, o de *"modificació del comportament"*.

Aquestes teories plantejaven (i encara planteja) que els processos mentals no han de (o no poden) estudiar-se, i que l'únic enfocament viable de la psicologia és l'*estudi de la conducta* (6).

Això conduí aquesta escola a proposar una intervenció que procurés exercir una influència **directa** en la conducta mitjançant la implantació (i eventual supressió) d'un sistema de **premis** i **càstigs**.

Aquestes teories han estat objecte de crítiques basades en l'experiència.

Hom ha demostrat que és fals que els processos mentals no es puguin estudiar. S'ha assenyalat també que els premis i els càstigs estan

mediatitzats pels processos mental, i que el que pensa la gent (i les seves actituds) té importància en si mateix.

S'ha plantejat també, i això és particularment important en el nostre cas, que els sistemes de *modificació del comportament* a que acabem de alludir són pertinents, sobre tot quan s'apliquen a **actes freqüents**. En aquests casos, els incentius econòmics (exemple típic del sistema de premis/càstigs) es mostren particularment eficaços.

Els fenòmens lligats al canvi global en el medi ambient no són **actes freqüents**. Ni freqüents, ni a curt termini, i que ens obliga a abordar-los amb un enfocament diferent als de la *modificació del comportament*. Aquests enfocaments són els que ens ofereix la psicologia cognitiva (7).

La psicologia cognitiva estudia el procés de pensament, de solució de problemes i de memòria, que es posen en marxa en base a la informació humana. De la seva experiència, podem concloure que la **capacitat humana per al tractament de la informació està severament limitada**.

Pot ser útil per al nostre propòsit el descriure algunes d'aquestes limitacions cognitives que més afecten la percepció del canvi global.

2.1.1. La gent espera "més del mateix"

La gent, en general, espera sempre "més del mateix". No evoca, normalment, escenaris que prevegui **canvis radicals a futur**, especialment a curt termini. La única excepció, fins ara, sembla ser el risc d'una guerra nuclear.

El futur, així, tendeix a assemblar-se al present. Hi ha una tendència natural a esperar una repetició del que coneix.

El canvi global és un canvi radical a futur, els efectes del qual poden començar a comprobar-se dins de trenta o quaranta anys. La gent tendeix a no creure que un canvi d'aquesta radicalitat pugui succeir tan aviat (8).

2.1.2. El pes de l'experiència propera: la gent és més analògica que lògica

L'ésser humà sol conferir massa importància a l'**experiència local** (en el temps i en l'espai) i massa poca als **principis més generals** que podrien ajudar a superar els límits de l'experiència personal (9).

D'altra banda, sembla ser que les persones som **més analògiques que lògiques** (10), i tendim a prioritzar no només l'experiència més

representativa, sinó també les experiències **més recents i més freqüents** (11).

Avui és improbable que les poblacions del món puguin tenir experiències locals, freqüents i recents relacionades al canvi global. Àdhuc el petit percentatge de persones que poden viure en directe un canvi ambiental de repercussions planetàries (per exemple, la deforestació de l'Amazonia), és altament improbable que el relacionin conceptualment amb el canvi global, per l'escàs pes de la lògica en el procés mental dels humans a que ens hem referit.

En la mateixa línia de reflexió, hom ha determinat que els humans pensem d'una manera més **heurística** que basada en una **anàlisi formal**. Davant d'un nou problema tendim a situar-lo en el contexte d'una realitat que ens sigui familiar i que tingui la mateixa estructura que aquella que ja coneixem (12).

No és gens fàcil situar els fenòmens lligats al canvi global en un contexte d'una situació que ens sigui pròpia o familiar.

2.1.3. La impressió inicial sol ser decisiva

La impressió inicial d'una persona o d'un fenomen es sovint decisiva, i porta els humans a que atribuïm característiques estables a aquella persona o fenomen (13).

Un cop percebuda una situació d'una manera, ens és difícil veure la d'un altra. Aquest fet fa que, davant situacions incertes, els humans tinguem, en general, altes possibilitats d'esquivar-nos i de mantenir punts de vista erronis durant molt de temps (14).

Els processos relacionats amb el canvi global són, avui per avui, majoritàriament fenòmens **incerts**, en els que aquesta limitació cognoscitiva pot expressar-se clarament.

2.1.4. La implicació difícil en aconteixements llunyans

El factor temps es molt important. Les persones tendim a implicar-nos menys en els aconteixements que són **llunyans** de nosaltres, en el **temps** i en l'**espai** (15).

Aquest és el cas, justament, del canvi global. Els aconteixements estan **aplaçats en el temps** (són fenòmens "per a nosaltres" a llarg termini) i **en l'espai** (doncs sovint els efectes estan lluny de les causes, i l'espectador està lluny dels causants encara que en pateixi els efectes). Tornarem sobre aquest punt més endavant.

2.1.5. Confondre els desigs amb les realitats

Els humans tendim a pendre els desigs com si fossin realitats. Les coses positives ens semblen més probables que les que són negatives. Això es així, perquè ens cal tenir un sentiment de seguretat (16).

Preferim pensar que la Terra no s'està escalfant, ni que la pluja àcida estigui malmetent els nostres ecosistemes, perquè això ens dóna seguretat. Altrement, viuríem amb una certa por al cos, que rebutgem instintivament.

2.1.6. Molta importància als detalls i poca als factors bàsics

Una de les anomenades *desviacions cognoscitives* més comuns és la de la **representativitat**. Consisteix en atribuir excessiva importància als **detalls** d'un cas determinat, passant per alt els **factors bàsics** i els **antecedents** generals d'aquell cas.

Si els canvis són **lents** i **graduals**, i els efectes tarden en advertir-se (com és el cas dels càncers de pell deguts a la disminució de la capa d'ozó, per exemple), l'oblit d'aquesta informació general bàsica, unit amb la ja citada voluntat de pendre els desigs per realitats, pot fer que moltes persones ignorin el que passa al seu entorn.

2.1.7. Exigir la importància del que és nou i espectacular

Un altra desviació cognitiva és la que s'anomena **disponibilitat**. S'entén per aquest concepte la tendència que tenim els homes a exigir la importància de tot el que és nou, **espectacular** o que **atreu** l'atenció.

L'acció dels mitjans de comunicació reforça aquesta tendència. La gent passa per alt aconteixements importants i posa més atenció a tota mena de circumstàncies trivials (17).

Les transformacions que giren en torn al fenomen del canvi global són, en general, graduals i lentes, no són espectaculars ni atreuen l'atenció. Són, doncs, candidates a l'oblit per part de la percepció humana.

2.1.8. El pes del prejudici

L'**anclatge** és una desviació cognoscitiva que consisteix en basar un judici en **opinions preconcebudes**. Els seus efectes són el reforçament de la nostra creença en un món segur i estable, i la tendència a fer cas omís de la informació conflictiva o amenaçadora (18).

Aquesta tendència, també anomenada *tendència de la confirmació* (19), s'expressa, d'altra banda, en el menyspreament de tota nova informació que no confirmi les nostres idees i creences (20).

La inèrcia dels conceptes i les teories arriba fins al punt de que els sistemes cognitius adquireixen vida pròpia, resistents a les proves empíriques que indiquin el contrari (21).

Un exemple del que diem el constitueix la creença de que la tecnologia resoldrà tots els nostres problemes, rebutjant com a irrelevants els missatges que ens alerten sobre el canvi ambiental global.

2.1.9. Un excés de confiança

Els humans solem estar massa segurs de que coneixem la resposta a les qüestions que se'ns plantegen.

Atesa la limitada capacitat de processament de la informació, no percebim clarament les restriccions, i aquestes coexisteixen amb un nivell exagerat de confiança (22).

2.1.10. Altres limitacions

A totes aquestes limitacions, podríem afegir-ne d'altres. Per exemple, la tendència a donar **molta importància a fenòmens** o aconteixements **que tenen probabilitats molt reduïdes**, o bé la tendència a **assimilar tota nova informació en un sentit igual a la informació antiga** en lloc d'enfocar-la amb caràcter adicional.

En aquest darrer aspecte, si la impressió inicial és pessimista, una informació nova relativament negativa pot donar lloc a una impressió total més positiva, si la informació aportada és menys negativa que la impressió inicial. Si les informacions s'acumulessin en sentit adicional, en comptes de compensar-se, tota informació negativa nova farà que el total semblés encara pitjor (23).

D'altra banda, hi ha la **manera com es presenta** qualsevol problema. Si hom el presenta en termes de pèrdues hom tendeix a arriscar més que si hom ho planteja en termes de guanys (24).

Diguem, finalment, que les **emocions** influeixen també en el procés del coneixement. En situacions de fort to emocional, la gent tendeix a experimentar una perspectiva limitada, a tenir en compte menys coses. Al mateix temps hom tendeix a afrontar els problemes amb solucions més primitives, apreses amb anterioritat (25).

2.2. Alguns problemes de percepció específics del canvi global

Més enllà de les limitacions generals de la racionalitat humana, el canvi global planteja problemes específics de percepció i comprensió. En descriurem aquí els principals.

2.2.1. La incertesa dels científics

Els científics naturals no estan segurs de molts fenòmens relacionats amb el canvi global. D'altra banda, hi ha notables discrepàncies entre ells a l'hora de definir i interpretar fenòmens tals com l'escalfament global, el paper dels nivells en el sistema climàtic, el funcionament dels oceans en relació amb l'atmosfera i els sòls, i les relacions existents entre l'atmosfera, l'aigua i la vegetació. No hi ha consens en el nivell de perill estimat de cada fenomen ni en el ritme temporal de les seves conseqüències.

Tans sols en relació a l'accentuació de l'efecte hivernacle, hom ha assenyalat quatre nivells d'incertesa científica (26):

- a. Incertesa i desacord sobre les prediccions de la magnitud i l'index de l'escalfament global i els seus efectes.
- b. Desacord sobre el nivell d'incertesa que cal associar a les prediccions actuals.
- c. Desacord sobre quant de temps caldrà per a reduir substancialment les incerteses a través de l'estudi científic.
- d. Desacord sobre quines accions polítiques estan justificades, atesa l'actual incertesa sobre l'efecte hivernacle.

Aquesta situació crea confusions entre la gent no experta, com són ara el nivell major o menor d'escalfament global o fins a quin punt determinats canvis climàtics estan lligats o no al canvi global.

Les conseqüències pràctiques d'aquesta percepció confusa són importants. En efecte, hom es pregunta, si ja és difícil canviar conductes en presència d'un diagnòstic científic clar (per exemple, sobre el tabac), com podrem arribar a modificar les conductes de la gent quan els mateixos científics no són capaços de produir plantejaments clars i no es posen d'acord amb els principals fets? (27).

El problema s'agreuja quan pensem que, malgrat la incertesa, no podem esperar, i que cal passar a l'acció. Si esperem aconseguir l'evidència, molt probablement serà massa tard, si es confirmen les previsions de la majoria de científics. És com la vacuna antiràbica: vacunem la persona sense estar segurs de si la mossegada del gos li ha

encorrenat o no la ràbia; ho fem per protegir-nos de la hipòtesi fatal. Així ens cal actuar respecte el canvi global. El que complica, evidentment, les coses.

2.2.2. Un senyal feble al mig d'un gran soroll

Un segon problema específic de percepció el constitueix el fet de que el canvi global s'expressa amb el que els psicòlegs en diuen "un senyal feble en mig d'un gran soroll" (28).

Prenguem novament l'exemple de l'escalfament global. Aquest s'expressa *feblement* en mig del *soroll* dels canvis de temperatura deguts a circumstàncies alienes al canvi global, com poden ser els canvis d'estacions o la dinàmica dels sistemes climàtics regionals.

Es produeix el que els experts anomenen un *baix ratio senyal versus soroll*. Els senyals físics de l'escalfament global, per exemple, estan **molt per sota del llindar de discerniment** a través dels mecanismes sensorials i de memòria de l'home. El mateix podem dir de fenòmens tals com la humitat de l'aire, la quantitat de les precipitacions o la dinàmica dels rius etc.

En conseqüència, els paràmetres físics del canvi global no poden ser processats **directament** en la percepció humana. Els humans sols podem reaccionar a les variables del canvi global d'una manera **indirecta**. Per a uns pocs (bàsicament, els experts) aquesta manera pot ser el coneixement de les *mesures de les sèries temporals* de dades referides a cada fenomen (Sèries que formen sobre l'avenç del forat a la capa d'ozó a l'Antàrtida, per exemple). Per a la majoria, aquesta manera no pot ser altra que els *missatges secundaris* siguin comunicacions professionals o comunicacions per al gran públic.

Vistes així les coses, la percepció (i posterior reacció) de l'home sobre el canvi global no es una qüestió de **psicofísica sensorial**, sino de **comunicació amb el gran públic** (a través, sobre tot, dels mitjans de comunicació de masses). Un millor nivell de consciència i de coneixement humà sobre aquest assumpte no vindrà d'un augment de l'agudesia psicofísica, sinò d'una millor mediació comunicacional.

2.2.3. L'enmascarament i el retard en les relacions causa-efecte

Els estudis fets sobre els processos d'aprenentatge humà i sobre la modificació de conductes, destaquen la importància dels **ritmes temporals** entre els actes de comportament i les seves conseqüències. Aquests ritmes temporals actuen com un reforçador positiu o negatiu dels processos d'aprenentatge o de conducta.

Per aconseguir un procés d'aprenentatge o de modificació d'actituds, el temps que ha de transcórrer entre l'acte de comportament i l'aconteixement ambiental ha de ser de **segons a minuts**, com a màxim d'**hores** (en el cas de l'adquisició d'aversions a l'olor i al tast). Aquesta és la situació de la majoria d'espècies vives a la Terra que s'han estudiat.

Doncs bé, en el cas de l'home en relació als fenòmens lligats al canvi global, aquest període temporal és d'**anys a dècades**, sovint de **més d'una generació**. És, doncs, molt improbable que els efectes de l'acció humana referida al canvi global, puguin ser controlats per l'home (29).

Solen ser fenòmens tan lents, que la gent no els percep directament abans de que el desastre sigui ja inevitable, com podria ser el cas de la puja del nivell dels oceans, per exemple (30).

La conseqüència és que, per modificar els comportaments humans haguem de confiar essencialment en els **mitjans de comunicació**. Aquests constitueixen el principal instrument per a superar aquest *gradient temporal* entre causes i efectes. El desenvolupament de la **comunicació de riscos** juga, doncs, un paper clau.

Diguem, finalment, que aquest retard temporal planteja també el problema de la sensibilitat humana als efectes **gratificans molt a llarg termini**. Aquesta sensibilitat varia molt entre individus, però podem dir que fins avui la majoria de les poblacions dels països rics estan avesades a gratificacions molt més immediates.

2.2.4. La psicofísica dels aconteixements de baixa probabilitat i poc freqüents

Els subjectes ingenus tendeixen a subestimar sistemàticament la freqüència **relativa** dels aconteixements rars, en funció de la seva **baixa taxa absoluta** d'ocurrència (31).

Els fenòmens relatius al canvi global poden ser inclosos dins d'aquests, aconteixements de *baixa freqüència* i els mecanismes de processament d'informació humana actuen en conseqüència.

2.2.5. La distància entre actors i víctimes

El procés d'aprenentatge social tendeix a ser funció de la **proximitat interpersonal dels actors** que hi prenen part. En el cas de l'acció humana respecte al canvi global, aquesta opera a través de considerables distàncies socials espaiats i temporals.

La percepció dels problemes ambientals en les societats rurals tradicionals era, probablement, molt més directa i immediata del que ho és en la societat moderna. L'expansió i la integració dels mercats i el desenvolupament del comerç ha contribuït a emascarar a la percepció de l'individu la relació existent entre recursos naturals (la terra, per exemple) i els bens consumits. Hong Kong pot créixer desmesuradament consumint productes agrícoles importats dels Estats Units o de l'Argentina sense adonar-se mai de la relació existent entre els cereals o la carn consumida i el medi ambient rural que els produeix. El desenvolupament econòmic ha **destruït la relació directa que existia entre el protagonista de les eleccions (l'individu) i el medi ambient** (32).

Estem molt més lluny de la proximitat necessària per a que es produeixi el procés espontani d'aprenentatge social, a través de la mutua identificació i responsabilitat. Novament aquí, les comunicacions apareixen jugant un paper clau, com a mitjà per afectar el comportament humà en condicions d'aprenentatge social amb gran distància entre actors i víctimes (33).

2.3. Un exemple de percepció sobre el canvi global: els Estats Units

Abans d'acabar aquesta secció, pot valdre'ne un exemple de quina és avui la percepció humana sobre el canvi global. Prenguem el cas dels Estats Units, un dels països que més contribueix al deteriorament ambiental global, i que més enquestes d'opinió ha fet a la seva població sobre temes ambientals.

En relació als **problemes del canvi global** la percepció dels nordamericans es la següent. Durant un període, la majoria creia que la Terra s'estava refredant; ara l'opinió ha canviat i creu que l'escalfament global augmenta. La disminució de la capa d'ozó no es percep gaire com un problema. L'excés de població en el món crea poca por entre els ciutadans d'Estats Units, i és una preocupació en retrocés. Finalment, no hi ha gaire percepció de que els recursos naturals no renovables puguin esgotar-se. Dins d'aquest darrer aspecte, hi ha una mica més de percepció de que l'aigua i l'aire puguin escassejar, que no pas de que puguin escassejar l'energia o els aliments (34).

És un exemple clar de com la distància, en el temps i en l'espai, dels fenòmens del canvi global n'afecta greument la percepció. Mentre el ciutadà de Kansas pugui omplir el dipòsit de benzina del seu cotxe ràpidament, a qualsevol hora i a baix preu, és difícil que percebeixi el caracter finit del recurs que consumeix.

És interessant també destacar que els nordamericans creuen que són les fàbriques manufactureres (i, en concret, la combustió de les seves

màquines) el primer responsable del deteriorament medi ambiental al seu país. Com vam veure al segon capítol d'aquest llibre, hi ha indicis per pensar que el consum individual i familiar (pel transport, la calefacció, els electrodomèstics o el lleure) constitueix en realitat, la primera causa de malmetement ambiental a EE.UU.

El pes de l'*experiència directa* a que fem referència més amunt, s'expressa a l'hora d'observar el nivell de **consciència ambiental per temes** als Estats Units. Aquest és l'ordre dels problemes ambientals a aquell país (de major a menor), segons els seus ciutadans: l'aigua, els residus tòxics, la pol·lució de l'aire, la pluja àcida, els residus radiactius, i les escombraries i residus sòlids (excepte a nivell local, on sí es consideren importants) (36). Probablement bastants ciutadans han pogut experimentar problemes de quantitat o qualitat de l'aigua, i molt pocs han pogut fer l'experiència directa i observable dels efectes de la pluja àcida o dels residus radiactius. Hom mesura la importància del problema en funció de l'experiència viscuda.

Un altre aspecte d'interès d'aquestes enquestes, és el referent a la **jerarquia de combustibles**, en termes ambientals. Aquesta és la jerarquia, ordenada des del menys contaminant al més contaminant: gas natural, energia nuclear, petroli i carbó (36). Curiosament, l'energia nuclear es menys contaminant, en termes de diòxid de carboni, que el gas natural. Això no obstant, és col·locada en el segon lloc en la percepció dels ciutadans i, encara que nota, és percebuda com la font d'energia més perillosa i menys acceptable de totes. Novament aquí, l'experiència viscuda (i tantament difosa pels mitjans de comunicació) dels accidents nuclears viscuts als Estats Units, hi juguen un paper clau.

Un altra aspecte interessant respecte als combustibles, és que la generació d'energia elèctrica, adhuc quan fa servir carbó, no es vista pels ciutadans dels Estats Units com un pol·lucionant de primer ordre. Aquí també hi juga l'experiència: poca gent ha vist funcionar una central elèctrica, i molta més ha vist funcionar una fàbrica de manufactura. Pot haver-hi també un efecte instintiu de defensa del sumministre elèctric atès que la vida domèstica en depèn, tendint a descarregar-la de responsabilitats ambientals, no fos qüestió que afectés el nostre model de consum privat.

Finalment, els ciutadans dels Estats Units tenen la percepció de que el **seu govern s'ocupa suficientment** dels problemes ambientals, i que aquests temes estan ben inclosos en les prioritats del govern. D'altra banda, l'interès pels problemes ambientals i del canvi global se situa a un nivell intermig dins la llista de problemes que preocupen: el crim, la pobresa i les drogues segueixen preocupant als nordamericans força més que els problemes ambientals (37).

3. LA VALORACIÓ I LES ACTITUDS: EL PROCÉS AFECTIU

Hem descrit fins aquí les dificultats que el canvi global planteja al coneixement i a la percepció humanes. És el que hem anomenat *procés cognitiu* dels humans, més limitat en general del que no pensem.

Analitzarem ara la part *afectiva* del procés mental dels humans. És a dir, com relacionem el que hem percebut amb els nostres **valors** passats i actuals. D'aquest contrast en surt un posicionament personal que anomenem **actituds**. Les actituds expressen la nostra predisposició a actuar en un o altre sentit.

En primer lloc, descriurem **còm es formen les actituds** en general, i les referides al canvi global en concret. En segon lloc, abordarem l'estudi dels **valors** i la seva evolució: en destacarem el paper cabdal que juguen per entendre l'actual situació ambiental global i les seves possibles vies de millora. Finalment, ens aturarem un instant a observar les teories i sistemes d'avaluació de **riscos**, doncs ens poden oferir claus útils per al nostre propòsit.

3.1. La formació de les actituds

3.1.1. Què són les actituds?

L'actitud és la postura expressiva que correspon a una certa disposició de l'ànim (38). Aquesta *postura* és el producte del contrast de la percepció cognitiva d'un fenomen amb els nostres valors i creences establerts, es a dir, amb la vertent *afectiva* del nostre enteniment.

3.1.2. Com es formen les actituds?

Hi ha dos components essencials en la formació de les actituds. El primer és la **percepció**, és a dir, el que la gent enten d'un determinat fenomen: en aquest sentit, és important el nivell d'*informació* que les persones tinguin al respecte (39), i el nombre i intensitat de les *experiències concretes viscudes* en relació amb el fenomen (40).

El segon component són els **valors** personals establerts de cada individu (41). Els valors són la qualitat o conjunt de qualitats que fan que alguna cosa sigui preuada, valgu i f. Són els criteris amb els que decidim si una cosa val o no val, i quant val.

Pel que respecta al canvi global, hom ha estimat que la gent forma les seves actituds avaluant les seves creences en base a regles derivades de valors mantinguts prèviament. Uns valors de quatre menes diferents (43):

a. **Valors egoïstes**, que expressen el càlcul cost/benefici per a l'*individu* i el seu entorn proper (essencialment, la família).

b. **Valors altruistes**, que signifiquen, aques: càlcul cost/benefici aplicat al *grup social ampli* (la comunitat, el grup ètnic, la nació, l'estat o, fins i tot, la humanitat).

c. **Valors ecològics**, que signifiquen l'anàlisi cost/benefici que hom fa respecte als *ecosistemes* i la *biosfera*.

d. **Altres valors profunds**: essencialment, els valors *religiosos* i altres valors terminals com es ara el de "*holiness*".

Aquestes bases de valors, que es fan servir a l'hora d'emetre judicis, són notablement diferents segons quins siguin els individus i les cultures.

Dins de cada individu, la seva actitud varia en funció del valor de base que *emergeix* a partir de la informació rebuda sobre cada fenomen relacionat amb el canvi global. És fonamental, doncs, conèixer com la gent usa una o altra base de valors per a formar les seves actituds ambientals.

A partir d'aquí, sabrem el tipus de fenomen (o informació) ambiental que *cree consciència* en els diferents públics. Podrem, també, preveure com els diferents grups d'individus intentaràn *representar el fenomen* del canvi global per a minar i influir les actituds del públic. (Un interessant exemple d'això darrer ens l'ofereix la visió alternativa del fenomen de l'escalfament global plantejada pel Consell Mundial de l'Energia al seu congrés de Madrid el setembre del 1992, negant la tesi de que aquest fenomen s'estigui produint).

3.1.3. Conformitat, identificació i internalització

Dins del procés de formació de les actituds, hom ha identificat *tres processos* a través dels quals la gent es convençuda de formar una determinada actitud que pot conduir a l'acció: la conformitat, la identificació i la internalització (44).

El procés de la **conformitat** s'aconsegueix a través de la influència d'una font poderosa, i dura tant com la font mantingui els adients premis i càstigs per apoiar-ho. Un exemple el constitueix l'empresa que pren una actitud de no abocar més residus tòxics a un riu després d'una multa d'envergadura per part de l'Administració Pública.

El procés de la **identificació** s'aconsegueix quan algú sent un lligam amb una font que resulta atractiva i agradable, i dura tant com dura la consideració d'important per a la persona d'aquella font atractiva. És el cas de la família que adopta una actitud de conservació ambiental atesa la influència de la comunitat religiosa a la que pertany.

Finalment, el procés d'**internalització** s'aconsegueix quan la informació prové de fonts expertes, i és la que més dura, doncs és fruit de la integració de la nova informació rebuda en *el propi sistema cognitiu*. Un alt funcionari d'un govern, per exemple, assisteix a una reunió de científics de tot el món sobre el canvi global, i retorna al seu país convençut de la gravetat del problema i de l'urgència d'actuar.

Com és lògic, es molt important aconseguir un procés d'internalització d'actituds ambientalment positives, molt especialment entre els *líders* de cada país. Si hom aconsegueix que aquests *internalitzin* l'actitud, pot esperar-se que la resta de ciutadans puguin anar-les conformant al seu torn a través de processos de *conformitat* o d'*identificació* respecte als líders.

Hom ha assenyalat el **camí central** del pensament (oposat al **camí perifèric**), com a una via per a encoratjar el procés d'internalització (45). Aquest camí central consistiria en la consideració seriosa dels *arguments* sobre els problemes rellevants amb informació d'experts a l'abast, la disponibilitat de molta *informació* de bona qualitat, la pràctica de les *discussions de grup* i l'ajut dels programes *educatius* (46).

3.1.4. La voluntat de control de la pròpia vida

Un dels elements que més influeix a l'hora de configurar les actituds humanes respecte al canvi global és la voluntat que la gent expressa per **controlar la pròpia vida** i per gaudir d'un **màxim nivell de llibertat** (47). Aquesta tendència planteja una reflexió interessant en torn al control individual i col·lectiu.

En efecte, si tothom fa el que vol, el control individual es màxim. Al mateix temps, els recursos comuns es van esgotant gradualment i la contaminació augmenta, limitant així considerablement les possibilitats d'un futur control. Negar-se a renunciar a una mica de llibertat avui pot ser el mitjà per a perdre-ho tot en el futur. En aquest sentit, els misatges basats en la dimensió del control podrien ser útils per a persuadir i canviar actituds humanes respecte al canvi global.

Si s'encoratja i facilita una actitud favorable al medi ambient, i si la gent confia en les mesures preses pels governs i les empreses, fóra possible anar passant d'un **criteri de control individual a un altre de control col·lectiu**, que es basa en els diversos programes de

conservació. Això no obstant, obtenir aquesta confiança no és fàcil. Sembla demostrat que molta gent es confia de les empreses i del govern (48).

Aquests elements de desconfiança serien greus, atès que hem ha assenyalat que per a la majoria de la gent, el canvi global és vist com quelcom **incontrolable** a nivell individual, i, per tant, es viu com a font d'**impotència** i **desempar** personal (49). I tot allò que nom no pot prevenir o controlar, crea una emoció negativa i una disminució en la predisposició a actuar: és vist normalment com quelcom que està **fora del concern humà** (50).

El corol·lari del que acabem de dir és la predisposició que sembla haver-hi en algunes poblacions enquestades en la **regulació i intervenció per part dels estats**. Si la gent no se sent concernida i no modifica el propi comportament, el seny col·lectiu sembla traslladar-se a una sol·licitud de normes controlades per l'Estat. Aquest és el cas dels cinturons de seguretat, o de la vacunació contra els pol·luts a les escoles, i seria també el cas del canvi global.

Un 78 % dels francesos semblava estar-hi d'acord (51), amb arguments com aquests: "No pots confiar-te de que els individus siguin responsables respecte al medi ambient".

En aquest context, la confiança de la gent en els governs i en les empreses pren tota la seva dimensió.

3.1.5. Les restriccions a la llibertat individual i la predisposició al sacrifici

L'escassa recerca feta fins ara, revela que les actituds de la gent són, com hem dit ja, molt sensibles a les restriccions a la pròpia llibertat individual. En concret, hom prefereix, en general, mesures tals com l'augment de l'oferta de transport públic, el consum de benzina sense plom o les mesures per millorar la formació dels conductors, que no pas la disminució del nombre d'automòbils a través de mesures fiscals o de prohibició de la circulació per les ciutats (52).

Aquesta predisposició no amaga el problema de fons: sovint l'augment de l'oferta de transport públic no n'augmenta l'ús (vegeu la línia 2 del Metro de Barcelona) i si en canvi el deficit públic. Hom encoratja la despesa pública per eludir mesures que restringeixen la pròpia llibertat, tot i sabent que hom no en farà us.

Els estudis disponibles revelen, també, una escassa predisposició al sacrifici per raons ambientals, independentment de quin sigui el nivell de consum de les persones enquestades. Àdhuc en una societat tan avançada i ambientalment conscient com Finlàndia, el 17 % de la

gent amb un nivell satisfactori de consciència declarava no estar disposat a sacrificar *res en absolut* per protegir el medi ambient (53).

3.2. Els valors i la seva evolució

3.2.1. Què són els valors?

Quan parlem del medi ambient, els valors constitueixen una indicació de com la gent creu que haurien de ser les *relacions i influències mútues entre els sistemes humans i els sistemes naturals físics* (54).

Hi ha qui ha defensat que existeixen nexes forts entre les valoracions positives respecte al medi ambient i els comportaments concrets (55).

Com hem dit abans, les informacions tal com són percebudes pels individus, són contrastades amb els valors de cada persona. Com a fruit d'aquest contrast, es formen les actituds.

3.2.2. Els valors i el canvi global

Hom ha expressat que la intervenció humana respecte al canvi global, més enllà de la seva difícil percepció, no fora explicable sense considerar els sistemes de valors que han dominat entre les societats humanes més poderoses (més desenvolupades tecnològic i econòmicament) de la Terra.

S'han avançat moltes teories respecte al paper dels sistemes de valors com a causa profunda del canvi global.

Una de les primeres teories atribueix la crisi ambiental moderna a la **separació entre esperit i natura en la tradició jueu-cristiana** (56). Segons aquesta explicació, els humans hauriem prioritzat el cultiu i la conservació de l'esperit en detriment de la natura. En aquest sentit, altres tradicions religioses i culturals menys *escindides* considerant esperit i natura com una unitat, constituïrien sistemes de valors més favorables al medi ambient.

Encara més antiga que l'anterior és la coneguda teoria de Weber (57) sobre la **influència del protestantisme** en el sorgiment del **capitalisme**, amb els seus valors **materialistes** i les seves estructures econòmiques i socials. El protestantisme hauria legitimat teològicament l'esperit egoista d'autoenriquiment personal en detriment dels valors comunitaris. El malmetement del medi ambient seria una de les conseqüències d'aquest afany sense autor per obtenir el guany material individual.

L'Escola de Frankfurt de teoria crítica assignava aquest paper negatiu del sistema de valors al que anomenava la difusió d'una **racionalitat purament instrumental** (58). En aquesta perspectiva, aquesta visió hauria convertit el medi ambient en pur instrument de la racionalitat humana, oblidant altres aspectes *essencials* com pot ser la supervivència de les generacions futures.

Un quart grup de pensadors apunta a l'**esbiaix exagerat** dels humans **en favor del creixement i al menysteniment autosuficient dels límits físics** (59). Hom planteja que s'ha sacralitzat la idea del creixement econòmic com a paradigma de benestar i felicitat, al mateix temps que es mitificava el progrés tecnològic com a mecanisme de superació de qualsevol limitació física (de recursos naturals, per exemple) que s'interposés en el camí del creixement. Aquest engreiment és a la base de la situació actual del canvi global.

Hi ha opinions que retrocedeixen fins a l'època de la Il·lustració per a trobar l'arrel d'aquests valors. Per a aquests experts, l'arrel està en els **valors "humanístics" derivats de la Il·lustració**, que posen els desigs humans per davant de la natura i que presuposen que l'activitat humana (especialment la tecnologia) pot resoldre tots els problemes que puguin sorgir (60).

Una sisena línia de pensament planteja que les cada cop més grans pressions sobre el medi ambient estan relacionades amb els **valors materialistes de la societat moderna**, suggerint que el materialisme és amplificat en el context de l'ambient social del món occidental (61). Aquesta línia de pensament, lliga el pas dels valors pre-moderns (sovint de tipus religiosos o comunitari) als moderns (materialistes) com una conseqüència del desenvolupament econòmic que permet un accés molt ampli al consum individual de bens i serveis, a l'hora que afebleix les velles creences i solidaritats (comunals, familiars o religioses).

Finalment, d'altres autors posen l'accent en un fenomen que ja hem esmentat en parlar del procés de percepció: la **separació creixent entre consum i producció**. Per a ells, la degradació ambiental està lligada íntimament als mecanismes i formes socials que han divorciat al consumidor respecte a les realitats de la producció, que li han fet perdre *consciència productiva*. Aquest fet, hauria conduït a un comportament irresponsable que accentua el canvi global (62).

3.2.3. Hi ha un canvi de valors?

Si aquests són els sistemes de valors que expliquen perquè l'acció de l'home ha estat fins avui tan negativa per al medi ambient, podem parlar de que s'està produint un canvi de valors en un sentit més positiu?

L'evidència disponible sembla detectar un canvi de valors molt general. És el que s'ha anomenat el pas dels **valors materialistes** (que posen l'èmfasi en la seguretat econòmica i física) cap a uns nous valors que hom anomena **postmaterialistes**, i que estarien caracteritzats per l'èmfasi en l'autoexpressió i en la qualitat de vida.

En la mesura en que la protecció ambiental i la preocupació pel canvi global són habitualment considerats components de la qualitat de vida, hom podria esperar una progressiva valoració d'aquests factors. Això no obstant, és prematur pensar que un canvi a nivells tan *generals* pugui significar canvis *específics, concrets i immediats* de conductes. Entre altres raons, perquè moltes persones que detenten valors postmaterialistes volen moltes coses alhora i aquestes són sovint contradictòries.

a. Un canvi que afecta els estils de vida

Hi ha experts que han basat l'evidència del canvi de valors en l'expansió i el reforçament dels moviments favorable a la conservació ambiental en els darrers vint-i-cinc anys (62).

N'hi ha que van més enllà i parlen d'un procés de canvi més profund en el que la gent espera de la vida (63). En aquest sentit, hom ha detectat un creixent èmfasi en la **qualitat de vida**, el que es posaria de manifest tant en els *incentius* que motiven els treballadors, com en les *polítiques* que obtenen un ampli suport dels ciutadans, o com en els *valors* que influïxen en el comportament sexual i en la *criança* dels nens.

Hom ha demostrat de que es tracta d'un canvi de valors **intergeneracional**, sorgit als països més desenvolupats després de la Segona Guerra Mundial. Un fenomen que, d'altra banda, està canviant els **estils de vida**: els models de consum, les taxes de fecunditat, i les prioritats que la gent assigna a la protecció ambiental.

Aquest fenomen s'està produint a tot Europa (est i oest), a Nordamèrica, a l'est de l'Àsia (Japó i noves economies industrialitzades), Austràlia, i parts d'Amèrica Llatina, incloent països com Mèxic.

Caldrà estudiar fins a quin punt aquests canvis replantegen les perspectives de les societats més industrialitzades, i, sobre tot, si permeten preveure quines seràn les trajectòries a llarg termini dels països pobres.

b. Del materialisme al postmaterialisme

Deturem-nos un moment a observar el que diuen les enquestes. Comptem avui amb quatre fonts principals de dades: les enquestes de l'Eurobarometre sobre els 12 països de la CEE, les Enquestes sobre els Valors del Mon (World Value Survey) de 1981 i de 1990 fetes als 6 continents, les enquestes sobre l'acció política i les enquestes fetes sobre temes socials en general.

Totes elles expressen un **augment** de la consciència ambiental i una **més alta prioritat** a la protecció del medi ambient.

Reflexen, però, un **canvi cultural** més ampli que l'ambiental. Aquest darrer no es més que un sintoma d'aquest canvi i més extens que abarca el treball, el comportament sexual, la família, la criança dels fills i els models de consum de recursos.

Enquestes realitzades a sis països europeus l'any 1970, posen de manifest que el grau de seguretat econòmica sense precedents, experimentada per la generació de post guerra a la majoria de societats industrials, portava a un canvi gradual des dels valors materialistes cap als postmaterialistes. Com podem veure al gràfic següent (64):

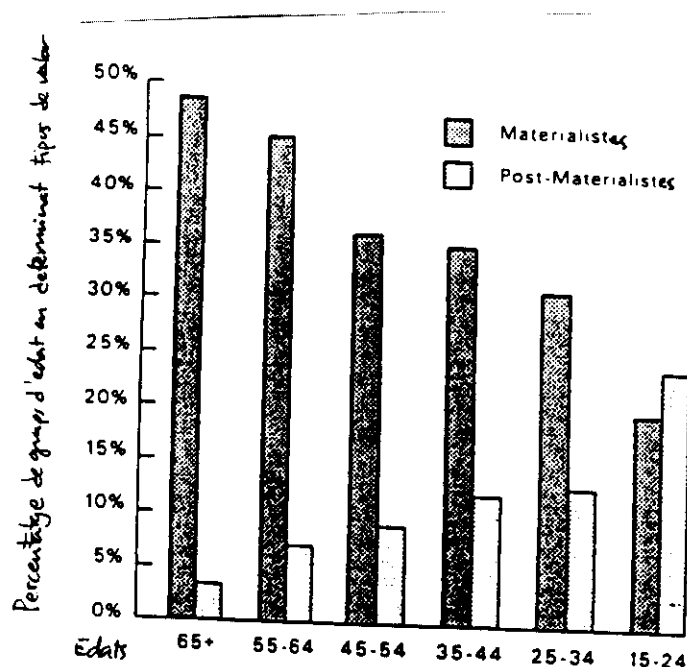


Figura 1. Tipus de valor per grup d'edat, entre els països d'Anglaterra, França, Alemanya Occidental, Itàlia, Bèlgica i Holanda, el 1970

Podem veure que dins del grup de mitjà edat els valors materialistes prevalen sobre els postmaterialistes en una relació de 12 a 1, mentre que dins del grup més jove (nascut després de la Segona Guerra Mundial) els valors postmaterialistes superen en preferència als materialistes.

c. Un canvi intergeneracional

Podríem pensar que les dades que acabem de veure són un pur efecte del "cicle vital": la gent es fa més materialista amb els anys, en fer-se gran. Però no és així.

En efecte, s'han fet estudis *longitudinals* que "segueixen" les opinions de cada generació al llarg del temps. Al següent gràfic podem veure'n els resultats (65):

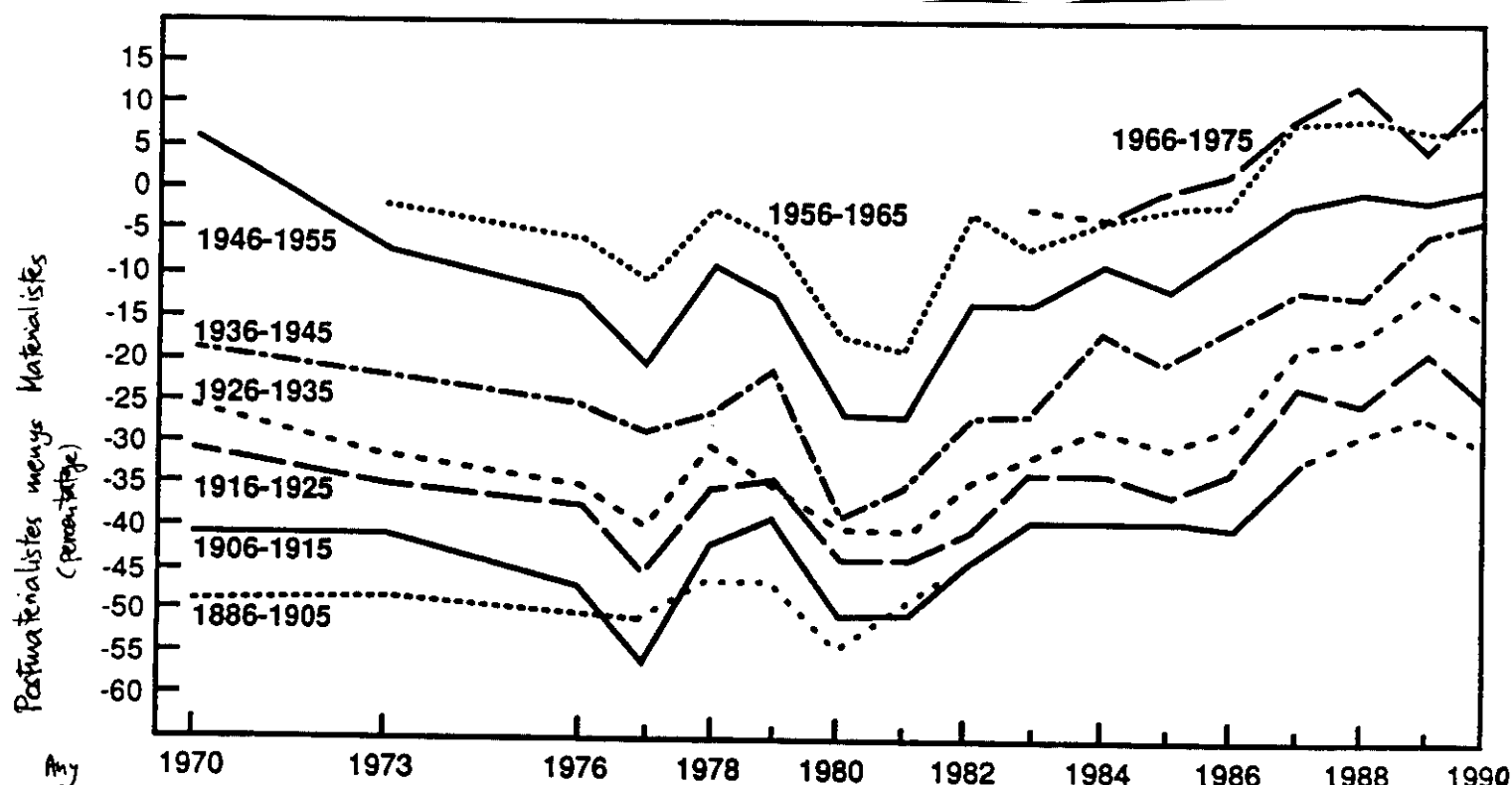


Figura 2. Prioritats de valors a sis països d'Europa Occidental (1970-90)

De la visió d'aquest grafic podem deduir el següent. Primer, cada cop el punt de partida és **més amunt** en el dibuix, és a dir, amb un major pes dels valors postmaterialistes. Segon, **no hi ha una "caiguda"** de valors amb l'envelliment; al contrari, 20 anys després, la nova generació es mostra encara una mica **menys materialista**. Tercer, es manifesta una forta influència de les **crisis econòmiques** de meitat dels anys setanta i d'inicis dels vuitanta en aguditzar-se la crisi tothom es fa més materialista. Ens toquem, doncs, davant d'un veritable canvi generacional.

Així, doncs, podem parlar d'un **canvi net** des dels valors materialistes cap als valors postmaterialistes entre el 1970 i el 1990 a Europa, als Estats Units i a la majoria de països coberts per l'Enquesta Mundial sobre els Valors, com pot comprobar-se a la taula següent (06):

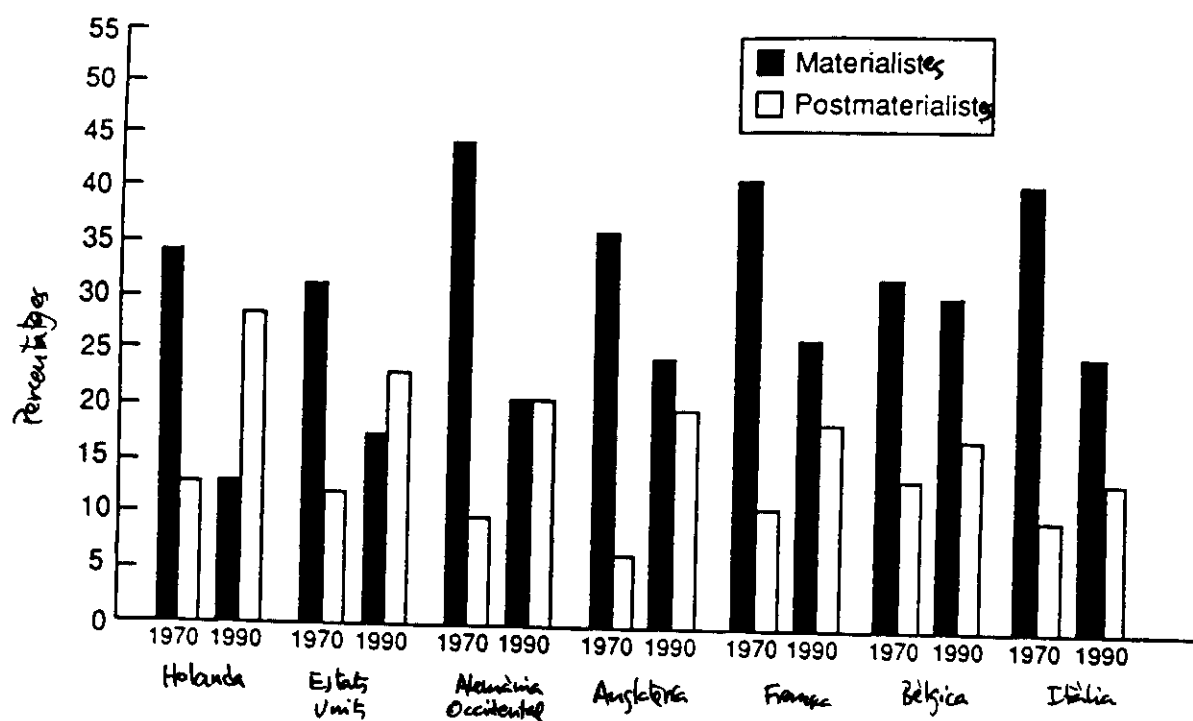


Figura 3. El balanç canviant entre valors materialistes i postmaterialistes entre els països de set societats occidentals (1970-1990)

d. L'impacte en el medi ambient físic

A l'hora de plantejar-nos l'impacte directe d'aquest canvi de valors en el medi ambient físic, hi ha, al menys, tres elements que mereixen ésser destacats.

El primer es la correlació existent entre augment dels valors postmaterialistes i el **descens de la fecunditat**. En la mesura en que els valors postmaterialistes primen les possibilitats d'autorealització i expressió personals, és lògic que hi trobem aquesta correlació. La parella *postmaterialista* confereix més importància a la realització professional de la dona, el que significa sovint treballar fora de casa, i això és poc compatible amb tenir molts fills. L'èmfasi en la qualitat de vida també opera en una decisió més ponderada sobre el nombre de fills que hom pot pujar *en bones condicions*. Aquest és un factor, com vam veure en el capítol tercer, que té un impacte de primer ordre en el creixement de la població, i, a través d'aquest, en el canvi global.

El segon és l'impacte sobre els **models de consum**. El *postmaterialista* posa menys èmfasi en el creixement econòmic i més èmfasi en la qualitat de vida en general, i en la preservació de l'ambient físic en particular. Això significaria una predisposició major a actituds de conservació.

El tercer es l'impacte sobre les grans **opcions tecnològiques**. El cas de l'energia nuclear ens forneix un bon exemple. S'han invertit milers de milions de dòlars en recerca i desenvolupament de les centrals nuclears, i la major part d'aquesta recerca s'ha realitzat ja. Això no obstant, moltes d'aquestes plantes no han estat mai operatives i han estat reconvertides cap al consum de combustibles fòssils, perquè l'opinió pública, en molts països occidentals, no ha acceptat l'energia nuclear (67).

No és tan sols un problema de estar o no ben informat: els francesos estan probablement tan informats com els alemanys o els ciutadans dels Estats Units, però els francesos han respost d'una manera relativament favorable, i França obté avui el 70 % de la seva electricitat a partir de fonts nuclears. Exposats essencialment als mateixos fets, els nordamericans i els alemanys occidentals s'han oposat a l'energia nuclear fins al punt de mantenir-la força per sota del 20 %.

Tot això planteja que les percepcions i els valors de la gent tendeix a **interaccionar amb la part més dura de la ciència**.

e. Nous valors i "acció ambiental"

Els canvis de valors que hem esmentat en tota aquesta secció tenen un impacte cert en el **sistema polític**: l'aparició dels partits verds i la introducció de la preocupació ambiental en el debat i programes de la majoria de partits polítics dels països rics en són la prova més evident.

D'altra banda, els resultats de les enquestes semblen demostrar una correlació entre les persones que manifesten valors postmaterialistes i aquelles que s'han implicat d'una manera o altra en l'*acció ambiental*.

Els estudis de camp realitzats fins avui semblen mostrar una correlació positiva entre les persones que manifesten valors postmaterialistes i aquelles que es mostren d'acord amb l'activitat que desenvolupen els moviments ambientalistes i que es manifesten predisposades a fer quècom.

Més significativament encara, aquesta correlació es manté quan relacionem els postmaterialistes amb aquells que ja han efectuat alguna acció favorable al medi ambient. A nivell de país aquesta era la correlació entre el predomini dels valors postmaterialistes sobre els materialistes, i el percentatge de persones que havien efectuat ja alguna acció favorable al medi ambient (48):

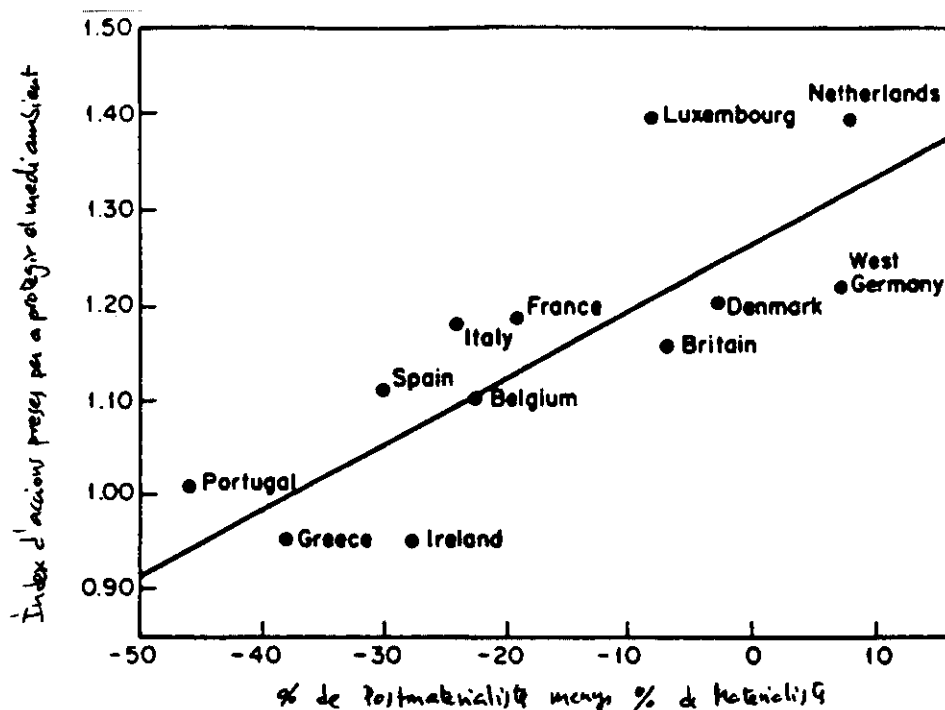


Figura 4. Accions preses per a protegir el medi ambient, per valors predominants, a 12 països (Eurobaròmetre, abril 1986)

f. La confiança en les institucions

Hi ha, és clar, altres correlacions d'interès. Per exemple, la que vincula els defensors de valors postmaterialistes amb una major tolerància sexual o amb la creença de que la criança dels fills juga un paper menys important en la vida de les dones.

Però potser les més significatives són les que estableixen correlacions entre els *postmaterialistes* i els qui expressen una **menor confiança en les institucions** i els qui es mostren més decidits a la **participació directa en la presa de decisions**.

La taula següent expressa aquesta caiguda de la confiança en les institucions (inclòs el Parlament, l'Administració Pública, la policia i l'exèrcit de cada país) entre 1981 i 1990, segons l'Enquesta Mundial sobre els Valors (69):

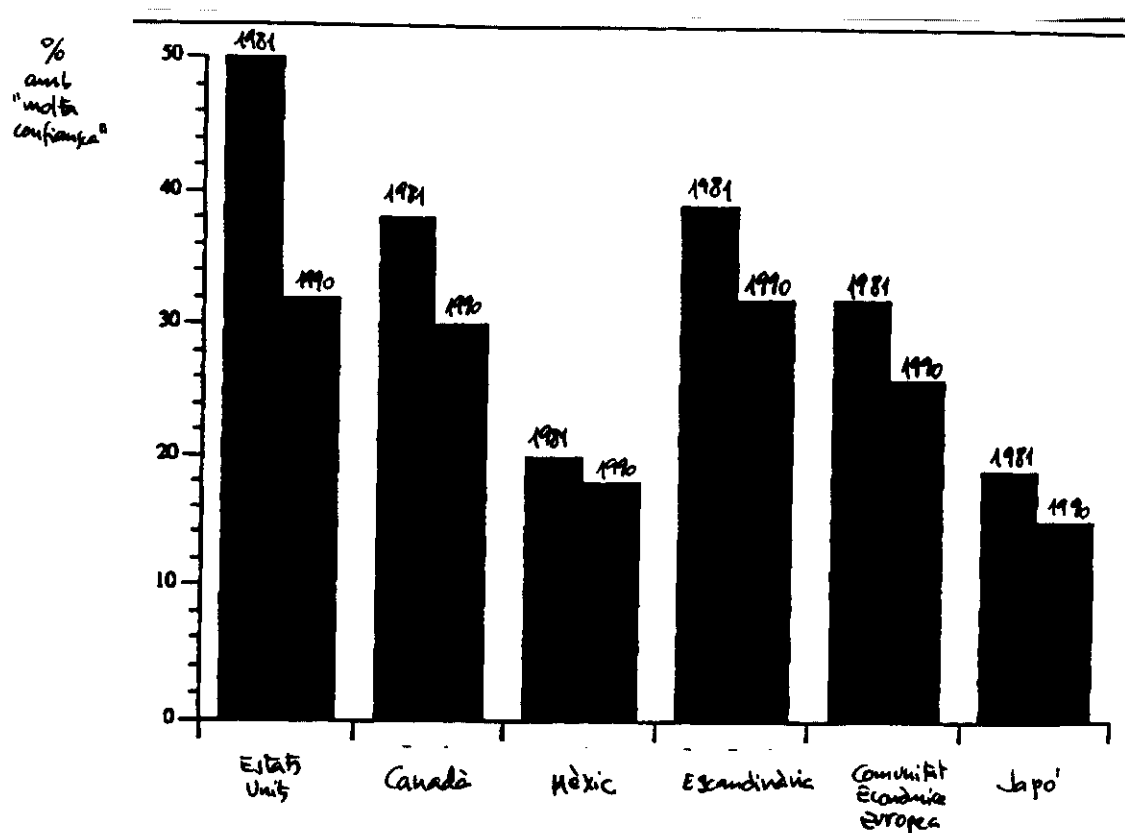


Figura 5. Confiança en les institucions governamentals (1981 i 1990)

Aquesta altra taula expressa la creixent predisposició a la participació directa en un aspecte particularment sensible al medi ambient: l'activisme dins els moviments de consumidors. També aquí hi ha correlació entre aquests activistes en augment i els defensors dels valors postmaterialistes (70):

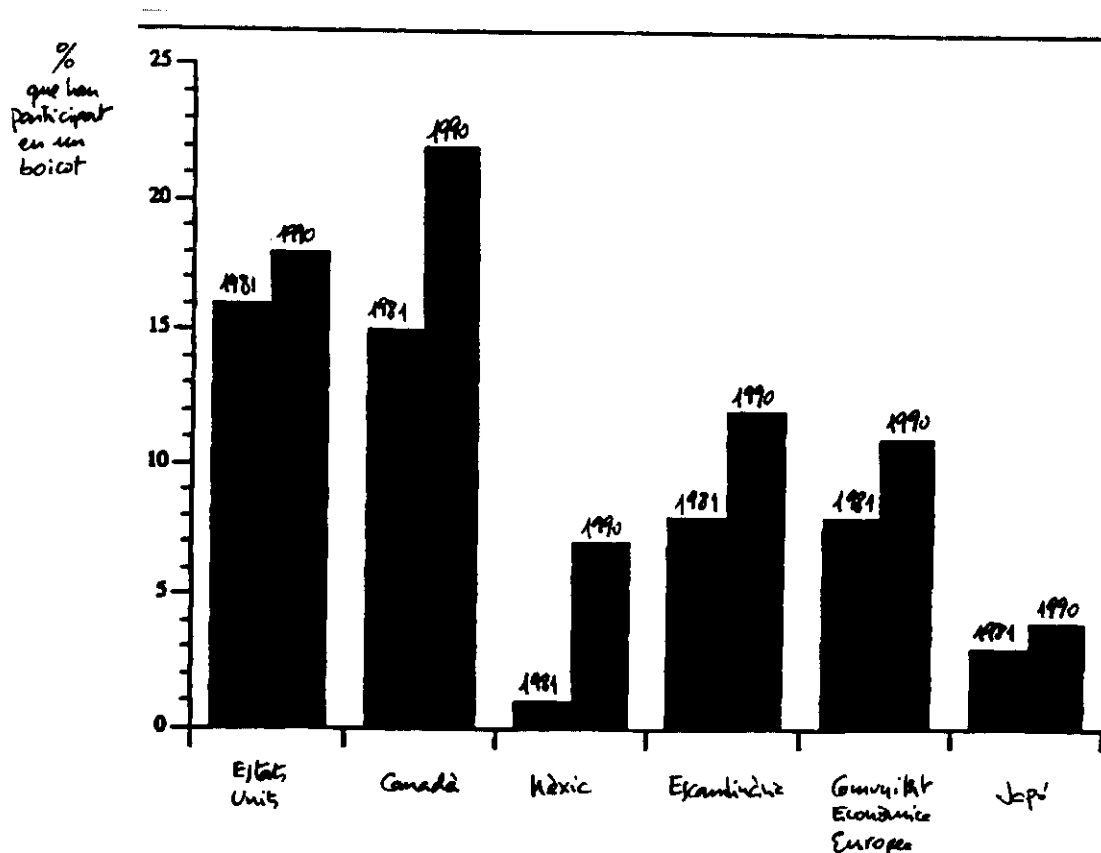


Figura 6. Activisme en moviments de consumidors: participació en boicots (1981 i 1990)

Ambdós dades són rellevants. Especialment la primera. Avui per avui, la gent estima que el paper fonamental respecte a la protecció ambiental correspon a l'estat. Si la confiança en les institucions minva, podem trobar-nos amb una situació final de sentiment de frustració que pot ser perillós.

3.2.4. La difícil jerarquització estable dels valors

Un dels aspectes que complica l'anàlisi dels sistemes de valors i la seva evolució és la dificultat d'establir una jerarquia estable dels valors (71).

En efecte, la complexitat de l'anàlisi de la relació entre valors i canvi global augmenta quan **relacionem** els valors i les actituds declarades sobre el medi ambient **amb altres objectius**, com poden ser el pagar més o menys *imposts*, la *competitivitat internacional* o el manteniment de la *propietat privada* (72).

Així podríem trobar-nos en que actituds i valors genèricament favorables al medi ambient, comencen a fróntollar quan hom valora al mateix temps, les càrregues fiscals que poden anar associades al manteniment ambiental, la pèrdua de competitivitat internacional del país per l'augment de preus que suposa la incorporació del *factor ambiental*, o les restriccions a la propietat privada que suposen certes mesures conservacionistes dels recursos naturals. Tornarem sobre aquesta qüestió, doncs es molt important.

3.3. El procés d'avaluació de riscos

Les teories d'avaluació de riscos han experimentat un notable desenvolupament, aplicades en general a les catàstrofes naturals. De la metodologia i sistematia d'aquestes teories en podem treure idees d'interès per al nostre propòsit.

3.3.1. Conceptes: risc, risc ambiental i avaluació de riscos

El concepte de **risc** ha estat usat en dos sentits: el de la *probabilitat* d'un perill, i el d'una *catàstrofe* en ella mateixa. Entenem aquí per **risc ambiental** el perill amb probables conseqüències per a l'home o per al seu ambient (73).

En el cas dels risc ambiental, els perills arranquen o es transmeten a l'home a través de l'aire, l'aigua, els sòls, o les cadenes biològiques dels aliments.

S'entén per **avaluació de riscos** el procés de recerca del millor camí entre el benefici social i el risc ambiental. Les dos principals qüestions que ha de resoldre l'avaluació de riscos són: quina és la **quantitat total** de risc que hom considera **acceptable**, i com es **distribueix** el risc entre els diferents sectors de la població.

3.3.2. Components del risc

Anne Whyte i Ian Burton (74) han descrit els tres principals components del risc.

El primer és la **identificació**. Consisteix en el reconeixement de que el perill *existeix*, amb unes característiques *definibles*.

El segon es l'**estimació**. Es tracta de la determinació científica de la *naturalesa* i del *nivell* del risc.

El tercer és l'**avaluació**. És el judici que hom fa sobre l'*acceptabilitat* o no de les probabilitats i de les conseqüències del risc.

El primer i el segon components corresponen al camp de la percepció científica. El tercer correspon al camp dels valors.

3.3.3. Les característiques del risc del canvi global

El risc referit al canvi ambiental global té unes característiques específiques que el diferencien d'altres menes de risc.

És un risc que està **moderat per la vulnerabilitat humana**. En ser l'home vulnerable a aquest risc, hom pot preveure que la humanitat reaccionaria davant d'un agravament seriós de la situació ambiental de la Terra.

D'altra banda, es tracta d'un risc que **concerneix tothom**, tot el planeta, i que se situa, com ja hem dit, en un **futur molt distant** en relació al que els humans avui considerem com a "distant".

Però, malgrat que concerneix tothom, **pot afectar a unes parts de la Terra més que a d'altres** (Les zones costaneres poden ser, per exemple les més vulnerables, com ho són, en general, els països més pobres). Mes encara: algunes parts del planeta poden fins i tot **beneficiar-se de fenòmens que són, per al conjunt del món, perjudicials**. Aquest pot ser el cas de l'escalfament global que, essent negatiu per al conjunt, pot beneficiar puntualment, durant un període de temps, a algunes zones en augmentar la productivitat de les collites, tal com hem assenyalat al primer capítol (75).

Finalment, **no tots els països són igualment responsables** ni són igualment **vulnerables**. Tot sovint (encara que no sempre), els més responsables són els menys vulnerables.

Aquesta desigualtat profunda en la responsabilitat i la vulnerabilitat, és molt important a l'hora de l'avaluació i, mes encara, de l'actuació i la motivació de les conductes individuals.

3.3.4. C m la gent valora el risc

Els ja citats Whyte i Burton (76) han elaborat un model d'avaluació de riscos basat en la **percepció** i en la **conducta**, que es el que aquí ens interessa, tant a nivell individual com col lectiu.

Aquest model està basat en dos variables. La primera és la distància que existeix entre el moment de la **decisió** i el moment de la **experiència** (l'anomenada *interfase home - medi ambient*). La segona és l'**escala** o l'àmbit en que es prenen les decisions: des de l'*individual* (o familiar) fins al de l'*organització* o govern (decisiones preses per uns pocs, en nom de tots).

En base a aquestes dos variables, el model s'estructura de la manera següent:

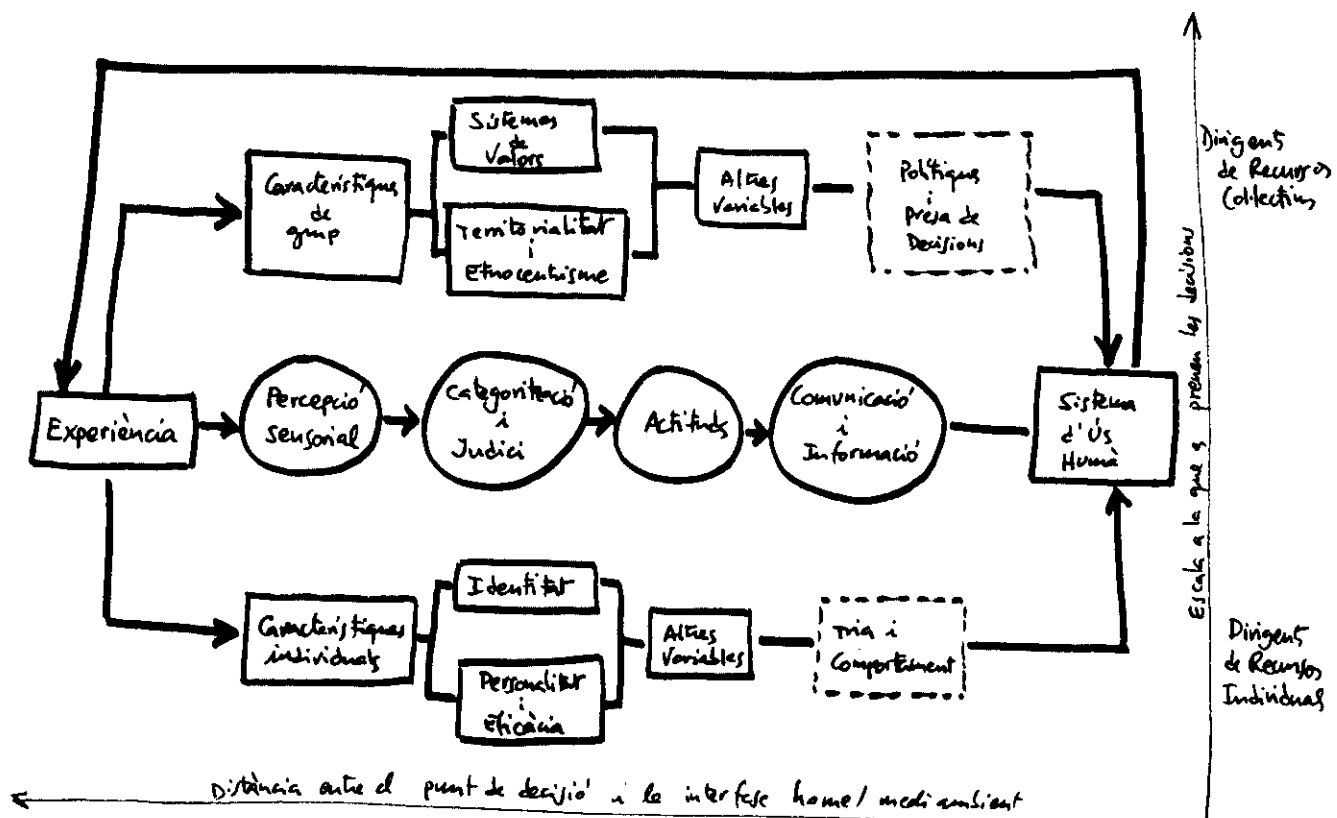


Figura 7. Model de percepció-conducta que explica el procés d'avaluació de riscos

Com podem veure, com més avancem en el quadre *d'esquerra a dreta*, les variables afecten més directament als components de la **intervenció humana concreta**. Això no vol dir que aquestes variables siguin les que tenen més influència.

A mida que ens movem *de baix a dalt* en el quadre, les variables esdevenen més rellevants per a la **presa de decisions collectives**, encara que, tampoc en aquest cas, són les úniques variables que afecten les decisions collectives.

Lligant les variables individuals amb les variables socials, hi trobem *quatre processos interdependents*, que actuen conjuntament com la principal força organitzativa del sistema. Són els **processos de percepció** que lliguen tots els components.

Aquests processos s'han considerat separatament sobre la base pragmàtica de quins són els components de la percepció que poden ser *mesurats de forma diferenciada*.

Així, la **categorització** i el **judici** estan agrupats de forma conjunta en el model, perquè són mesurats sovint plegats, encara que conceptualment són parts diferenciades del procés de percepció.

Les altres tres divisions del procés que fem servir aquí són la **percepció sensorial** (per exemple, la visió i l'olor), les **actituds** i el fluxe de **comunicació** i d'**informació**.

En la pràctica, a través dels estudis de camp, aquests processos, tant si és separatament com conjuntament, poden ser estudiats com a lligams entre qualsevol subgrup de variables rellevants per a l'estudi.

Observant aquest model, podem entendre la pràctica impossibilitat de jerarquitzar la importàcia dels diversos zises, doncs són **valorats de manera molt diferent** segons cada país, tant a nivell individual com col·lectiu.

En efecte, el valor que cada país assigna a la conservació ambiental és una qüestió complexa en la que intervien molts factors, com són ara el significat *simbòlic* de la natura, el seu valor *estètic*, la seva significació *històrica* o la seva dimensió *cultural*. També hi influeix la *biografia* personal dels ciutadans del país (77).

Però també al nivell **individual**, les valoracions varien molt significativament en funció la *sensibilitat* i el nivell de *consciència* de cada persona, així com *del que la Terra signifiqui* per a cadascú. No és pas fàcil, per cert, conèixer amb precisió aquest darrer significat personal quan amb prou feines sabem el que representa Europa per als europeus.

Tant a nivell individual com a nivell col·lectiu, és important analitzar el pes i la influència de dos tipus de valors diferents: els valors **instrumentals** (que veuen el medi ambient com un *eina* útil per aconseguir els seus objectius) i els valors **espirituals** (que consideren el medi ambient com un *fi en si mateix*) (78).

3.3.5. Entre la fatalitat i el control

Levy-Leboyer i Ives Duron (79) han plantejat que a l'hora de valorar el risc i d'actuar en situacions de risc, la gent realitza un balanç entre tres factors: les **característiques** del risc, els **beneficis** esperats, i la magnitud de les **altres possibilitats** (de que el risc no es produeixi).

Els mateixos autors plantegen que hi ha dos factors particularment importants en l'avaluació de riscos: la fatalitat i el control.

La **fatalitat** avaluada del risc, és la representació mental de les possibilitats de que el risc sigui fatal, de conseqüències mortals, per exemple. Hom ha estudiat, en aquest sentit, que la gent sol valorar com de *màxima fatalitat* l'accident d'avió, i de *minima fatalitat* els accidents domèstics. De fet, en termes absoluts, són moltes més les persones que moren per accidents domèstics (electrocutades pels electrodomèstics, per exemple), que no pas les que moren en accident d'avió, però la gent valora que els accidents d'avió són més *necessàriament fatals* que cap altre.

El segon factor és el **control** del risc a través d'un **correcte comportament personal**. La qüestió aquí és la següent: fins a quin punt jo controlo el risc si jo em comporto d'una forma estrictament correcta? Els estudis de camp tendeixen a assignar una *controlabilitat màxima* a la pràctica dels esports, i a assignar una *controlabilitat mínima* als desastres nuclears, a l'acció negativa dels pesticides i al consum d'aliments tòxics per l'acció negativa dels conservants (80).

En aquest darrer aspecte, alguns experts han assenyalat la necessitat de classificar els riscos segons la seva naturalesa **singular, continuada** o **acumulativa**. La controlabilitat dels riscos seria, segons ells, molt diferent en cada un d'aquests tres tipus de risc (81). La reflexió és oportuna, atesa la natura acumulativa de la majoria de fenòmens lligats al canvi global.

En el cas del canvi global, és fàcil pensar que la gent avaluï el risc com a molt incontrolable i d'una fatalitat incerta (emparant-se en la incertesa científica). Aquesta podria ser una valoració que portés al fatalisme i a la inacció.

Aquest grup d'experts insisteix, també, en la oportunitat de separar aquells riscos ambientals que malmeten *tan sols* la **natura física**, dels que perjudiquen a l'**individu** o a la **humanitat** sencera. En cadascuna

d'aquestes tres situacions, el procés d'avaluació humana del risc seria diferent (82). Com sabem, però, en el cas del canvi global, és difícil separar els riscos d'aquesta manera, doncs sovint els danys esperats ho són per a l'ambient físic, per a l'individu i per a la humanitat **a l'hora**. Això no obstant, els mecanismes mentals dels homes segueixen mirant de separar instintivament un nivell de l'altre.

3.3.6. El que ens cal saber per avaluar els riscos

Els especialistes en avaluació de riscos tenen ben estudiada la llista de coses que hem de saber per estimar-les com cal. Pot ser interessant repassar aquesta llista per acabar aquest epígraf: ens mostrarà la dificultat notable d'aplicar aquesta tecnologia, avui per avui, al canvi global (83).

El primer que hem de saber és la **naturalesa i la extensió de la font** de la que prové el risc.

En segon lloc, cal conèixer la *cadena d'esdeveniments*, la *trajectòria* i els *processos* que **conecten la causa amb els efectes**.

Finalment, hem de saber també quina és la relació existent entre les característiques de l'**impacte** (*fets*) i els **tipus de resposta** (*efectes*).

Com hem descrit durant tot aquest capítol, res de tot això és possible saber-ho amb total certesa respecte al canvi global. D'aquí la dificultat d'avaluar els riscos associats a aquest fenomen. D'aquí, també, les necessitats urgents de prosseguir amb la recerca.

4. LA CONDUCTA: CONFRONTAR ELS VALORS AMB LES OPCIONS

Hem descrit fins aquí com la limitada percepció dels éssers humans i els seus valors dominants fins avui (basats en l'engreïment de la raó i de la tecnologia sobre els límits de la natura), constitueixen una causa o força motriu del canvi global.

Només ens queda apuntar que el comportament humà no sempre correspon en la pràctica als valors i actituds que declara, i descriure les notables dificultats que suposa la motivació dels humans per aconseguir un canvi en les seves conductes respecte a aquest assumpte.

4.1. L'activitat humana: tipologia i mesurament

A l'hora de parlar de l'activitat humana, el primer que hem de fer és distingir-ne els **diferents nivells**. Cada un d'ells, com ja hem esmentat en parlar de l'avaluació de riscos, té la seva pròpia lògica.

Si hom es refereix a l'*àmbit de població* afectada, hom pot distingir un primer nivell que és el que es refereix a les **decisiones individuals**, que afecten la persona i el seu nucli humà proper (normalment, la família). Un segon nivell és el de les **decisiones que afecten la comunitat o la societat**, siguin aquestes preses de forma individual (per un dirigent) o col·lectiva (a través de discussions i votacions).

Si ens referim a l'*amplitud del tema* sobre el que hom actua, hauriem de distingir aquells comportaments referits al canvi ambiental **global**, d'aquells altres que s'adrecen a preservar tan sols **alguns aspectes** del medi ambient, com són ara la prevenció de la pol·lució, la participació en el reciclatge de residus, o l'estalvi i conservació de les primeres matèries (84).

Tant o més important que aquesta tipologia, ho és el **sistema de mesurament** de l'activitat o conducta humana.

Tradicionalment, hom ha optat per **mètodes subjectius**, a través d'enquestes que interroguen a mostres representatives d'individus sobre les pròpies activitats, interessos i lleure. Aquests sistemes han estat sovint acusats de possibles esbiaixaments subjectius, i de reflexar poc exactament el que passa a la realitat (85).

Avui hom planteja com a més eficaços **mètodes objectius** com són els pressuposts de temps o els models de consum.

Els **pressuposts de temps** (*time budgets*) mesuren com la gent distribueix el seu temps al llarg del dia, la setmana, el mes, l'any. Estudis longitudinals al llarg dels anys poden reflexar canvis en els estils de vida de les poblacions, el que és de gran interès per al nostre propòsit. A diversos països com a l'ex Unió Soviètica, els Estats Units, Anglaterra o els països escandinaus, aquests mètodes han servit per a fer estudis sobre els canvis estructurals experimentats en l'ús del temps entre els seus ciutadans. S'han arxivat dades d'aquest tipus a nivell internacional (86).

Una segona tècnica és la mesura dels **models de consum**. Es tracta de quantificar l'evolució del consum de les persones, en els diferents àmbits de la seva activitat. Ens permet també reproduir l'activitat diària de la gent i els seus canvis. Té un gran interès per a nosaltres, doncs el consum està directament relacionat amb els problemes ambientals i del canvi global (87).

4.2. Una teoria de la decisió

Tota conducta humana presuposa una decisió, petita o gran. Una decisió que pot afectar a poques o moltes persones. Com ja hem dit, així com la resposta dels sistemes naturals físics a les activitats humanes és purament **reactiva**, la resposta dels sistemes humans als canvis de l'entorn ambiental posseeix tant elements de reacció com **proactius**. El comportament humà pot respondre no sols als canvis ambientals reals que **ja s'han produït**, sinó també a les percepcions de la gent a propòsit dels canvis que puguin produir-se **en el futur**, que desitgi fomentar o evitar (88).

4.2.1. Decidir: confrontar valors amb opcions

Hom ha definit el procés de decisió com la resultant de confrontar els valors que hom té amb les opcions realment disponibles (89).

Si hem definit els **valors** com l'expressió del que la gent *vol*, les **opcions** reflexen allò que *pot obtenir*.

Evidentment, no es pot obtenir tot el que es valora, i el que es pot aconseguir sovint pot obtenir-se seguint camins nous no assajats encara. D'altra banda, valors i opcions estan interrelacionats. Les recerques han demostrat que la gent decideix, en general, el que vol tenint en compte el que pot aconseguir (90).

4.2.2. Opcions tecnològiques, organitzatives i econòmiques

Podem distingir *tres tipus d'opcions* dins la teoria de la decisió referida al canvi ambiental global.

En primer lloc, hi ha les **opcions tecnològiques**. Ens referim aquí a les maneres no tradicionals en la que es poden realitzar els processos fonamentals d'ús dels recursos, la fabricació, el suministre de serveis, i el tractament dels residus. Hem ja esmentat anteriorment múltiples exemples referits a aquestes opcions, com pot ser la ja referida oposició entre energia nuclear i ús de combustibles fòssils en la producció d'electricitat.

En segon lloc, cal considerar les **opcions organitzatives o institucionals**. Aquestes van des de les diferents formes elementals de l'estructura social fins a les diverses estructures jurídiques. Exemples en serien les economies de mercat en front de les planificades o les mesures d'autorització obligatòria per a l'ús de productes contaminants en front dels impostos per efluents.

Finalment, les **opcions econòmiques** posen l'accent en que les societats puguin permetre's el pagar les opcions que trien en la prosecució dels seus valors. Es tracta d'avaluar el que costa, en termes econòmics, cada opció i si hom té capacitat per a pagar-se-la (91).

4.3. La relació entre actituds i comportaments

No sempre sembla haver-hi relació entre actituds i comportaments, i, encara menys, entre nivells de coneixement (informació) i comportaments. Hom pot tenir força informació, expressar una actitud favorable a la protecció ambiental i, a l'hora de la veritat, no actuar en conseqüència.

4.3.1. El nivell de coneixement i el comportament

El treball de camp realitzat fins avui aporta evidència que sembla clara sobre aquest punt. El nivell de coneixement, tot sol, *no correlaciona* amb les actituds ni amb les conductes (92)

Hom pot tenir bona i comprensible informació a l'abast, i entendre-la de forma raonable. D'això no s'en deriva necessàriament ni una actitud favorable a la protecció ambiental ni l'adopció de conductes menys negatives.

4.3.2. Hi ha correlació entre actituds i comportaments?

Hi ha un cert nivell de debat sobre aquesta qüestió.

Alguns autors han defensat, com ja hem esmentat anteriorment, que s'ha demostrat empíricament que existeixen **nexes molt forts entre les valoracions positives del medi ambient i els comportaments concrets** que defensen els sistemes naturals físics (93). També en el sentit invers s'han aportat dades que reforcen la idea de correlació. Així s'ha dit que la majoria de les decisions humanes que degraden l'ambient es regeixen per valors que prefereixen els beneficis a curt termini a l'evitació dels danys ambientals a llarg termini i a l'establiment d'un desenvolupament sustentable dels recursos (94).

En la mateixa línia s'expressava Inglehard (95) en mostrar l'estreta correlació entre els detentadors de **valors postmaterialistes** i els que **ja havien pres alguna acció concreta** a favor del medi ambient a nombrosos països, com hem vist ja en parlar de l'evolució dels valors.

Altres autors han assenyalat, al contrari, que **les actituds tenen poca relació amb el comportament** (96), o que les opinions i les actituds no ens ofereixen **cap garantia** de protecció ambiental (97).

Segons aquests autors, la consciència ambiental pot ser elevada però això no vol dir que es produeixi automàticament un canvi en els **hàbits de consum** o en els **estils de vida** d'acord amb aquells *ideals*. Els mètodes de mesura ja citats de supòsit de temps o de model de consum, han demostrat que existeixen **grans discrepàncies entre les actituds personals y la corresponent conducta** (98).

Aquestes discrepàncies semblaven ser particularment notables entre els **joves**: mostren una elevada valoració del medi ambient, però al mateix temps **accepten el creixement econòmic i el consum innecesari**. Semblen estar menys preocupats, percebeixen menys el perill, i la seva conducta no s'orienta vers la protecció ambiental (99).

4.3.3. Les raons de la incoherència

Si acceptem com a bones les raons dels qui detecten incoherències entre actituds i conductes, quines serien les raons que explicarien aquest fenomen?

Hom ha assenyalat al respecte que no podem esperar una relació estreta entre **actituds molt generals** (com la "preocupació ambiental", per exemple), i **criteris molt concrets de conducta** (per exemple, el reciclat dels diaris o del paper vell) (100).

Per a poder comparar, caldria basar-nos en **actituds més específiques**, (com per exemple l'actitud cap al reciclat de paper vell), o bé agrupar un gran nombre de criteris de comportament, creant un **criteri compost de conductes ambientals** (101).

4.3.4. La relació entre actituds *individuals* i comportaments *collectius*

En el cas del canvi global, és particularment important estudiar les relacions que existeixen entre les actituds individuals i les conductes collectives. Tot sovint les actituds individuals són de protecció i, en canvi, es tradueixen en conductes collectives negatives pel medi ambient.

Ens cal, doncs, observar les diferents teories existents sobre aquest lligam.

La més simple es la teoria de que l'**elecció política** reflexa l'opinió política de les masses. Aquesta teoria té poc suport empíric, i és difícil de justificar. Hi ha altres teories més plausibles.

La primera és la que posa l'èmfasi en les **actituds de les èlits**. Si les actituds de les diferents èlits de cada país afecten les tries collectives i polítiques, sembla que hauria d'haver-hi una *relació entre elles*. Els defensors d'aquesta teoria plantegen la necessitat de seguir en el temps la *trajectòria* d'aquestes actituds, respecte a la *tria de les opcions polítiques* i respecte als *aconteïments* que poden afectar aquestes tries (com són ara les descobertes científiques o els moviments socials) (102).

Una segona teoria es basa en la **mobilització dels moviments socials** per a explicar la conversió d'actituds individuals en comportaments collectius. Segons aquesta explicació, les organitzacions dels moviments socials farien un treball d'*agregació* de les actituds individuals, i les usarien per a *pressionar* els governs i altres institucions per aconseguir que actuin en favor de la collectivitat.

Finalment, Peter Haas ha defensat la teoria de les **comunitats epistèmiques**. Segons aquesta tesi, els canvis polítics en els temes relacionats amb el canvi ambiental global serien el resultat de l'acció de diverses *comunitats internacionals*. Un exemple d'aquestes el constituïria la comunitat de científics ambientals. Aquestes comunitats comparteixen una determinada manera d'establir conclusions sobre l'evidència disponible. L'actuació d'aquests grups consistiria en insertar els seus membres com a *agents de canvi* en els debats entre les èlits dels seus respectius països. Un exemple concret d'aquesta

actuació ens l'oferiria el Protocol de Montreal sobre els productes que malmeten la capa d'ozó (103).

4.4. Els canvis de conducta i com motivar-los

Hom ha comparat els problemes ambientals al fumar i el beure. Són *problemes de salut autoinfligits* que tenen una arrel psicològica. Tots ells són causats per l'acció humana voluntària, i tots ells podrien ser resolts si hom pogués motivar la gent a que es **comportés** d'una altra manera. La tasca no és gens fàcil (104).

Des del punt de vista del comportament col·lectiu, els governs han d'adoptar estratègies per a reduir el risc de que es produeixi el desastre. Això requereix una activitat de planejament de la producció agrària, dels recursos acuàtics i de l'agricultura.

Però els problemes principals a que s'enfronten els governs sensibles a aquestes qüestions són com aconseguir un esforç de **cooperació internacional** a gran escala, i com **motivar l'individu** a actuar segons l'interès comú (105). Del primer ens n'ocuparem al darrer capítol d'aquest llibre. Del segon en direm una paraula ara mateix.

4.4.1. El "dilema de l'home comú"

Els individus són poc proclivis al sacrifici quan pensem que aquest sacrifici **farà poc bé**, i quan no tenim garanties de que **els altres faran sacrificis semblants** (106).

És el que Hardin (107) anomenà el "**dilema de l'home comú**". Si hi ha un cost associat a l'adopció d'una estratègia d'acord amb el bé comú, amb la que tots els altres cooperen, però jo decideixo no fer-ho, jo puc beneficiar-me dels seus esforços de cooperació, i ademés m'estalvio els meus propis costos de cooperació. Però si tothom opta per no cooperar, aleshores no hi ha benefici per ningú (108). Aquest dilema és particularment agut per a la gent pobre, on és particularment difícil posar el bé comú per sobre del propi interès.

Aquest dilema, aplicat al problema del canvi global, es fa particularment agut, doncs sovint l'individu percep que **la influència de la seva conducta en els aconteixements és mínima** i que el seu sacrifici és fútil (109).

El comportament coherent amb la protecció ambiental es veu, així, associat a un **ratio cost/eficàcia baix o negatiu**, quan és avaluat des d'un punt de vista monetari i individualista, i en el marc actual de multes, impostos i beneficis individuals lligats al medi ambient (110).

En aquest contexte, el problema que es planteja és **en quines condicions** l'individu dóna prioritat al bé col·lectiu sobre el propi interès (111) i quins són els efectes reals de les **crides "morals"** sobre les conductes (112).

4.4.2. **Cóm encoratjar un canvi de comportament?**

Les estratègies usades per les institucions per a estimular la gent a cooperar són principalment de dues menes.

La primera és la de procurar que **l'interés a curt termini de l'individu coincideixi amb els interessos a llarg termini de la societat** (113). Aquest interès individual pot ser *directe* (monetari) o *indirecte* (salut) (114). Per exemple, estalviar energia a casa seva (per la calefacció i els electrodomèstics) significa per a vostè un guany econòmic immediat i, a més, contribueix a un objectiu social a llarg termini: evitar l'exhauriment dels recursos no renovables.

La segona és la de que el grup ha d'induir els individus a acceptar els **valors que serveixen als interessos de grup**. És l'apel·lació a la **moralitat**. Per exemple, es tracta de considerar *immoral* l'ús innecessari del cotxe, el conduir un cotxe consumint benzina de forma ineficient, malversar electricitat, llençar el que pot ser reciclat o tenir massa fills (115).

Hi ha mesures que poden ser preses de forma immediata, amb efectes a curt termini, en línia amb la primera de les estratègies que acabem d'esmentar. Apel·lant al propi interès, hi ha **solucions "de mercat"** que poden ser útils, com són ara les mesures **fiscals** (gravant el consum dels recursos limitats, per exemple) o els **incentius** (a la producció i consum d'energia solar, o a la producció i ús de màquines eficients en l'ús de combustibles, per exemple).

En la implementació de la segona estratègia, l'**educació** de la població a tots els nivells sembla jugar un paper important.

4.4.3. **El ritme temporal**

En aquests processos de motivació de conductes, és important considerar les diferències que **existeixen en el ritme temporal**.

L'**horitzó temporal màxim** en el que es mou la majoria de la gent es **de 10 a 15 anys**. Més enllà d'aquest horitzó, se senten poc motivats a actuar (116).

Aquest fet ha portat alguns governs i organitzacions a estructurar qualsevol pla a llarg termini en períodes més breus de **5 anys** com a màxim.

En aquesta línia també, algunes institucions han posat en pràctica **estratègies** anomenades "**tie-in**", que es concreten en el desplegament d'actuacions que *generen beneficis socials àdhuc si el canvi futur previst no es produeix* (117). La reducció de les emissions de diòxid de carboni, per exemple, produeixen beneficis socials certs (com la disminució de la contaminació a les grans ciutats) àdhuc en la hipòtesi que el canvi global aludit (en aquest cas, l'escalfament global de la Terra) no s'arriba a produir tal com avui semblen pronosticar els científics naturals.

4.4.4. Tenir en compte la vulnerabilitat desigual

A l'hora d'intentar transformar les condicions humanes, és també bàsic ser conscients de les desigualtats socials que existeixen en torn al fenomen ambiental, a les que ja hem al·ludit anteriorment.

No tots som igualment vulnerables davant el canvi global. Hi ha *llocs* més vulnerables que d'altres, *grups de gent* més exposats que d'altres i *sistemes ecològics* més amenaçats que d'altres.

Abans d'intentar modificar comportaments, necessitem conèixer bé sobre les possibilitats i la manera en que els diferents grups socials podran fer front al canvi ambiental, així com sobre els costos i els límits d'aquest procés de resposta.

La **desigualtat ambiental** és un fet comprovat. Aquells que es beneficien de la tecnologia que pol·luciona no solen ser els que pateixen les conseqüències de la pol·lució. També sabem que hi ha gent que està particularment exposada a futures ambientals, mentre altres grups estan relativament protegits. Aquest és el cas del soroll: algunes persones en són víctimes a casa, a la feina i quan viatgen, mentre altres persones són prou afortunats com per permetre's viure en barris tranquils, treballar en oficines silencioses, i conduir fins a casa en cotxes insonoritzats (118).

La desigual vulnerabilitat no seria un problema greu si fos possible plantejar-se una acció contra el canvi global **a nivell individual**. Com hem vist en parlar del "dilema de l'home comú", això no és possible. Cal desenvolupar un **sentiment d'implicació comuna** pel medi ambient **a escala planetària**, però tots sabem fins a quin punt són forts els lligams de la gent respecte a la seva regió o àdhuc respecte al seu poble. Pel que sabem sobre implicació ambiental, som molt lluny d'aquesta situació. La gent està predisposada a alabar passivament l'ideal de la protecció ambiental, però es reticent a sacrificar el seu propi confort pel bé col·lectiu (119).

4.4.5. Aprenent de l'experiència del vandalisme

Pot ser d'interès observar el que passa amb fenòmens com el vandalisme i el gamberrisme, especialment a les grans ciutats.

Com en el cas del vandalisme, els qui són responsables del malmetement ambiental **no tenen cap sentiment de culpa**. Pensen que el medi ambient **no pertany a cap persona específica** (com no hi pertany una papepera cremada o una cabina telefònica feta bocins). Els vàndals, com els depredadors ambientals, no senten, per tant, que estiguin fent mal a ningú.

El vandalisme, d'altra banda, és més fort entre la gent que se sent estrangera respecte al seu medi ambient. D'ací que el millor antídoto contra el vandalisme és l'augment del **sentiment de control individual** i la **participació en el manteniment** i, fins i tot, en el **disseny del medi ambient col·lectiu** (120).

Si apliquem el que hem dit al canvi global, això significa que la millor manera de motivar la gent és el desenvolupament d'un **sentiment de pertinença al conjunt de la Terra**. No es feina fàcil, en un moment en que les lleialtats locals semblen desenvoluparse molt més poderoses que les lleialtats d'àmbit planetari.

NOTES DEL QUART CAPÍTOL

1. HALFORD, G. i SHERMAN, P. **Human Response to Environmental Changes**. *International Journal of Psychology*, Volum 26, nº 5, 1991.
2. STERN, Paul. **Attitudes and Global Environmental Change**. Working Group on Perception and Assessment of Global Environmental Conditions and Change (PAGEC). HOGEER, Ootbte 1991. (Estat de publicació)
3. HALFORD, G. i SHERMAN, P. **Human Response...** Op. cit.
4. VINING, J. **Environmental decisions: The interaction of emotions, information and decision context**. *Journal of Environmental Psychology*, nº 7, 1987.
5. LEVY-LEBOYER, C. i BURON, Y. **Global Change: New Challenges for Psychology**. *International Journal of Psychology*, Volum 26, nº 5, 1991.
6. SKINNER, B. **Science and human behavior**. Macmillan New York, 1953.
7. SJÖBERG, L. **Comportamientos humanos y cambios en el medio ambiente planetario: perspectivas psicológicas**. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, nº 121, Septiembre, 1989.
8. WAGENAAR, W. i TIMMERS, H. **The pond and duckweed problem: Three experiments on the misperception of exponential growth**. *Acta psychologica*, nº 43, 1979.
9. SJÖBERG, L. **Comportamientos...** Op. cit.
10. HALFORD, G. **Is chieldriens' reasoning logical or analogical? Further comments on Piagetian cognitive development psychology**. *Human Development*, nº 33, 1990. Veure també: GENTNER, D. **Structure-mapping: A theoretical framework for analogy**. *Cognitive Science*, nº 7, 1983.
11. TVERSKY, A. i KAHNEMAN, D. **Availability: A heuristic for judging frequency and probability**. *Cognitive Psychology*, nº 5, 1973.
12. SHERMAN, S. i CORTY, E. **Cognitive heuristics**. Dins WYER, R. i SRULL, T. (Eds.) *Handbook of Social Cognition*, Volum 1. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 1984.
13. KEPKA, E. i BRICKMAN, P. **Consistency versus discrepancy as clues in the attribution of intelligence and motivation**. *Journal of Personality and Social Psychology*, nº 20, 1971.
14. BRUNER, J. i BRICKMAN, P. **Consistency versus discrepancy as clues in the attribution of intelligence and motivation**. *Journal of personality and social psychology*, nº 20, 1971.

15. EKMÁN, G. i LUNDBERG, **Emotional reactions to past and future events as a function of temporal distance**. *Acta Psychologica*, nº 35, 1971.
16. SJÖBERG, L. **Beliefs and values as components of attitudes**. Dans WEGENER, E. (Ed.), *Social psychophysics*. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1982. Veure també, SJÖBERG, L. i BIEL, A. **Mood and belief-value correlation**. *Acta Psychologica*, nº 53, 1980.
17. ROGERS, E. i SHOEMAKER, F. **The communication of innovations**. The Free Press, New York, 1971.
18. EDWARDS, W. **Conservatism in human information processing**. Dans KLEINMUNTZ, B. (Ed.), *Formal representations of human judgement*. Wiley, New York, 1986.
19. EVANS, J. **Bias in human reasoning: Causes and consequences**. Erlbaum, Hove, UK, 1989.
20. SJÖBERG, L. **Comportamientos...** Op. cit.
21. LICHTENSTEIN, S. et al. **Calibration of probabilities, the state of art to 1980**. Dans KAHNEMAN, D. et al. (Eds.), *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge University Press, New York, 1982.
22. ANDERSON, N. **Foundations of information integration theory**. Academic Press, New York, 1981.
23. KAHNEMAN, O. i TVERSKY, A. **Choices, values and frames**. *American Psychologist*, nº 39, 1984.
24. PERSSON, L. i SJÖBERG, L. **The influence of emotions in information processing**. *Göteborg Psychological Reports*, 1, nº 7, 1978.
25. STEWARD, T. **Scientists' uncertainty and disagreement about global climate change: A psychological perspective**. *International Journal of Psychology*, Volum 26, nº 5, 1991.
26. LÉVY-LEBOYER, C. i DUFON, I. **Global change: New challenges...** Op. cit.
27. PAWLICK, Kurt. **The psychology of global environmental change: Some basic data and an agenda for cooperative international research**. *International Journal of Psychology*, Volum 26, nº 5, 1991.
28. Ibidem.
29. LÉVY-LEBOYER, C. i DURON, I. **Global change...** Op. cit.
30. PAWLICK, K. **The psychology...** Op. cit.
31. LIVI-BACCI, M. **Historia mínima de la población mundial**. Ariel, Barcelona, 1990.

33. PAWLICK, K. **The psychology...** Op. cit.
34. MILAVSKY, J. **The U.S. public's changing perceptions of environment change: 1950 to 1990.** The Roper Center for Public Opinion Research, University of Connecticut, Octubre, 1991.
35. Ibidem.
36. Ibidem.
37. Ibidem.
38. FABRA, Pompeu. **Diccionari general de la llengua catalana.** EDHASA, Barcelona, 1974.
39. STERN, P. **Attitudes...** Op. cit.
40. FAZIO, R. i ZANNA, M. **Attitudinal qualities relating to the strength of the attitude-behaviour relationship.** Journal of Experimental Social Psychology, nº 14, 1978.
41. Ibidem.
42. FABRA, Pompeu. **Diccionari...** Op. cit.
43. STERN, P. **Attitudes...** Op. cit.
44. KELMAN, H. **Compliance, identification and internalisation.** Dins FISHBURN, M. (Ed.) *Readings in attitude theory and measurement.* Wiley, New York, 1967. Vegeu del mateix autor **The role of action in attitude change.** Dins HOWE, H. et al. (Eds.) *Nebraska symposium on motivation* nº 27, 1979.
45. PETT, R. i JACOBSON, J. **Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches.** W.C. Brown Dubuque Iowa, 1981.
46. KENNEY, R., i VAN WINTERFELDT, D. **Improving risk communication.** Risk Analysis, nº 6, 1986.
47. SJÖBERG, L., i MAGNESBERG, P. **A study of randomly selected action samples.** Göteborg Psychological Reports, 17, nº 1, 1987.
48. SJÖBERG, L., i DROTZ, E. **Riskperception och moralbedömning.** SKN rapport 28. Sveriges Kärnbränslenämnd, Estocolm, 1988.
49. LÉVY-LEBOYER, C., i NATUREL, V. **Neighbourhood noise annoyance.** Journal of Environmental Behaviour, nº 11, 1981.
50. COHEN, L. **Are people programmed to commit fallacies? Further thoughts about the interpretation of experimental data on probability judgements.** Journal for the Theory of Social Behavior, nº 12, 1982. Veure també, JACOBS, H., et al. **Development and analysis of a community-**

based resource recovery program. *Journal of Applied Behavior Analysis*, nº 17, 1984.

51. Enquesta realitzada pel Ministeri de Medi Ambient de França el desembre del 1988.

52. USITALO, L. **Firms and the environment. A study of the rationality of economic behaviour.** *Acta Academiae Oeconomicae Helsingiensis*, 1990.

53. TAKALA, M. **Environmental Awareness and Human Activity** *International Journal of Psychology*, Volum 2, 1985-1991.

54. CLARCK, William. **Ecología humana y cambios en el medio ambiente planetario.** *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, nº 121, septiembre 1979.

55. DARLEY, J. i GILBERT, D. **Social psychological aspects of environmental psychology**. Dins LINDLER, G. et al (Eds) *Handbook of Social Psychology*, Volum 2. Random House, New York, 1985.

56. WHITE, L. **The historical roots of our ecologic crisis.** *Science*, nº 155, 1967.

57. WEBER, M. **The protestant ethic and the spirit of capitalism.** Scribner's New York, 1958.

58. HABERMAS, J. **Towards a rational society.** Beacon, Boston, Massachusetts, 1970. Veure també GREGG, J. **New social movements. Challenging the boundaries of institutional politics.** *Social Research*, nº 52, 1985.

59. BOULDING, K. **Environment and economics.** Dins MURDOCH, W. (Ed) *Environment, Resources, pollution and society*. Simon, Stanford, Calif. 1971. Del mateix autor, **What went wrong, if anything, since Copernicus?** *Science and Public Affairs*, Gener 1974. Veure també DOLBY, H. **Steady State Economics.** Freeman, San Francisco, 1977.

60. EHRENFELD, D. **The Arrogance of Humanism.** Oxford, New York, 1978.

61. BROWNE, L. **Innovation diffusion: A new perspective.** Sage, New York, 1981.

61 bis. SACK, R. **The realm of meaning: The inadequacy of human nature theory and the view of mass consumption.** Dins TURNER, E. et al (Eds) *The earth as transformed by human action*. Cambridge University Press, New York, 1990.

62. WHITE, G. **Greenhouse gases, Nile snails and human choice**. Distinguished lecture series on behavioral science, Boulder, Institute of Behavioral Science, Colorado University, 1988.

63. INGLEHARD, R. **Changing human goals and values: A proposal for a study of global change.** Institute for Social Research, University of Michigan. PAGEO HD/CECP, 11 d'octubre del 1991. Barcelona.

64. Tipus de valor per grup d'edat entre les poblacions d'Anglaterra, França, Alemanya Occidental, Itàlia, Bèlgica i Holanda, a partir d'enquestes nacionals. Any 1970.
65. Valors prioritàries als països europeus 1970-1990, basats en enquestes de la Comunitat Europea de 1970 i de 1973, i en les enquestes de l'Eurobaròmetre, des de la nº 6 fins a la nº 33.
66. Enquesta Mundial sobre els Valors, del 1990 i del 1990.
67. INGLEHARD, R. **Changing...** Op. cit.
68. Enquesta de l'Eurobaròmetre nº 25, abril del 1990, sobre *Accions preses per a protegir el medi ambient per valors dominants a 12 països*.
69. Enquesta Mundial sobre els Valors, 1991 i 1990.
70. Ibidem.
71. USITALO, L. **Finns and the environment...** Op. cit.
72. TAKALA, M. **Environmental Awareness...** Op. cit.
73. WHYTE, A. i BURTON, I. **Environmental risk assessment**. SCOPE nº 15. Wiley, New York, 1990.
74. Ibidem.
75. LEVY-LEBOYER, C. i DURON, Y. **Global change...** Op. cit.
76. WHYTE, A. i BURTON, I. **Environmental risk...** Op. cit.
77. FEERTCHAK, H. **Le concept de patrie**. Alina report, 1989.
78. STOKOLS, D. i ALTMAN, I. **Handbook of environmental psychology**. Wiley, New York, 1987.
79. LEVY-LEBOYER, C. i DURON, Y. **Global change...** Op. cit.
80. Ibidem.
81. RAIVOLA, P. i KAMPPINEN, M. **The many-dimensionality of risks**. Environment Research Center, University of Turku, Finland, 1991.
82. Ibidem.
83. WHYTE, A. i BURTON, I. **Environmental risk...** Op. cit.
84. TAKALA, M. **Environmental Awareness...** Op. cit.
85. TAKALA, M. **Environmental awareness and human activity in relation to the HDGEC programme**. EADHEU, Barcelona, octubre del 1991.

86. Ibidem.

87. Ibidem.

88. Clark, William. **Ecología humana y cambios...** Op. cit.

89. Ibidem.

90. MARCH, J. i OLSEN, J. **Ambiguity and choice in organization.** Universitetsforlaget, Bergen, 1976. Veurements: WILDAVSKY, A. **Speaking truth to power: The art and craft of policy analysis.** Brown, Boston, 1979.

91. BAREIER, E. The concept of sustainable economic development. *Environment conservation*, nº 14, 1987. MAUDEN, P. Can sustainable agriculture be profitable?. *Environment*, nº 29, 1987. MELLOR, J. Sustainable agriculture in developing countries. *Environment*, nº 33, 1988. C.M.M.A.D. **Nuestro futuro común.** Alianza, Madrid, 1988.

92. TAKALA, M. **Environmental Awareness...** Op. cit.

93. DARLEY, J. i GILBERT, J. **Social psychological...** Op. cit.

94. BANDURA, A. **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory.** Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.

95. INGLEHARD, P. **Changing...** Op. cit.

96. SJÖBERG, L. **Comportamientos...** Op. cit.

97. TAKALA, M. **Environmental...to the HDGEC programme.** Op. cit.

98. USITALO, L. **Firms and the environment...** Op. cit.

99. AALTO, P. **Environmental attitudes of consumers.** Publications of Helsinki School of Economics, D, 1986.

100. SJÖBERG, L. **Comportamientos...** Op. cit.

101. FISHBURN, M. i AJZEN, I. **Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research.** Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1975.

102. STERN, P. **Attitudes...** Op. cit.

103. Ibidem.

104. SJÖBERG, L. **Comportamientos...** Op. cit.

105. HALFORD, G. i SHEENAN, P. **Human response...** Op. cit.

106. STERN, P. **When do people act to maintain common resources?** *International Journal of Psychology*, nº 13, 1973.

107. HARDIN G. **The tragedy of the commons**. Science n° 162. 1968.
108. FITCHER J. **Cultural aspects of environmental problems. Individualism and chemical contamination of ground water**. Science, Technology and Human Values, n° 12. 1987.
109. ALLARD E. **Sustainable development requires radical social change**. Dins Norwegian Research Council for Science and Humaniora (Ed) *Sustainable development* NAUF, Oslo, 1990.
110. PAWLICK K. **The psychology...** Op. cit.
111. EDNEY J. i HARPER C. **The commons dilemma: A review of contributions from psychology**. Environmental Management, n° 2. 1973.
LINDER D. **Social trap analogs: The tragedy of the commons in the laboratory**. Dins DERLEYA V. (Ed) *Cooperation and helping behavior*. Academic Press, New York. 1982.
112. BERK P. et al. **Reducing consumption in periods of acute scarcity: The case of water**. Social Science Research, n° 9. 1980.
113. STERN P. **When do people act...** Op. cit.
114. TAKALA M. **Environmental awareness...to the HDGEC programme**. Op. cit.
115. HALFORD G. **Human decision making about environmental change**. 59th ANZAAS Conference Hobart, Febrer 1990.
116. BONIECKI G. **What are the limits to man's time and space perspectives?** Technological Forecasting and Social Change, n° 17. 1980.
117. SCHNEIDER S. **The greenhouse effect. Science and policy**. Science n° 243. 1989.
118. LÉVY-LEBOYER C. i DURON Y. **Global change...** Op. cit.
119. Ibidem.
120. LÉVE-LEBOYER C. **Vandalism, behaviour and motivation**. North Holland Amsterdam 1984.

5. LES INSTITUCIONS POLITIQUES, ECONÒMIQUES I SOCIALS

Hem analitzat ja quatre de les cinc formes motrius del canvi global tal com les definim al segon capítol.

D'una banda hem assenyalat la importància dels factors *habils*: la **població**, el **creixement econòmic** i la **tecnologia**. Hem vist com l'evolució combinada d'aquests tres factors es a l'apari de les causes humanes del canvi global.

Aquesta societat que hem expressat en un primer moment en xifres agregades de població o de creixement econòmic, està constituïda per **persones individuals**. Aquestes persones tenen, cadascuna d'elles, formes específiques de percebre i d'avaluar la realitat. D'elles se'n deriva la seva conducta. Hem d'anar a quin punt la percepció humana és incapaç de percebre en tota la seva dimensió el risc del canvi global i fins a quin punt els sistemes de valors dominants a la majoria de societats contribueixen a reconfigurar aquest risc.

Però les societats humanes estan constituïdes també per **organitzacions i grups socials** i no els que s'apliquen les persones individuals. És el que en diem *institucions* en el seu sentit més ampli. Poden ser institucions de moltes menes: polítiques, econòmiques o socials. Elles també juguen un paper decisiu a l'hora d'explicar nos les causes del canvi global. En efecte, l'estructura i l'actuació dels governs i de les empreses, dels mitjans de comunicació i de les escoles, dels moviments socials i de les religions, són responsables en major o menor mesura, del que ha passat.

A estudiar aquest darrer fenomen, hi dedicarem el present capítol.

En primer lloc, observarem l'impacte de les **institucions polítiques**, tant pel que respecta als diferents *sistemes polítics* i *formes d'estat* com pel que fa a les *polítiques* efectivament *desenrotllades* pels governs fins ara. Una menció específica es farà als *canonics legats* que estructuren i legitimen les polítiques públiques.

En segon lloc, descriurem la influència de les **institucions econòmiques**. Analitzarem especialment la institució del *mercat* i els seus límits, així com el paper de l'*empresa*. L'estudi de l'impacte de l'*estructura de la propietat* (molt especialment de la propietat agrària) en el canvi global requerirà una atenció singular.

Finalment, considerarem el pes de les institucions socials. En aquesta secció hi inclourem, d'una banda, els *mèdijs de comunicació de masses*, tan decisius en la percepció humana del canvi global. En segon lloc, el *sistema escolar*. En tercer lloc, els *moviments socials*, en especial els moviments *ecologistes*. Una menció final mereixerà el cas de les *organitzacions científiques*.

1. LES INSTITUCIONS POLITIQUES

En parlar d'institucions, en el primer que solem pensar es en les institucions de tipus polític. A la realitat, no sempre són les que més influència exerceixen en el canvi global. Però, atès que hem tendeix a considerar el medi ambient com a un conjunt de béns col·lectius, es tendeix a dipositar en les institucions que expressen la voluntat popular la responsabilitat essencial de la seva adequada conservació.

Les institucions polítiques defineixen la manera en la que els interessos individuals són traduïts en objectius socials, en lleis i en normes reguladores(1).

Els impactes de l'acció seguida per les institucions polítiques són molt amplis i afecten en gran mesura el canvi global. Així, per exemple, influeixen en la distribució espacial, en la mida i en el nivell de salut de les **poblacions** humanes. En efecte, les polítiques governamentals opressives poden portar la gent a buscar refugi en un altre país, creant les condicions per als èxodes massius, mentre que polítiques més positives creen les condicions per a l'atracció d'immigrants i refugiats i això pot crear, en determinades circumstàncies, riquesa.

Les institucions polítiques també tenen impacte en el **control de la distribució dels recursos i de la riquesa**. Afecten, per exemple, els drets de propietat i poden modular els nivells relatius d'igualtat o de desigualtat (concentració de riquesa) dels seus respectius països (2).

El paper d'aquestes institucions és especialment rellevant per al nostre estudi, si tenim en compte les notables *desigualtats ambientals* que creen els fenòmens lligats al canvi global, ni tots els països són igualment vulnerables a aquests fenòmens, ni tots en són igualment responsables. Aquest fet, unit a la pregonera *diferència de riquesa* entre els pobles del món, fa molt difícil la negociació política entre els estats i la eventual elaboració de polítiques internacionals comunes.

Un altre dels aspectes que fa rellevant l'alta banda i complexa de l'altra la intervenció de les institucions polítiques, és la necessària *coordinació internacional* respecte a l'acció a emprendre. En efecte, no és possible una acció purament unilateral d'un sol país. Aquest per bé la competitivitat internacional a nivell econòmic i estratègic. Els canvis han de ser acordats conjuntament. Això crea dubtes i incerteses en institucions polítiques pensades majoritàriament per a actuar exclusivament en àmbits nacionals. Això planteja, també, la necessària conversió de les Nacions Unides en un organisme operatiu, executiu i eficaç.

Parlarem aquí, doncs, de tres aspectes:

En primer lloc, discutirem el paper de l'estat, a tots els nivells. En segon lloc, plantejarem la influència de les polítiques, tant globals com específiques, desenvolupades pels diferents governs. Finalment, esmentarem la difícil construcció d'un fect ambiental.

1.1. Els estats

L'estat és una de les principals institucions que afecten el canvi global, atès que les seves actuacions modifiquen les institucions de tipus econòmic i tenen repercussions en una àmplia gamma d'acions humanes, incloses aquelles que impacten en el medi ambient (3).

Descriurem, en primer lloc, diversos aspectes dels sistemes polítics i de les formes d'estat que semblen tenir una influència més important en el canvi global. Posteriorment, ens aturarem un moment a analitzar les institucions específicament dedicades al medi ambient.

1.1.1. Els sistemes polítics i les formes d'estat

A. Democràcia i autocràcia davant del canvi global

Hom tendria a creure que la possibilitat de que els problemes relacionats amb el canvi global arribin a formar part de l'agenda dels governs de cada estat, depèn, en bona mesura, del grau de **democràcia** que asseguri el seu sistema polític.

Un alt grau de democràcia confereix més poder d'influència a les persones afectades pel canvi ambiental i semblaria que la tendència mundial vers majors nivells de democratització des de la meitat de l'any 1991, representa un factor positiu (4).

Dins dels sistemes de mercat, si els sistemes polítics són oberts o democràtics, es més probable que responguin a l'opinió pública expressada en el **vot** o en el **lobby** (o pressió política directa) (5).

L'obertura a la democràcia dels països de l'est d'Europa i de l'ex Unió Soviètica, sembla abonar aquesta tesi. Sols la consecució de la democràcia ha permès conèixer la situació ambiental del país i plantejar-se l'acció per a la seva millora (6).

Quan parlem de democràcia, ens referim no tan sols a la participació electoral, sino també a l'**accés de la població a la informació ambiental** relevant i a les possibilitats de **participació i influència de les organitzacions de ciutadans** (de consumidors, d'usuaris, d'ambientalistes) en la presa de decisions de les institucions polítiques.

Hom ha assenyalat, això no obstant, que també la **democràcia té el seu cost** en termes ambientals. Els sistemes democràtics també

confereixen més accés i més poder a aquelles persones i grups els interessos dels quals podrien veure's negativament afectats per mesures de protecció ambiental. D'altra banda, la democràcia no pot fer més lenta la resposta, en comparació amb la que pot assolir aconseguida en un règim autoritari per la simple decisió del líder (7).

Pel que fa als **sistemes autoritaris o autocràtics**, tendeixen a subordinar la majoria d'institucions (des de la família fins a l'economia) a les opcions polítiques del govern central.

En aquests sistemes, les burocràcies subordinades, tals com els ministeris, l'exèrcit, la policia o l'estructura del partit governant, poden ser importants, doncs tenen influència en els resultats del procés de decisió autoritari.

L'evidència sembla demostrar que els estats autocràtics o dictatorials semblen haver mostrat una molt escassa sensibilitat per aquests assumptes. Els estudiosos de la deforestació de l'Amazones, han lligat sovint el règim de dictadura militar al Brasil amb l'índex de la destrucció massiva de la selva tropical (8).

D'altra banda, la situació ambiental de l'antiga Unió Soviètica i dels països de l'est d'Europa mostra el paper de les dictadures comunistes: hom ha estimat que el 70 % de la població de l'ex-URSS viu en zones de desastre ecològic, i que un 25 - 30 % mor a causa de condicions ecològiques no favorables (9).

La **confusió entre empresa i estat** present tant en els països comunistes com en molts altres règims autocràtics instal·lats als països pobres, fa encara més difícil l'avenç de la intervenció política referida al canvi global. Això explica que països com l'ex-URSS, amb lleis formalment protectores del medi ambient, aconsegueixin avui, com alguns dels més deteriorats. En efecte, la gran empresa efectivament multada per deficiències ecològiques, es limita a passar la factura al govern central de la que depèn. Res no canvia, atès que el directiu d'aquesta empresa no serà avaluat per això sinó, en el millor dels casos, pels seus resultats en la producció.

La mateixa degradació del litoral espanyol sota la dictadura franquista és prou eloqüent sobre la tolerància o oberta complicitat de les dictadures amb la degradació ambiental. El mateix podem dir de molts països de l'Àfrica o de l'Àsia.

Sembla, doncs, més possible obtenir respostes dels estats en sistemes democràtics que en sistemes autocràtics. En aquests darrers les possibilitats, per part de persones no pertanyents a l'elita, d'influenciar les institucions polítiques en qüestions ambientals és molt reduïda.

El món efereix avui als seus habitants nivells de democràcia encara molt baixos. Adhuc en les democràcies més consolidades i

participatives, l'accés del ciutadà a la informació rellevant es queda molt insuficient. Per no parlar de la situació política a una gran part del països més pobres.

B. La titularitat dels recursos naturals i ambientals

Un segon paràmetre important dels sistemes polítics, és la consideració legal i política de la titularitat dels recursos naturals i ambientals, és a dir, com es resol dins el sistema la tensió entre **propietat privada dels recursos i efectes socials del seu ús privat.**

De qui és la terra, l'aigua i el bosc? De què és el subsol i els minerals? De qui és la selva tropical i les espècies animals salvatges? De què és l'aire de l'atmosfera?

En els sistemes capitalistes més industrialitzats, la resposta tradicional ha estat la d'autoritzar l'accés *obert i lliure* a tot hom de la majoria d'aquests recursos. Això ha conduït a la privatització d'alguns d'ells, deixant en terra, sovint, les antigues formes comunals de les societats precapitalistes. A uns pocs països (sovint etnassats econòmicament) regims autoritaris mes o menys col·lectivistes han proclamat la propietat per part de l'estat d'aquests recursos, sense que aquest fet n'hagi garantit un ús raonable que evitara els costs socials.

La tensió rau en que, mentre la propietat és i explotació dels recursos sol ser privada (o propietat d'un estat autoritari), les conseqüències ambientals d'aquesta explotació (en termes de pol·lució, de residus, o d'exhaustió de la base de recursos) repercuteixen en el conjunt de la societat.

D'altra banda, ocorre sovint que el que és racional des del punt de vista individual, condueix a situacions negatives per al conjunt de la societat. Aquest és el conegut com a "**dilema**" o "**tragedia dels comuns**" al que hem alludit al capítol anterior.

Garret Hardin (10) comparà la situació del medi ambient internacional amb la degradació de les terres de pastura durant l'Estat Mític. En aquella ocasió, els propietaris dels ramats preferien els guanys econòmics a curt termini en detriment del futur a llarg termini de la resta de la població amb l'argument de que els esforços d'un individu per conservar la base de recursos serien anulats pels actes dels altres. Hardin concluïa: "La ruïna és el destí cap al que es precipiten tots els homes, cada un d'ells a la recerca del seu propi interès, en una societat que creu en la llibertat dels bens comuns. La llibertat en una societat de bens comuns ens comportarà la ruïna a tots".

Doncs bé, la preocupació pel canvi global ha fet que els governs hagin anat reconsiderant la seva actitud respecte a la titularitat i al

l'hiuqe accés als citats bens comuns i s'ajugm vist en la necessitat d'intervenir-hi.

De manera que, a l'hora de classificar un o altre sistema polític respecte al canvi global, més enllà del seu caràcter més o menys democràtic, cal observar el grau en que considera els recursos naturals i ambientals com a propietat col·lectiva. I fins a quin punt està disposat a garantir a la pràctica el dret de tots els ciutadans a disfrutar d'un medi ambient adequat, tant pel que fa a les generacions presents com futures.

Podrem observar que, tant dins els sistemes democràtics com dins els autocràtics hi ha sensibilitats diferents sobre aquesta qüestió. Si és difícil trobar actituds de respecte al medi ambient en situacions de dictadura, també ho és en sistemes de capitalisme salvatge.

En general, son molt pocs els països que tenen garantitzats de forma efectiva aquests drets ambientals. Sense oblidar les limitacions que, per definició, té l'acció purament nacional davant dels problemes globals.

C. Canvis geopolítics positius

Cal dir, també, que la desaparició de la guerra freda, tal com dèiem a la introducció d'aquest llibre, pot facilitar la resposta humana al canvi global en el medi ambient.

En efecte, aquest fet pot permetre la reassignació de recursos econòmics destinats abans a usos militars, que ara podran ser emprats per a d'altres qüestions, com el medi ambient. D'altra banda, ha disminuït el potencial de guerra nuclear i química generalitzades. Finalment, ha ajudat a redefinir el concepte de seguretat nacional, tal com veurem al darrer capítol d'aquest llibre (11).

La creixent confiança entre les nacions més poderoses pot contribuir a una major cooperació i a un decrement del conflicte.

En la vessant negativa, aquests canvis geopolítics poden suposar el creixement de les tensions Nord-Sud, ateses les disparitats de riquesa entre els països rics i pobres. Aquesta creixent tensió pot fer més difícil l'acció de cooperació a nivell internacional, i podria dur, adfuc, al conflicte directe (12).

D. La centralització de la presa de decisions

Un altre element que pot ésser rellevant és el grau de centralització amb que els estats prenen les seves decisions que afecten el medi ambient.

Una perspectiva argueix que els sistemes en els que les decisions són descentralitzades, sobre tot a través dels mercats, són capaces de respondre més ràpidament a les limitacions dels recursos.

Això no obstant, altres opinen que, en certes circumstàncies, una forma de decisió més centralitzada i controlada per l'estat pot ser més capaç de tenir una perspectiva més àmplia i més a llarg termini (13).

E. La capacitat de pressió ciutadana sobre el poder

Els diferents sistemes tenen també diferents mecanismes per articular l'expressió i la influència directa dels ciutadans sobre el poder.

Així, els Estats Units, amb el seu sistema constitucional basat en la separació de poders, ofereix a les organitzacions no governamentals forces oportunitats d'influir sobre la política pública a través de l'accés als Tribunals i al poder legislatiu nacional.

Per contra, sistemes polítics més centralitzats, com és el cas del Japó i de França, restringeixen molt fortament la participació de les organitzacions de ciutadans.

Els sistemes parlamentaris que tenen un sistema de representació proporcional, com Alemanya, faciliten també l'accés al sistema polític, facilitant la formació i la representació de partits polítics compromesos amb la millora del medi ambient (14).

1.1.2. Les institucions específiques

El que hem dit fins ara es refereix als sistemes polítics i a les formes d'estat en el seu conjunt.

Això no obstant, hi ha institucions estatals i internacionals específiques que s'han creat en els darrers anys per a fer front als problemes ambientals. Aquestes institucions s'han obert camí amb dificultats i tenen encara moltes limitacions.

Analitzarem les tasques que haurien de desenvolupar i les dificultats amb que es troben per a fer-ho.

A. Les tasques a desenvolupar

Les tasques a desenvolupar per aquestes institucions específiques haurien de ser essencialment tres:

1. L'establiment i fixació dels "standards" o punts de referència ambientals.
2. L'autorització de les activitats: el donar les "licències" d'actuació.
3. L'auditoria i el control ambiental.

Pel que fa a l'establiment dels standards l'experiència fins avui ha sigut que aquesta tasca ha estat assumida pel que hem anomenat "**Conferència Diplomàtica Ad Hoc**". Aquesta Conferència internacional negocia i adopta el tractat corresponent, el qual ha d'aconseguir posteriorment la seva ratificació nacional, i em d'acord a través del **Parlament**.

Un cop els standards han estat fixats, calen institucions específiques per a **aplicar-los**, així com per **autoritzar o restringir** les activitats econòmiques a la llum d'aquests standards. L'experiència ha demostrat que aquesta no és necessàriament una tasca que hagin de desenvolupar institucions internacionals. Les funcions d'emissió de licències pot ser assumida per les autoritats nacionals, sempre i quan existeixi una forma operativa de mesurar la compatibilitat i un mutu reconeixement dels procediments. El més pràctic és el regim de reconeixement recíproc a nivell internacional, que fa en us intensiu de les institucions nacionals existents.

Finalment, pel que fa al **control i auditoria**, l'experiència sembla apuntar a que aquesta tasca ha de desenvolupar-se a través d'**informes públics i regulars d'auditoria sobre les actuacions nacionals**, amb la participació d'organismes no governamentals independents i basats en mètodes acordats prèviament a nivell internacional sobre la recollida de dades i la informació pública sobre aquestes. Diferents mecanismes de *lead back* haurien de permetre l'autoajustament per part de les diferents institucions nacionals a través d'un procés d'aprenentatge institucional (15).

B. Les dificultats i les limitacions

Aquestes institucions específiques, nacionals o internacionals, s'enfronten a nombroses dificultats i a limitacions notables en el seu intent de desenvolupar aquestes tasques.

Així, per exemple, les institucions dedicades a la fixació d'**standards**, es troben amb dos tipus de limitacions principals.

El primer handicap del procés de confecció dels tractats es que els standards que adopten per unanimitat o per consens estan obligats a reflexar el **mínim comú denominador** entre els signataris. (16). A diferència de les decisions d'un Parlament nacional, en el que els

standards poden ser determinats pel vot majoritari que obliga adlluc a la minoria, aquí no hi ha manera de forçar a un estat sobirà a ratificar un text internacional imposant standards que ell no vol acceptar. Aquest fet rebalça necessàriament el contingut necessari dels acords.

El segon handicap o limitació, probablement més seriós encara, és el **llarg període de temps que passa entre el disseny, l'adopció i l'entrada en vigor dels standards**. Ibm ha estimat en cinc anys el període mig per aquest tipus de tractat multilateral (17). Aquest és un període de temps massa llarg, atesa la urgència dels problemes, però és difícil escurçar-los, atesa la dificultat de la ratificació a nivell nacional.

Pel que fa referència a la tasca d'**imortització de llicències**, el problema real és l'efectivitat i garantia de les diferents administracions nacionals a l'hora de fer-ho efectiu. Ibm ha usat dos tipus de mecanismes. D'una banda, el ja al·ludit, del "**reconeixement mutu**" entre estats, per evitar haver de construir una estructura burocràtica a nivell internacional. Aquest reconeixement mutu pot esser fet no sols pels governs, sino adlluc per organismes no governamentals, com es ara la "Société Générale de Surveillance" (SGS), basada a Ginebra, que forneix serveis d'inspecció per a certificar la qualitat ambiental, a través de sucursals a 146 països.

Una alternativa a aquest sistema de "reconeixement mutu" el constitueix el sistema de l'**etiqueta ecològica** o **etiquetatge positiu**. Aquest sistema ha estat emprat a Alemanya pel Ministeri Federal de Medi Ambient, que premia els productes de conforma amb l'etiqueta de qualitat ambiental: fins avui n'ha atorgat a més de 3.500 productes en el mercat, als que se n'hi atorguen 200 de nous cada any. Sistemes similars s'han establert a Canadà, Japó i als països escandinaus. El problema sorgeix a molts països que no tenen coneixements tècnics suficients per al muntatge del tribunal classificador de l'etiqueta verda.

Finalment, en relació amb l'**auditoria i el control**, el principal problema es la inexistència de mecanismes per a garantir una **jurisdicció internacional obligatòria**. Adlluc en els casos en que existeixen en els tractats clàusules de jurisdicció o d'arbitrage, gairebé mai son utilitzades a la practica. L'experiència de l'Organització Internacional del Treball demostra, en aquest sentit, que son més útils els informes anuals o biennals fets pels governs amb una auditoria independent i un posterior debat públic dels informes, que no pas confiar en els procediments previstos als acords, per a resoldre disputes (18). Aquesta sembla la manera més oportuna de fer front, avui per avui, a la manca real de sistemes legals i judicials per a fer complir obligatoriament als estats amb les seves obligacions ambientals.

A la llarga fora ho comptar amb un organisme d'auditoria global que, de forma periòdica, avalués el comportament de cada estat i organització (19).

1.2. Les polítiques

Tant o més important que les formes que adoptin els estats o els sistemes polítics dominants, són les **polítiques públiques** que finalment dissenyen i apliquen els governs.

Parlarem ací, en primer lloc, del tipus de polítiques que han estat dominants fins ara, i que expliquen el fenomen del canvi global. Posteriorment, descriurem el difícil procés de formulació de noves polítiques i la, més difícil encara, tasca d'aplicació d'aquestes.

1.2.1. Les polítiques dominants fins ara

La gran majoria de les polítiques públiques duetes a terme fins ara han estat un fracàs des del punt de vista ambiental.

Amb això volem dir que el ventall d'instruments de regulació, sia aquesta fiscal, monetària, de preus i rendes, o d'altra mena, han afectat el **cost privat** de l'ús dels recursos ambientals d'una manera que ha acabat fent **racional a nivell privat** el malmenament d'una herència social com és el medi ambient.

Aquestes polítiques han fracassat perquè han estat basades en decisions passades, perquè s'han adreçat a encoratjar el creixement econòmic "per se", i perquè no han estat capaces de controlar les deficiències dels mercats.

A. Polítiques basades en decisions passades

Les decisions passades o històriques dels governs donaven un pes insuficient o nul a les consideracions ambientals o ecològiques.

En són exemples les polítiques sectorials en l'agricultura, l'energia, el transport o la comptabilitat financera. En tots aquests casos, els interessos i els poders sectorials han predominat, excluint tota consideració ambiental.

B. Polítiques adreçades a encoratjar el creixement econòmic "per se"

Tot sovint el creixement econòmic, per ell mateix, ha estat l'únic nord de les polítiques públiques, menystenint les repercussions socials i ambientals de determinats ritmes de creixement.

En són exemples el tractament d'aigües minorïes socials, quan els seus hàbitats o formes de vida són destruïts, i la vulnerabilitat creixent de la població més pobre, quan és forçada a ocupar terres marginals per a seguir vivint.

C. La incapacitat de control

El darrer tipus de política fracassada, ha estat aquella política nacional o internacional incapaç o poc desitjosa de desenvolupar controls institucionals adequats sobre els fracassos o els errors dels mercats (20).

Tots aquests factors, units als problemes de funcionament intern, ja descrits, de les organitzacions estatals específiques, han creat aquest sentiment de manca d'operativitat d'aquestes polítiques fins avui.

1.2.2. La difícil formulació de noves polítiques

La formulació de noves polítiques no és gens fàcil.

En primer lloc, per la naturalesa necessàriament **internacional** de tots els convenis i acords, atesa la naturalesa del problema. Aquest fet, amb unes institucions polítiques mundials encara centrades essencialment en els estats (com ho demostra, per exemple, l'extraordinària feblesa de les Nacions Unides), fa que a l'hora d'elaborar polítiques hem comptat encara amb els instruments organitzatius adequats.

D'altra banda, els estudiosos dels assolits aconseguits fins ara (i, en particular del Protocol de Montreal sobre la capa d'ozó) han delimitat tres tipus de dificultats principals.

La primera dificultat es que aquest tipus d'acord sol ser el producte d'un **procés polític incremental**, en el que les decisions i els actes del passat formen la base dels acords presents. De fet, desde que el 1970 un grup de científics americans (21) van expressar la seva preocupació per l'impacte en la capa d'ozó dels llargs vols d'avions supersònics, fins que va signar-se el Protocol de Montreal van passar 17 anys (o 19, si considerem la seva efectiva entrada en vigor l'any 1989). En aquest llarg període de temps, el procés polític va anar creixent a poc a poc, per l'addició de descobertes científiques i evidències socials: la constatació de la influència negativa dels CFC's, la descoberta del creixent forat d'ozó a l'Antàrtida i, molt important, la detecció de productes substituïts dels CFC's (22).

La segona dificultat es la ja al·ludida **incertesa i desacords entre els científics**. Cal construir un **consens molt poderós** entre la comunitat científica sobre la naturalesa i objectius del problema, com a fonament

a partir del qual construir mesures polítiques substantives. Això que fou possible, a través d'un lent procés, en el cas del Protocol de Montreal, es fa força més difícil en altres casos, com per exemple en el problema de l'escalfament global (22).

Finalment, els processos de negociacions que duen a l'elaboració d'aquestes polítiques, així com el contingut mateix dels acords, han de **reflexar les preocupacions i les necessitats de tots els sectors socials implicats**: la comunitat científica, les empreses industrials, els moviments ecologistes, els que dissuadeixen les polítiques, i els governs. En el cas del Protocol de Montreal, això fou possible, doncs el procés de decisió política permeté una discussió oberta i un compromís sobre els complicats factors científics, polítics i econòmics que entraven en joc. Aquest no és sempre el cas (24).

Aquestes tensions i dificultats venen agreujades, com ja hem assenyalat, per les grans **diferències de riquesa entre els països**. Els països pobres, en efecte, estan molt poc disposats, en general, a acceptar sacrificis en el seu nivell de desenvolupament econòmic en arribar a la resolució d'un problema que, en la seva opinió, han creat els països rics. Sols *transferències molt quantitatives de tecnologies i de diners* per ajuda al desenvolupament podrien aconseguir incloure aquests països dins l'acord. I la seva presència és, d'altra banda, essencial (25).

Respecte a les grans dificultats que molts planteegen per arribar a una política comú sobre l'escalfament global de la Terra, hom ha assenyalat que els factors que pesen a l'hora de fer interessar els diferents governs del món són tan nombrosos i diversos com els següents (26).

1. Les opcions de **tecnologia energètica** de cada país. Els països que opten en major mesura per l'energia nuclear o hidroelèctrica, solen estar més disposats a adoptar polítiques de reducció de les emissions de diòxid de carboni.
2. El nivell de **percepció social dels riscos directes** del problema per a la societat concreta. Els holandesos són avui més sensibles que d'altres al possible ascens del nivell dels mars, així com els habitants que han patit catàstrofes com les de Chernòbil, són més sensibles a qualsevol política ambiental que suposi un augment de l'energia nuclear.
3. Les **relacions entre les diferents institucions de l'Administració Pública** dins de cada país. Com hem ja assenyalat, les institucions específiques dedicades al medi ambient tenen sovint un paper menor o subordinat respecte a les grans institucions industrials o econòmiques dels governs. Un exemple del que diem és el Japó, on l'Agència per al Medi Ambient es troba sovint enfrontada al poderós Ministeri d'Indústria (MITI): sols el compromís entre aquests dos organismes pot fer possible l'adopció d'una política, com la

declaració d'Octubre del 1990 de que Japó estabilitzaria el seu nivell d'emissions de gasos hivernacle al nivell d'aquells moments.

4. La **força dels moviments verds**, quasi inexistent al Japó, per exemple, i molt poderoses a Alemanya.

5. La **competitivitat de les empreses**. Això significa fins a quin punt les empreses del país es veuran perjudicades o afavorides per l'adopció de la política. Si els països són ja eficaços en l'estalvi d'energia (com el Japó), o han desenvolupat productes substitutius als que es volen eliminar o sistemes de procés menys contaminants (com Alemanya), poden estar més interessats en signar els protocols o els acords. Poden sortir-ne reforçats econòmic i empresarialment: seran ells, al final, els qui vendran les noves màquines i sistemes.

Aquesta llista ens indica ja l'extraordinària diversitat de situacions, país per país, i la gran dificultat de posar-los d'acord.

Tot això sense entrar en el detall de quin tipar d'**instrument polític** usar: fiscal, subvencionador, sancionador o preventiu. O si l'emfasi s'ha de posar en l'actitud de les empreses, dels individus (famílies), o de tots dos grups humans a l'hora.

1.2.3. La difícil aplicació

Si es difícil formular polítiques, és encara més difícil assegurar-ne el compliment. És evident que aquest control és molt més difícil que l'assegurar un acord de desarmament nuclear, per posar un exemple.

Les dificultats d'aplicació són molt grans, començant per les batalles interorganitzatives dins les Administracions Públiques nacionals, i seguint per les resistències de les empreses industrials o els complexos militars.

Hi ha tres qüestions particularment importants que mereixen la nostra atenció respecte a aquest problema.

La primera és la dificultat que crea la **interrelació entre els diferents fenòmens que componen el canvi global en el medi ambient**. L'amenaça d'escalfament global, per exemple, està estretament lligada a molts altres reptes ambientals més agobiants, com són ara la pèrdua de biodiversitat o el creixement de la població i la pobresa. Els CFC's, d'altra banda, no són només una amenaça a la capa d'ozó estratosfèric, sino que constitueixen també un canvi hivernacle significatiu. L'ozó troposfèric de baix nivell o smog, tota planteja una seriosa amenaça a la salut humana, però també ha estat implicat en el malmetement dels boscos i de les collites agràries. La destrucció dels trossos tropicals redueix la quantitat de vegetació que es disponible per a absorbir el diòxid de carboni, però té també com a

conseqüència l'erosió i pèrdues dels sòls, així com la reducció de la varietat d'espècies animals i vegetals (27).

Això crea el risc de que, **en mirar de resoldre un problema, en creem un altre**: els programes reguladors podrien, així, per exemple, transferir la pol·lució d'un medi a l'altre. Els esforços realitzats per a reduir una forma d'emissions (les que provenen de les depuradores de gasos que tenen un efecte encoratjador de la pluja àcida) poden crear-ne d'altres (les emissions de gasos hivernacle ater que hom requerrirà més carbo per produir la mateixa electricitat si hom elimina les depuradores de gasos).

Altres polítiques, com l'eliminació de CFC's o l'estalvi energètic, per contra, tenen efectes beneficiosos en diverses direccions a l'hora.

En qualsevol cas, aquest problema ens porta a concloure que les opcions polítiques més prometedores són aquelles que eviten la pol·lució, a través de canvis en els processos tecnològics i canvis en l'ús d'inputs menys pol·lucionants, més que no pas confiar en mesures que mirin de tractar les emissions un cop s'han ja produït (28).

Una segona dificultat d'implementació és la de les **conseqüències econòmiques** de l'aplicació de les noves polítiques. Adhuc en els casos en els que els beneficis de la nova regulació semblen compensar els costos, la distribució de beneficis i costos dins les economies nacionals produirà guanyadors i perdedors, i la distribució d'aquestes càrregues produeix les conseqüents pressions polítiques.

Com ja hem esmentat, les resistències empresarials minven quan s'albiren possibles substituïts (de producte o de procés) a l'abast, i es redueixen també les turbulències econòmiques que poden crear les noves regulacions. Això no obstant, to sovint, els substituïts són més cars, el que planteja una distribució del sobrecost.

Un tercer problema el planteja la situació dels **països més pobres**, que concentren a la vegada la major vulnerabilitat en front del canvi global i la major manca de recursos per fer-hi front. Per fer front a problemes que els suposen escassetat d'aliment, malalties i mort, compten amb tecnologies ineficients i obsoletes (29).

Finalment, un darrer problema de la implantació es refereix a la **consideració de les noves generacions**, a l'hora de distribuir costos i riscos. Cal dir aquí que els sistemes polítics no estan generalment ben dissenyats per a representar a les futures generacions, i és una tasca particularment complexa el proposar polítiques considerant a sectors socials que no formen part del sistema actual.

Part del problema es com es formula la qüestió. Si l'escalfament global, per exemple, és estrictament el fracàs de la generació actual a l'hora de pagar el preu ambiental complet de l'ús dels fuels fòssils, aleshores els costos haurien de ser pagats ara, de manera que les generacions futures no hagin de suportar la càrrega d'una energia el preu de la qual va ser fixat massa baix (30).

1.3. El dret

1.3.1. Les bases jurídiques del dret ambiental

L'arrel de la que sorgeix el recent dret ambiental es la defensa d'uns factors que inicialment podrien haver estat útils com *res nullius*, susceptibles d'utilització sense límit per tots els individus, però que posteriorment es transformen en *bens comuns* sobre els quals una major intensitat d'utilització, fruit de la civilització industrial i urbana comença a amenaçar precisament les condicions indispensables per a l'aprofitament col·lectiu (31).

El dret ambiental sorgeix, doncs, com a defensa d'aquests bens comuns amenaçats, en base al que hom ha anomenat **drets de solidaritat**. Aquests drets han estat definits com la tercera generació dels drets, la primera van ser els *drets civils de l'home* (emanats de la Revolució Francesa), i la segona els *drets socio-econòmics* (sorgits com a conseqüència de la pressió del moviment obrer i socialista) (32). Els drets de solidaritat es defineixen com els drets de tots els humans a beneficiar-se del patrimoni comú a la Humanitat. Alguns els consideren com un avenc de la propietat col·lectiva sobre els recursos naturals, orientada a conservar i administrar els bens comuns (33).

1.3.2. Les característiques del dret ambiental

El dret ambiental és un dret públic, és un dret atípic i té una vocació técnico-reglamentària i redistributiva.

A. Un dret públic

Es fonamentalment **públic**, és a dir, s'imposa als subjectes i doblega les seves voluntats. La qual cosa és lògica, doncs s'orienta a posar remei a una situació generada per l'autònom funcionament de l'economia. Suposa una reacció col·lectiva en front de l'apropiació de patrimonis comuns com poder ser l'aire i l'aigua, a través, per exemple, de la contaminació (34).

Els conflictes que aborda el dret ambiental enfronten habitualment a col·lectius molt amplis: productors i consumidors, contaminants i

contaminats, empreses industrials entre si, partidaris del consum i defensors de la qualitat de vida. És una qüestió política el decidir quin d'aquests interessos és més relevant i, doncs, en conseqüència els representants de la comunitat els que, per a dur a la pràctica el que s'ha decidit, hauràn de comptar amb el suport inexcusable dels recursos i els mitjans arbitrals de l'Estat.

Aquest caràcter fonamentalment públic no exclou el concurs de l'ordenament privat, com, per exemple, en relació a les possibles compensacions i reparacions en cas de culpa contractual (35).

B. Un dret atípic: defensar sistemàtic de la natura, preventiu i internacional

Però el dret ambiental es, ademés, atípic per diverses raons.

La primera és que no enfrenta, en general, els interessos de dos subjectes, sino que **defensa a la natura**, la representació de la qual, una mica forçadament, assumeix l'Estat en front de les agressions dels agents econòmics i dels ciutadans comuns, per exemple com automobilistes o simplement com a consumidors d'energia.

Aquest sustracte ecològic és de caràcter *sistemàtic*, la qual cosa distingeix aquest dret de la normativa anterior de tipus sanitari, paisatgístic, defensora de la fauna o reguladora de les activitats industrials. En aquest cas, la regulació de les conductes que comporta no es realitza aïlladament, el que era la tècnica de les intervencions administratives precedents, sino que té en consideració el comportament dels elements naturals i les interaccions que es produeixen en aquests com a conseqüència de les actuacions humanes (36).

La segona raó és que el dret ambiental no pretén que s'acomplixin pactes ni tampoc es justifica en la reparació dels danys. El seu enfocament és, sobre tot, **preventiu** i precautori. És cert que la repressió pota implícita sempre una vocació de prevenció per quant el que pretén justament per via d'amenaça és evitar el que es produeixin els supòsits que donen lloc a la sanció, però en el dret ambiental la coacció a posteriori resulta particularment ineficaç.

En efecte, d'una banda per quant si ja s'han produït les conseqüències, biològica i socialment nocives, la repressió podrà tenir una transcendència moral, però difícilment compensarà greus danys, potser irreparables. El mateix és vàlid pel que fa a les compensacions imposades imperativament. Els efectes psicològics de la sanció o de la compensació-sanció es troben aquí molt afeblits ja que, com es prou conegut, les sancions solen ser d'un montant molt escàs, de tal manera

que per als contaminadors es habitualment preferible pagar la multa que cessar en les seves conductes il·legítimes.

Finalment, és un dret amb una vocació inniscablement **internacional**, doncs els sistemes naturals que tutela excedeixen, com hem vist, els àmbits locals i tendeixen a interconnectar-se sense respectar les fronteres dels països. No serveix de res, per exemple, intervenir en la defensa d'un sector d'un curs d'aigua o d'un afluent si es tolera la contaminació en la resta de les masses d'aigua directament interrelacionades. I si això és així, que no succeirà amb els fenòmens vinculats al canvi global.

C. Un dret amb vocació tècnica reglamentària i redistributiva

A la majoria de països, el dret ambiental intervé sobre la base de **mòduls i paràmetres (standards)**, com defineix un instant) prèviament fixats a escala nacional, bé amb caràcter general per a tot el país, bé per a zones especials o situacions excepcionals. Aquesta normativa inclou sovint prescripcions rigorosament tècniques que determinen i xifren aspectes tals com els nivells d'emissió o d'immersió, l'alçada de les xemeneies o les característiques dels motors.

D'altra banda, té una vocació **redistributiva**. En efecte, el dret ambiental pretén corregir les deficiències que presenta el sistema de preus, sobre tot en les economies de tipus lliberal, amb l'objectiu d'interioritzar els costos que suposen per a la col·lectivitat les activitats humanes nocives. Només podran aconseguir-se resultats acceptables si aquest dret contribueix a canalitzar recursos per a *compensar* en darrera instància *als perjudicats* i per a *finançar l'establiment d'instal·lacions* que evitin la contaminació.

1.3.3. El dret ambiental a Espanya

El dret ambiental es molt recent al nostre país. En bona mesura pot dir-se que neix com a tal amb la Constitució Espanyola de 1978 i que es comença a desenvolupar per la pressió de la normativa comunitària un cop Espanya entra a la Comunitat Europea.

L'article 45 del Capítol III del Títol I del text constitucional espanyol diu, en efecte, que:

1. Tots tenen dret a disfrutar d'un medi ambient adequat per al desenvolupament de la persona, ~~amb~~ com el deure de conservar-lo.
2. Els poders públics vetllaran per la utilització racional de tots els recursos naturals, amb la finalitat de protegir i millorar la qualitat de

vida i defensar el medi ambient, apoliant-se en la indispensable solidaritat col·lectiva.

3. Per a aquells qui violin el que es disposa en l'apartat anterior, en els termes que fixi la Llei s'establiran sancions penals o, en el seu cas, administratives, així com l'obligació de reparar el dany causat".

El dret ambiental es configura, doncs, a la nostra Constitució, com a d'altres països, com un nou **dret-deure**, doncs inclou l'obligació de conservar l'ambient al que es té el dret de disfrutar, i, al mateix temps, com a **un dels principis rectors de la política econòmica i social**.

2. LES INSTITUCIONS ECONÒMIQUES

Les institucions econòmiques, amb la seva lògica d'interessos i la seva dinàmica de funcionament, juguen un paper de primer ordre en el canvi global, sovint considerat de més envergadura que el dels governs o els estats.

No es només el problema del creixement econòmic, del que parlàvem al capítol tercer. Es tracta de l'estructura mateixa de les principals institucions econòmiques.

Els sistemes econòmics determinen com la gent produeix i consumeix, i també com la riquesa evoluciona i es distribueix. Tots dos factors són claus per a entendre les causes profundes del canvi global: els models de producció i de consum, i la desigual distribució de la riquesa al món.

El tema de fora que atenaça les institucions econòmiques és la seva creença acrítica en el creixement continuat, en el funcionament del mercat lliure, i en el continu progrés de la tecnologia (37).

Aquí parlarem essencialment de tres institucions principals: el mercat, l'empresa i l'estructura de la propietat.

2.1. El mercat

Una institució econòmica clau avui al món és la del mercat. Fetter la més essencial. La desmembració dels països comunistes més desenvolupats (est d'Europa, antiga URSS), no ha fet sino accentuar el paper decisiu dels mercats a nivell nacional i internacional.

En l'anàlisi del funcionament del mercat i en les seves limitacions, hi podem trobar l'explicació de fenòmens que són a la base de les dimensions humanes del canvi global en el medi ambient.

2.1.1. La teoria de les "deficiències del mercat"

Segons la teoria econòmica neoclàssica, els mercats assignen eficaçment els recursos escassos.

Des d'aquest punt de vista, doncs, els problemes ambientals són considerats com a pures **deficiències del mercat**. Aquestes deficiències poden ser de diverses menes:

1. El **cost de les transaccions** necessàries per a resoldre els problemes ambientals poden ser **prohibitivament alts**, atesos els costos de la recollida d'informació referent, per exemple, al valor

present net de tots els afectats pels futurs efectes de l'ús dels recursos (38).

2. El problema de les **externalitats**. Els individus no involucrats en la compra o la venda d'un bé o un servei poden, això no obstant, estar afectats per la transacció. Per exemple, si aquesta afecta a la capa d'ozó. Però com que no coneixem quin serà l'efecte, no podem endegar transaccions per a maximitzar llurs preferències (39).

3. L'**acció del govern substitueix al mercat**. En quin cas, això comporta ineficiències com, per exemple, l'excés d'ús del carbo a la Xina degut als preus artificialment baixos i a un sistema de quotes que no incentiva la qualitat (40).

4. La **manca d'uns drets de propietat definits**. Això pot conduir a que ningú tingui l'incentiu de pagar per a prevenir la degradació ambiental. Aquesta situació pot sorgir degut als plantejaments tradicionals que permeten tenir en accés lliure a tothom (41) o degut a la naturalesa indivisible de recursos tals com els bancs de pesca marina d'accés obert o l'atmosfera terrestre (42).

Tots aquests factors **distorsionarien**, segons aquesta teoria, el funcionament del mercat i originarien els problemes del medi ambient. Si el mercat fos realment lliure i argumentem això no passaria.

2.1.2. Les crítiques a la teoria de les deficiències del mercat

La teoria de les deficiències del mercat ha estat criticada en base a arguments diversos.

El primeres el que assenyalava que **adllue el mercat més eficient pot produir resultats indesitjats** (43).

Altres analistes han posat l'accent en que el mercat **valora més els impactes en un futur proper que llunyà**, i que aquesta tendència és incompatible amb l'objectiu d'un desenvolupament sostenible a llarg termini, i redueix a zero els drets de les futures generacions (44).

Un tercer grup de crítics argumenta que els mercats **valdeixen sistemàticament a subvalorar els productes que no tenen preu, els que tenen una producció altament incerta, o els que son valorats per agents no participants en els mercats** (per exemple, la supervivència d'espècies no humanes) (45).

Un darrer grup abona la tesis de que la teoria de les deficiències del mercat **no compara els efectes ambientals dels diferents tipus de mercats imperfectes**. El coneixement que tenim no permet donar suport a la inferència de que com més s'assembli un mercat a la perfecció teòrica, majors son els beneficis dels mercats lliures que ell

proveirà (46). Aquesta és una limitació seriosa, doncs per a recursos ambientals com la capa d'ozó estratosfèrica els únics mercats són imperfectes.

2.1.3. Les crítiques al sistema de lliure empresa

Hi ha crítiques que van més enllà i apunten al sistema de competència de lliure empresa que està a sota els mercats (47). El sistema capitalista, basat en el dinar, remunera a aquells que exploten el medi ambient per a obtenir-ne un màxim guany a curt termini i reforça aquest procés a través de la seva forta influència en el sistema polític.

Aquesta lògica és incompatible amb la conservació i sustentació ambiental a llarg termini.

Hom ha criticat aquestes posicions de tenir una certa enyorança precapitalista quan oposen de forma molt global el capitalisme amb les societats de subsistència i socialment indiguencinades anteriors al capitalisme, que presumiblement mantenen una relació més harmoniosa amb el medi ambient.

Se'ls ha recordat també, com economies no capitalistes sense propietat privada poden ser devastadores per al medi ambient com a l'ex-URSS i la Xina. Aixímateix, se'ls ha recordat la resistència sinifical a la protecció ambiental quan aquesta suposa riscos per als llocs de treball (48).

2.1.4. L'ecoimperialisme

Un darrer grup d'especialistes ha acuñat el concepte d'ecoimperialisme, com a sinònim de la divisió internacional entre l'Oest industrial i ric i el Tercer Món pobre productor de primeres matèries, el que conduiria a una dependència política, econòmica i ecològica. Des d'aquesta òptica el subdesenvolupament i la poluera serien "desenvolupats" i perpetuats pels mecanismes de mercat (49).

Hom ha criticat a aquests experts el no tenir prou en compte la complicitat de les èlites nacionals dels països pobres respecte al procés de dependència i de tenir mal definits els termes de la desigualtat de condicions del comerç internacional (50).

2.1.5. Els sistemes de preus i la difícil internalització de les externalitats

Més enllà de les diferents teories en torn a les deficiències del mercat, hi ha dos aspectes que cal descriure en detall: el sistema de preus i les polítiques de subvencions.

Referint-nos al primer d'aquests aspectes, podem dir que les polítiques seguides fins ara han estat polítiques que han **distorsionat els preus reals** dels recursos ambientals.

És a dir, han estat polítiques que han creat una notable distància entre el **cost social veritable** de l'ús del recurs i el cost per a l'**utilitzador individual** (el cost privat de l'ús).

Les polítiques econòmiques usades fins avui (fiscals, de tipus de canvi, de preus i de rendes) han conduït, així, a una **sobreutilització** dels recursos ambientals.

El cas de la *deforestació* és un exemple del que diem, doncs ha estat encoratjada per polítiques de preus garantitzats als mercats agraris, per subsidis concedits a l'agricultura, i per sistemes de *royalties* i de taxes a favor dels propietaris de boses de fusta comercialitzable (51).

D'altra banda, com ja hem assenyalat, hi ha el problema de les **externalitats**. És a dir, els efectes externs als participants en el mercat, de certes transaccions que impliquen els recursos naturals i ambientals. Els costos socials no són, així, plenament traduïts en costos privats ni incorporats als mecanismes privats de decisió.

Hom ha parlat de la necessitat d'**internalitzar** aquestes externalitats, incorporant-les en el preu dels recursos.

Aquesta internalització és, però, difícil per diverses raons.

Hi ha, en primer lloc, **raons legals**. Hi ha una manca de definició precisa dels **drets de propietat**, ben fonamentats legalment, que protegeixin a la part dels recursos malmesa. No hi ha encara, regulacions precises sobre la responsabilitat i la comptabilitat d'aquests recursos, de manera que siguin denunciabls legalment.

En segon lloc, hi ha **raons polítiques**. En efecte, no comptem avui amb mitjans per a exercir un *poder de contrapès* a través del sistema polític. No hi ha ni un poder de vot, ni un poder de compra, que pugui ser exercit per aquells que es troben perjudicats pel desplaçament de costs entre països, entre generacions o entre espècies. Hi ha, en canvi, un procés de filtre aplicat a tot el sistema polític a través del qual les preferències temporals i els poders actuals de vot i de compra estan esbiaixats a favor de les forces econòmiques i polítiques dominants, en general no respectuoses amb el medi ambient.

Finalment, hi ha raons **tècnico-econòmiques**. En efecte, com descomptar avui, amb un mínim de precisió, l'impacte que tindrà per a les generacions futures el consum actual dels recursos naturals? Aquest fet ha portat a parlar, com van dir al capítol tercer, de la *incommensurabilitat* de les externalitats ambientals (52).

Aquestes dificultats fan que hi hagi un pronès accentuat de desplaçament dels costos d'aquestes externalitats ambientals. Un desplaçament en l'espai (dels països rics als pobres), un desplaçament en el temps (de la generació actual a les futures generacions), i un desplaçament entre espècies (de les humanes a les no humanes) (53).

Aquest desplaçament, això no obstant, no aconsegueix més que ocultar la percepció del problema a les poblacions dels països més desenvolupats, però n'agreuja la resolució, atesa la interrelació planetària dels factors vinculats al canvi global.

2.1.6. Les polítiques sectorials i els riscos dels subsidis

Les polítiques sectorials referides a l'energia, a l'agricultura o als transports, són decidides sovint segons interessos sectorials, considerant, com a màxim, les transaccions amb els altres sectors econòmics.

Els decisors tenen horitzons temporals limitats, i la formació de les polítiques està esbiaixada a favor dels sectors més forts política i econòmicament, i contra els interessos d'aquells que no poden manifestar-se en els mercats i en l'arena política, com, per exemple, els interessos de les futures generacions.

Les polítiques sectorials usen sovint l'eina del **subsidis** amb la qual cosa els preus no reflexen els costos privats del recurs d'una forma adequada. Els subsidis aplicats a l'agricultura, a l'aigua, a la tala de bosc o a l'energia, fan que els preus d'aquests recursos siguin artificialment baixos.

Les externalitats ambientals són sovint ignorades, i els consumidors dels productes d'aquests sectors **paguen menys que el que signifiquen els costos socials que el seu ús genera**. Així, doncs, els consumidors són induïts a consumir més del que seria el cas si els preus fosin corregits pels costos socials. Els preus, en aquestes circumstàncies, emeten senyals equivocades.

Els **subsidis agraris** són usats sovint, especialment als països pobres, com veiem al capítol tercer. Sembla demostrat que aquests subsidis tenen efectes directes i indirectes sobre el canvi global en el medi ambient.

A nivell **directe**, aquest tipus de subsidi ha suposat un augment de l'acidificació dels sols, una pèrdua de nutrients a aquests, i una reducció de la capacitat de recuperació d'ecosistemes clau (54).

Però hi ha també efectes **indirectes**, com la disminució del nivell de renda dels residents al camp, el que ha conduït a formes de pobresa perjudicials per al medi ambient. Com vam descriure al capítol 10^{er}, la gent molt pobre es veu, així, forçada a ignorar les conseqüències potencials futures (55).

2.1.7. Els Sistemes de Comptabilitat Nacional

Finalment, convé recordar aquí que els sistemes de comptabilitat nacional no recullen cap concepte que no tingui una traducció en transaccions econòmiques de mercat.

Com vam assenyalar al capítol tercer, això exclou la comptabilització de molts recursos naturals que no es reflexen en termes de mercat, als com les externalitats.

És clar que una nova direcció econòmica requeriria una elaboració diferent dels sistemes de comptabilitat nacional. La reforma d'aquesta institució econòmica clau, tindria efectes molt positius per al manteniment del medi ambient.

2.2. L'empresa

L'empresa és la segona gran institució decisiva. Ella és la responsable directa d'una part molt important del malmetement ambiental que ha provocat el canvi global. No és la única, com ja sabem: els consumidors individuals, especialment als països més rics i consumistes, tenen una enorme i creixent responsabilitat. D'altra banda, tampoc cal veure a les empreses com quelcom aliè completament a la societat i a la voluntat individual dels ciutadans: finalment, les empreses responen a les expectatives i desitjos de la gent i operen sota les regulacions de governs que, sovint, són democràticament elegits.

Posats en guàrdia sobre el recurs fàcil de blasmar les empreses com les grans i úniques culpables, si hem de reconèixer que hi juguen un paper clau. Un paper en les quatre direccions clau del nostre problema: en l'ús dels recursos naturals no renovables, en la contaminació de l'aire, l'aigua i els sòls, en l'emissió de residus, i en la pèrdua de biodiversitat (per la via d'extinció d'espècies naturals).

El que diem és particularment important pel que respecta a les grans empreses industrials i les grans companyies extractores i

processadores de recursos naturals, així com als grans conglomerats empresarials dedicats a l'agricultura intensiva.

2.2.1. La racionalitat empresarial fins avui

Durant els darrers quaranta anys, l'economia mundial s'ha quadruplicat en termes de producte agregat, els mercats s'han fet més internacionals i interdependents, i la tecnologia i la recerca no han cessat d'oferir nous productes i noves maneres de produir i de donar serveis. Fins la gran crisi petrolera del 1973, els recursos i les matèries primes de les empreses semblaven no tenir cap problema major que les perillar-ne el subministrament.

En aquest context, és comprensible que la racionalitat empresarial pràcticament unànim, hagi estat una racionalitat basada en la creença quasi acrítica en les possibilitats del **creixement econòmic ininterromput**, basat en l'acció combinada de dos factors: la conquesta constant de nous mercats i la capacitat de la tecnologia per a donar respostes a tots els nous reptes: de producte, de procés o de primera matèria. (56)

Aquest fet ha estat acompanyat d'un molt escassa sensibilitat empresarial sobre els **costs socials del creixement econòmic** expressat en externalitats de tota mena. L'ètica empresarial ha estat basada quasi exclusivament en el mandat social de **gestionar bé** les companyies per a obtenir el màxim nivell d'òmput, sense considerar quasi mai els costos socials derivats de la seva activitat (57).

En aquest context, els problemes ambiental en general i els del canvi global en particular, han tendit a ser vistos per les empreses de dos maneres. En primer lloc com un problema que no és el seu sinó que **es dels governs**; són aquests els que han de fer saber que es pot fer o no. En segon lloc, com uns reptes que poden ser superats, en qualsevol cas, amb un esforç d'**innovació tecnològica**, sense haver de modificar els models bàsics de creixement econòmic i funcionament empresarial.

2.2.2. Els factors de canvi

Quatre han estat els factors que han començat a introduir elements de canvi en el comportament d'algunes empreses.

El primer factor ha estat la **pressió de la normativa dels estats i dels governs**. L'aprovació de lleis i normes reguladores de certes activitats econòmiques ha començat a fer pensar a les empreses en

l'oportunitat d'un canvi. Com hem ja esmentat, més que l'acció sancionadora a posteriori (per exemple, multes per abocaments contaminants a rius) ha estat més convincent la *normativa d'homologació de producte o de procés*. Al nostre país, per exemple, ha estat la nostra entrada a la Comunitat Europea, amb les seves conseqüències d'homologació de productes i processos per a poder vendre als països comunitaris, el que ha començat a fer decidir moltes de les nostres empreses a plantejar-se el canvi.

El segon factor ha estat el dels problemes sorgits en la **disponibilitat, el cost i l'eficàcia de diverses primeres matèries**, molt particularment de les energètiques. Especialment a partir del xoc petrolier de 1973, les empreses més dinàmiques i competitives han endegat esforços importants d'*estalvi energètic* així com iniciatives de recerca i d'experimentació sobre *nous materials i noves fonts d'energia*. Tant es rasi que en alguns sectors la recerca sobre nous materials (més lleugers, més resistents, més barats, més polivalents, més reciclables) ha començat a convertir-se en una de les estrelles de la competitivitat.

En tercer lloc, hi ha el **client, el consumidor**. Poc a poc, la consciència dels ciutadans entorn als riscos ambientals ha anat traduint-se en actituds de compra, especialment als països més rics i desenvolupats (com Alemanya, Suecia o Holanda). El primer sector ha estat l'*alimentari*: la gent va començar a preferir productes alimentaris que no estiguessin tractats amb determinats fertilitzants, insecticides i colorants. Després es produí el rebuig dels aerosols (els *aérosols*), en conèixer els efectes tant negatius dels CFC's sobre la capa d'ozó estratosfèrica; això ha començat a tenir efectes a la indústria *química i farmacèutica*. Posteriorment, encara que molt lentament, s'ha començat a notar un impacte en el sector *energètic*: les poblacions més sensibles han començat a sol·licitar la benzina sense plom i a encoratjar l'ús dels automòbils elèctrics. Aquest darrer fet està afectant seriosament la indústria de l'*automòbil*, en el disseny de motors que consumeixin menys benzina, que puguin funcionar amb benzina sense plom, que no emetin tants contaminants i que no facin tant soroll. D'altra banda, ha accelerat la recerca en motors i boxes al voltant el sector.

L'evolució de les preferències i de la sensibilitat de la gent està començant, doncs a afectar les estratègies d'algunes empreses als països rics.

Finalment hi ha la **pressió dels treballadors**. Si bé és cert de que durant molts anys molts treballadors, de grat o per força, han *monetitzat la seva salut* (és a dir, han acceptat treballar en condicions tòxiques o perilloses a canvi d'una compensació econòmica) aquesta situació ha començat a canviar a aquells països on el moviment sindical era més fort i preparat, i on les xifres d'atur i d'immigració il·legal eren més baixes. D'aquesta manera el *moviment per la salut* en

el treball dins les empreses, convergeix sovint amb les preposicions dels consumidors pel que fa a processos productius menys contaminants.

2.2.3. Les empreses multinacionals i la relocalització del cost ambiental

És oportú recordar aquí que els factors que acabem d'assenyalar han conduït algunes empreses multinacionals a **exportar** els costos ambientals cap als països més pobres. Aquells productes o processos que no serien acceptats ni pels governs, ni pels ciutadans, ni pels sindicats dels països més desenvolupats, són venuts o manufacturats als països del Tercer Món. Hi ha, adhue, un mercat d'exportació de residus industrials tòxics i perillosos als països més pobres. La tragedia d'Union Carbide a Bhopal (Índia) és prou explícita sobre el que diem.

Més enllà de la injustícia intrínseca d'aquest procés, aquesta exportació serveix, de ben poc pel que fa al canvi global. Verque, malgrat que desplaçem la font de polució, les conseqüències ambientals seran finalment pagades pel conjunt de la Humanitat.

Com assenyala l'Informe Brundland, no existeixen a penes mesures internacionals relatives a les empreses transnacionals: han estat difícils de negociar i el control de la seva aplicació es guaireb inexistent (58).

2.2.4. Compatibilitat rendibilitat i ambient

El tema de fons per a l'empresa es com fer compatible el respecte ambiental amb la rendibilitat econòmica.

De fet, la mentalitat tradicional de l'empresa ha estat el considerar les mesures de respecte al medi ambient com un **cost** més que no pas com una **oportunitat**. Un cost que han procurat desplaçar des de l'empresa a a la societat en el seu conjunt. Sols fa ben poc les coses han començat a canviar.

Els casos d'alguns coneguts ambientalistes que han esdevingut importants homes o dones de negocis amb molt d'èxit, en conjunt, en tot moment les seves conviccions ecologistes, sembla indicar que hi ha la possibilitat d'una evolució futura. Aquest es el cas d'Anne Roddick de les botigues de productes per a la pell i el cabell *Body Shop* i de Ben Cohen de la fàbrica de gelats *Ben & Jerry* (59).

Dissortadament, no tots els empresaris semblen ser tan optimistes com Roddick i Cohen sobre les possibilitats de fer compatible la rendibilitat amb el medi ambient.

2.2.5. Una proposta de canvi

La veritat és que la majoria d'empresaris segueixen considerant aquests dos termes com a incompatibles i les encara consideren que la protecció ambiental significa necessàriament un *sobrecost* per a l'empresa productora com per al consumidor. I que, finalment, els governs han de triar entre una economia sana i un medi ambient sa.

Un petit grup de grans empreses han començat a pendre una posició diferent. Es tracta del *Consell Empresarial per al Desenvolupament Sustentable*, animat per l'empresari suís Stephen Schandhelny i rel dels treballs preparatius de la conferència de Rio.

En el llibre que resumeix dos anys de treballs del citat Consell (60), es fa una proposta sobre el canvi que cal emprendre des de dins les empreses.

Hom parteix de la base de que, malgrat que l'actuació de les empreses fins avui ha estat *passiva i purament reactiva* a les pressions de governs o de consumidors, tampoc pot dir-se que calgui començar de zero. El moviment de la *revolució de la qualitat* ha demostrat, segons ells, la capacitat empresarial per avançar a la vegada cap a objectius que semblen oposats: en aquell cas, augmentar la qualitat i disminuir costos.

Segons aquest Consell, hi ha empreses disposades a actuar d'acord amb els principis del desenvolupament sustentable que a nivell d'empresa significaria:

1. Reconèixer que no pot haver-hi creixement econòmic a llarg termini a no ser que sigui sustentable respecte al medi ambient.
2. Confirmar que els productes, els serveis, i els processos han de contribuir tots a un món sustentable.
3. Mantenir la credibilitat respecte a la societat, que és necessària per a mantenir les activitats empresarials d'una manera continuada.
4. Crear un diàleg obert amb clients, treballadors, accionistes, administradors, governs, veïns, grups de ciutadans i el públic en general.
5. Conferir una motivació als treballadors més enllà dels sous, que es tradueixi en el desenvolupament de les seves capacitats i en el creixement de la productivitat.
6. Mantenir la llibertat d'empresa a través d'iniciatives ambientals voluntàries, més que no pas la coerció reguladora.

Aquestes empreses opinen que es preferible portar la iniciativa a que aquesta estigui en mans del govern. Sostenen que seran més barates i més eficaces les mesures proposades per unes empreses que canvis des de dintre i lloc del canvi, que el col·lectiu imposat per normes i controls governamentals (61).

2.2.6. Els canvis necessaris

Una empresa respectuosa amb el medi ambient hauria de canviar en moltes línies de la seva activitat.

En primer lloc, hauria de canviar la seva actitud respecte a l'ús dels inputs: **energia i primeres matèries**. Començant per estalviar al màxim energia, i per usar les fonts energètiques més renovables i aquelles primeres matèries més eficaces, menys depredadores de recursos, i si possible, més reciclables.

D'altra banda, els **processos productius** haurien de ser revisats per assegurar-ne la màxima eficàcia en l'ús d'energia i matèria i el mínim cost ambiental en termes de pol·lució, sorolls, degradació dels sòls i d'altres efectes.

En tercer lloc, caldria assegurar que els **residus i els efluents** són els mínims i que es tracten de forma convenient, reciclant-los en el possible per a altres usos sempre que sigui possible.

Però també caldria plantejar-se el disseny i el desenvolupament de **nous productes i serveis** pensats en termes ambientals. A l'hora de dissenyar des d'un automòbil fins a un detergent, cal tenir en compte la "variable ambiental".

Finalment, hi ha les consideracions d'ordre intern i organitzatiu. Començant per una nova forma de **comptabilitat empresarial** que incorpori els costos ambientals de la seva activitat.

Hiem de reconèixer que costarà força que la majoria d'empreses del món entrin en aquest camí.

2.2.7. Un negoci de 280.000 milions de dòlars

Més enllà del canvi necessari, està la visió del medi ambient i del canvi global com a oportunitat de negoci. El mercat actual del sector del medi ambient és d'uns 280.000 milions de dòlars l'any, i és un dels que creix avui a un ritme més ràpid. Aquest és un argument que pot contribuir a fer que alguns empresaris decubreixin la bondat de la causa ambiental.

2.3. L'estructura de la propietat

La tercera institució econòmica veritablement important en relació amb el canvi global és la de l'estructura de la propietat. És a dir, com es concreta a la pràctica el dret de propietat. El cas de l'estructura de la propietat agrària és particularment important.

Com vam veure al capítol tercer l'estructura de la propietat de la terra, tant en el tamany i formes de la propietat, com en l'ús que s'en fa posteriorment, té un efecte decisius en canvis ambientals globals.

Així ho ha explicat Rolando Garcia sobre Mèxic (62) i així s'ha establert en nombrosos estudis sobre les causes del procés de deforestació de l'Amazonia (63).

3. LES INSTITUCIONS SOCIALS

Les institucions socials que influeixen el canvi global són molt nombroses. Aquí ens detindrem en tres d'elles particularment significatives: els mitjans de comunicació, l'escola i els moviments socials. N'hi ha d'altres: les institucions religioses, les estructures familiars, i totes les expressions de la cultura diversa de cada poble.

3.1. Els mitjans de comunicació

El tipus d'informació referida al canvi global és una informació que no es possible assimilar a través de la experiència personal directa, excepte en casos molt comptats, tal com veiem al capítol anterior.

Aquest fet confereix als mitjans de comunicació un paper capdal per a donar a conèixer aquest tipus de problemes. Podem dir que la presa de consciència de la població al respecte està en bona mesura en mans de la televisió, la ràdio, el cinema, els diaris i la resta de mitjans de comunicació de masses.

En la seva tasca de difusió informativa, però, els mitjans de comunicació es troben amb dificultats molt notables, el que fa que sovint malinformin o confonguin l'opinió pública. Vegem-ne alguns d'ells.

3.1.1. On "colocar" el canvi global?

El primer problema que es planteja és on col·locar el canvi global, dins els diversos àmbits d'informació del món. Va a *succesar?* És una informació que correspon a la secció de *societat?* A la de *ciència i tecnologia?* A l'apartat d'*economia?* Al de *política internacional?* Convé que tingui una secció pròpia dedicada a tots els problemes ambientals?

L'estatus del canvi global encara és considerat avui a molts mitjans, dins de l'àmbit dels successos. És a dir, el d'uns fenòmens poc freqüents de difícil classificació i, el que és més important, fruit de l'atzar. Així, la disminució del forat d'ozó és assimilada a un incendi o a un robatori, al naixement d'un bedell de dos caps o a un part quintuple. Això en rebaixa la importància i l'espectador, oïdor o lector, tendeix a minusvalorar-ne la transcendència.

Sols fa molt poc, als països més avançats s'han començat a introduir seccions específiques.

3.1.2. Les fonts: a qui creure?

A les redaccions dels diaris, de les ràdios o les televisions arriben notícies i informacions de fonts molt diverses. En el cas del canvi global en parlen els ecologistes, els polítics, els científics, les empreses, els productors de petroli i molts altres.

Els periodistes tenen un seriós problema a l'hora d'**avaluar la seriositat de la font**. Amb temes tant incerts, el risc de creure a una font poc seriosa és molt elevat. La conseqüència és la difusió d'una informació esbiaixada en un o altre sentit.

Tant és possible **exigirar sense base una informació** (la pujada dels mars, per exemple), com **negar sense fonaments una hipòtesi científica** (si prenem com a referent les declaracions del Consell Mundial de l'Energia sobre l'escalfament global).

El problema s'agreuja si hom considera que els que pressionen més sovint les redaccions no solen ser els científics més ponderats, sinó els grups d'interès que tendeixen a simplificar, deformant-les, les informacions.

3.1.3. La difícil elaboració de la informació

Ja hem assenyalat que la informació sobre canvi global és complexa, incerta i, sovint, controvertida. És difícil per al no especialista entendre els gruixuts informes dels científics, i encara és més difícil establir el grau menor o major d'incertesa de cada hipòtesi, o pronunciar-se sobre la verosimilitud de les diferents hipòtesis científiques en disputa.

D'altra banda, l'elaboració de la informació requereix síntesi i simplificació, perquè pugui ser digerida pel gran públic. Aquesta síntesi i simplificació, si el periodista no és un profund coneixedor dels fenòmens dels que parla, pot malmetre completament el fons de l'assumpte, i subratllar aspectes anecdòtics o marginals.

Sobre tot si tenim en compte que el periodista dedicat al canvi global normalment s'ha de dedicar també a cobrir una munió d'altres temes, el que li fa difícil una especialització seriosa, en el cas que la faci.

A diferència de la informació econòmica o política, difícilment un periodista provocarà al·laus de protestes davant d'una informació obertament sesgada o incorrecta sobre el canvi global.

3.1.4. La presentació de la notícia i la voluntat de sensacionalisme

Hi ha, també, la tentació, sempre present del sensacionalisme. Les informacions fortes són les que més venen, i això és particularment cert a la televisió: catàstrofes, magnicidis, guerres o catàclismes atrauen més l'atenció del públic que opinions matitzades i ponderades.

És difícil, doncs, mantenir l'equilibri entre la captació d'audiència i el respecte per la "veritat científica". Els reportatges televisius sobre el canvi global que van emetre les televisions del nostre país arran de la Cimera de Rio de Janeiro de juny del 1992, són un exemple del que diem: oferien una visió en general més catastròfica del que és la realitat, però omittint gairebé sempre informació relevant.

D'altra banda, els mitjans de comunicació rarament mantenen una continuïtat en la informació, per les mateixes raons. Per captar públic, el millor és un reportatge fort una vegada, i no tornar-ne a parlar per molt temps. El resultat final és que l'opinió pública acaba considerant aquella informació com a no relevant.

3.1.5. La pressió dels poders fàctics

Finalment hi ha, és clar, la pressió dels poders fàctics: els polítics, les grans empreses, els productors d'energia i, en alguns països, els propis moviments ecologistes. Aquesta pressió gairebé sempre es dirigeix a adulterar la informació relevant sobre el canvi global, a silenciar-la o deformar-la.

3.2. L'escola

L'aparell escolar és una institució social molt decisiva pel que respecte a l'actitud humana respecte al canvi ambiental.

En primer lloc, és molt important conèixer el tractament que es fa del **coneixement** del medi ambient i del canvi global en els **curriculums escolars**, a tots els nivells. **Què s'ensenyà i com s'ensenyà**. Saber si les escoles es limiten a parlar-ne o fan viure als alumnes per via pràctica la dimensió d'aquests problemes (visita a depuradores, col·laboració en replantament d'arbres, voluntariat en recollida i classificació de brossa, sensibilització pràctica sobre la qualitat dels aliments).

Tant o més important que el coneixement del canvi global, és el **tipus de valors** que es configuren en el sistema escolar. De poc serveix un gran coneixement del que passa i pot passar, si els valors que es

transmeten són estrictament competitius, consumistes i obsessivament centrats en el creixement econòmic.

De fet, aquesta sembla ser la paradoxa dels nostres adolescents: tan aquí com a la resta dels països més rics coneixen força bé què és la pluja àcida, però segueixen sent rabiosament consumistes i competitius.

No és d'extranyar: no podem esperar del nostres estudiants un canvi de valors que la societat en el seu conjunt no ha fet encara. Aquest canvi de valors, d'altra banda, no és just encomanar-lo exclusivament a l'escola: té a veure essencialment amb les famílies, amb els mitjans de comunicació (i la publicitat que hi va associada), amb les formes d'expressió cultural, amb les pràctiques religioses i amb els moviments de reivindicació social i política. Només quan totes aquestes institucions socials operin en un sistema de valors diferent, l'acció de l'aparell escolar podrà ser plenament eficaç.

3.3. Els moviments socials

Hi ha hagut moviments socials de tota mena que han influït en el debat sobre el canvi ambiental. Ja ens hem referit a la influència del moviment sindical en alguns països. Però el moviment social per excel·lència ha estat aquí el **moviment ecologista**. Aquest de forma important durant els anys cinquanta a alguns països desenvolupats com Anglaterra o Alemanya, s'ha difós posteriorment per gairebé tot el món amb una influència superior al nombre creixent d'afiliats o militants.

3.3.1. Què és l'ecologisme?

Joan Martínez Alier ho ha resumit així:

"Ecologisme vol dir veure l'economia d'una manera diferent a com ens han acostumat. No veure l'economia com una multiplicació de pans i peixos a través de l'augment de la inversió de capital (que és una noció metafísica), sinó veure l'economia com a optimització d'una energia i uns materials a una producció que serveix per a satisfer unes necessitats, que en part són biològiques i en part culturals. L'ecologisme és no confondre el que és producció autèntica (per exemple un camp de blat que creixi amb fotosíntesi i treball humà) amb el que és destrucció (el mateix camp de blat si l'has fet créixer a base de petroli que no has produït, sinó que l'has extret de la terra, on fou produït fa milions d'anys, l'has destruït)" (68).

3.3.2. Tipologia de moviments ecologistes

N'hi ha de molta mena. Malgrat que un dels seus components principals, als orígens, fou la *nova esquerra alternativa* sorgida als cinquantes i desenvolupada als seixantes a Europa Occidental, avui abasta espectres ideològics variats, arribant adhuc en algun cas, als àmbits conservadors o moderats que visualitzen l'ecologisme en termes de supervivència més que de canvis radicals.

Podriem classificar així els diferents moviments ecologistes:

1. Els que tenen **vocació política**. Són els **partits verds**, de notable influència a països europeus com Alemanya, França o Itàlia. Pretenen influir estant presents a les institucions polítiques nacionals, regionals o municipals. Plantegen un moviment polític que aporti de l'ecologisme, tingui prepostes i respostes a d'altres problemes socials com el desarmament, el paper de la dona a la societat, la lluita contra la pobresa, i molts d'altres. La seva força real depèn no sols del suport social, sinó del sistema polític i econòmic en el que operin.

2. Els moviments de tipus **sectorial o específic**. Hi ha nombroses entitats i moviments dedicades a accions ecologistes concretes: el salvament de diverses espècies animals o vegetals en perill d'extinció, l'evitació de catàstrofes específiques com la destrucció de l'Amazones, i d'altres per l'estil. Un d'aquests moviments que mereix una atenció especial és el moviment **antinuclear** que ha aconseguit un èxit notable a nombrosos països.

3. Els moviments **reivindicatius globals**. Com en el cas de Green Peace són moviments internacionals de reivindicació que seguint l'exemple d'Armistia Internacional amb els drets civils, condueix una acció sistemàtica de protesta no violenta arreu del món, amb una voluntat exemplificadora i de conscienciació per la via de l'*acció directa de tipus intel·ligent*.

4. Els moviments de **consumidors**. Moviments que fermament no apareixen en general inclosos dins del moviment ecològic, tot i que en tenen un paper decisiu en la creació d'un moviment d'opinió haorable a les tesis de protecció ambiental.

5. Els moviments **indígenes**. Hi ha moviments ecologistes vinculats a la supervivència de determinades poblacions i formes de vida indígenes. Aquest és el cas de nombroses poblacions d'Amèrica Llatina, però també d'Àsia i Àfrica. En diverses ocasions, hom reivindica les *formes tradicionals de vida i de treball* d'aquestes poblacions com a més compatibles amb el desenvolupament sustentable que no pas les fórmules de *desenvolupament econòmic* que se'ls proposa.

6. **Les institucions de recerca.** Entitats com el Worldwatch Institute o el World Resources Institute, són exemples d'una sèrie d'entitats de recerca internacional que treballen en el camp del canvi global i del desenvolupament sostenible. Atès que sovint pertanyen d'una opció ideològica i política ambientalista, convindria probablement incloure'ls en aquesta llista.

Molts d'aquests moviments han assumit una forma important de coordinació arrel de la Cànara "paralela" de Rio.

3.3.3. De la denúncia profètica a la influència institucional

El moviment ecologista es troba avui, segurament, en un tombant històric. Després d'un quart de segle de denúncia en bona part profètica i sovint en condicions d'aïllament i certa marginació social, algunes propostes del moviment ecologista semblen començar a ser considerades seriosament pels *establishment* polítics.

Això augura una època de col·laboració creixent entre sectors del moviment ecologista, les institucions polítiques responsables i la comunitat científica internacional.

NOTES AL CAPÍTOL CINQUÈ

1. CONCEPTUAL FRAMEWORK: INTERNATIONAL RESEARCH DIVISION
INFORMATION NETWORK (CIERN) Pathways of understanding: The
Interactions of Humanity and Global Environmental Change. 1990. Pacific
Roose University Center. 3.1 to 7.10. May 1991
2. Ibidem
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL STEPHEN P. et al. *Global
Environmental Change: Understanding the Human Dimensions*. National
Academy Press. Washington DC 1990
4. Ibidem
5. CIERN Pathways of understanding, p. 10-11
6. MODERATOR: P. PLANTILLA. How the CO2 issue is viewed in
different countries. Energy and Human Factors Division, Resources for the
Future. 1611 P Street NW Washington DC 20036. December 1992
7. KAPLAN, M. Steps towards a democratic world order. *International Journal of
World Systems Research* 4, 1991. Some topics: Multiphase Democracy, economic
development, and income inequality. *Journal of World Systems Research* 4, 1991
1988. PELLEGRINO, E. Human rights and national security. *Journal of World
Systems Research* 4, 1991. SPRINGER, E. Capitalism, development and democracy
in South America. *Political Sociology* 1991, 1990
8. KOSINSKY, L. *Ecological disorder and Amazonia*. International
Social Science Council. Editors: Brasen, Hans-Lennart. London: E. & S. Taylor
Janaro, 1991
9. Russia's Greens. *The Ecologist* 21, 1991
10. HARDIN, G. *The Tragedy of the Commons*. Science 162, December 1968
11. ESCOBAR, L. An untraditional view of national security. *Time*
FELCHART, J. et al. *Ecological Development*. *Journal of World Systems Research*
4, 1991
12. AGARWAL, A. The North-South perspective: Alienation or
interdependence. *AAAS/ASIS* 19, 1990
13. NATIONAL RESEARCH COUNCIL STEPHEN P. et al. *Global
environmental change*. Op cit
14. PARKER, J. *Green Parties: An International Guide*. Francis Pinter
London, 1991
15. SAND, P. Institutions For Global Change: Whether Environmental
Governance? *Annual Review of Political Science* 1992, 1991

16. UNCTAD. A. The politics of international fisheries management: The case of the Northeast Atlantic. *Developing Areas*, 1970.

17. UNITED NATIONS INSTITUTE FOR TRAINING AND RESEARCH (UNITAR). Toward wider acceptance of U.N. treaties. United Nations, New York, 1971.

18. LANDY, R. The effectiveness of international supervision: Thirty years of ILO experience. *Open to Arms*, London, 1970. *Open arms* (CHESBROUGH). The International Labour Organization: A case study on the evolution of U.N. specialized agencies. *Foreign Affairs*, October, 1989.

19. STROHMEYER, M. The United Nations in an interdependent world. Statement to the World Federation of United Nations Associations. *International Women's Month*, March, 1989. *Foreign Affairs*, 17/10/1989. 17. Redefining security. *Foreign Affairs*, 6-6-1989.

20. LANDY, R. W. CHESBROUGH, H. & SPRINGER, J. Institutional arrangements. *International Commission on the Agenda for the Third Century: Environment and Development and the 1990s*. London, 1992. 1423. November 1991.

21. DOTTO, L. & STEFF, H. The ozone war. *Foreign Affairs*, 17/11/1978.

22. FINFEE, D. et al. Response to ozone depletion. *Foreign Affairs*, 27/11/1989. *Foreign Affairs*, 26/11/1989. 11/1989.

23. MORSELETTE, P. The Montreal Protocol: Lessons for Formulating Policies for Global Warming. *Policy Studies Journal*, 19/11/1991. Princeton, 1991.

24. DOTTO, L. & STEFF, H. The ozone war. *Op. cit.*

25. MORSELETTE, P. & PLANTIERA, A. How the CO2 issue is viewed. *Op. cit.*

26. *Ibidem*.

27. WORLD RESOURCES INSTITUTE. The crucial decade: The 1990s and the global environmental challenge. World Resources Institute, Washington, DC, 1989.

28. COMMISSIONER B. Making peace with the planet. *Parliament*, 19/11/1990.

29. COMISION MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO. *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid, 1992.

30. BRYNNE, G. Implementing Global Environmental Agreements. *Foreign Affairs Journal*, 17/11/1990. *Foreign Affairs*, 1991.

31. MARTÍNEZ MATEO, P. El ambiente como objeto de Derecho. En: *Derecho y Medio Ambiente* (CEP 1314) Madrid 1981.
32. NOGUER, R. Educar en la natura. Colección "Hacia el Desarrollo", *Homenaje* Publicacions de l'Abadia de Montserrat Barcelona 1981.
33. LEFF, E. Hacia una cultura ecológica. *Frederick Elton Smith* - *Quinto* Co-ordinator y Editor de *Frederick Elton Smith* 1981.
34. MARTÍNEZ MATEO, P. *Resumen del Derecho Ambiental*. *Revista de Ecología y Política* (Sociedad 104-105) Barcelona 1981.
35. Ibidem.
36. GIANNINI, *Ambiente saggio sui diversi suoi aspetti giuridici*. *Giurisprudenza*, *Diritto Pubblico* 1973.
37. NOGUER, R. Educar en la natura (op. cit).
38. COASE, F. The problem of social cost. *American Economic Review* 1960 3. 1960. Veure també EL JACQUE, M. i LAFER, M. *The Theory of Environmental Policy* (Clarendon University Press New York 1977).
39. MARTÍNEZ ALIER, J. La ecología y la economía. *Revista de Política Económica* México 1981.
40. ELLISON, S. Externalities, property rights and public policy. Private property rights or the spoliation of nature. *Ecological Economics* 1972. *The Myth of Social Cost* The Institute of Economic Affairs, London 1972.
41. HARTMAN, B. The tragedy of the commons. *Ecology*.
42. GIBLIN, R. The economic theory of a common property resource: The fishery. *Journal of Political Economy* 1964.
43. KELMAN, M. A Guide to United Legal Studies. Harvard University Press Cambridge Massachusetts 1967. Veure també MISHAN, E. The postwar literature on externalities: an interpretive essay. *Journal of Economic Literature* 1971.
44. WEISS, F. Jr. *Fairness to Future Generations: International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity*. Transnational Publishers New York 1982. Veure també PEARCE, D. i TURNER, P. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire 1990.
45. KRUTILLA, J. i FISHER, A. *The Economics of Natural Environmental Resources for the Future*. Washington DC 1975.
46. LIPSEY, R. i LANCASTER, R. The general theory of second best. *Review of Economic Studies* 24 1956. Veure també LUDGUTH, R. i HALL,

6. **Economic Theory and Exhaustible Resources**. James Fisher and Cambridge University Press, New York, 1979.

47. **SCHNAIBERG, A. The Environment: From Surplus to Scarcity**. Oxford New York, 1980.

48. **NATIONAL RESEARCH COUNCIL, STEPHEN P. et al. (Eds.) Global Environmental Change**. Op. cit.

49. **CROSETT, A. Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900**. Editorial Síntesis, Barcelona, 1988. Véase también **WALLERSTEIN, I. The Modern World System: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World Economy in the Sixteenth Century**. Academic, New York, 1986. **FRANK, A. Capitalism and Underdevelopment in Latin America**. Monthly Review Press, New York, 1967.

50. **NATIONAL RESEARCH COUNCIL, STEPHEN P. et al. (Eds.) Global Environmental**. Op. cit.

51. **WARFORD, J. Environment and Development**. World Bank IF Development Committee, Washington D.C., 1987. Véase también **PERSTUD, F. Economic Incentives for Sustainable Production** dins **SCHRAMME, J. y WARFORD, J. (Eds.) Environmental Management and Economic Development**. John Hopkins for the World Bank, Baltimore, 1988.

52. **MARTINEZ ALIER, J. La ecología y la economía**. Op. cit.

53. **KAPP, K. Los costes sociales de la empresa privada**. Ediciones Charles-Tau Vilassar de Mar, 1981. Véase también **SCHRAMME, J. y KAPP, K. Economic Instruments for Environmental Protection**. CEED, Paris.

54. **GRAINGER, A. The Threatening Desert: Controlling Desertification**. Earthscan, London, 1990.

55. **PEPPINGS, Ch. Economic Growth and Sustainable Development** dins **NAMF. The Conference Report Concerning Sustainable Development: Science and Policy**. NAMF, Bergen, 1990.

56. **BROWN, L. La revolución ecológica** dins **WORLDWATCH INSTITUTE. La situación en el mundo 1992**. Ediciones Apóstrofe, Barcelona, 1991.

57. **KAPP, K. Los costes sociales**. Op. cit.

58. **COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO. Nuestro futuro común**. Alianza Editorial, Madrid, 1992.

59. **BROWN, L. La revolución**. Op. cit.

60. **SCHMIDHEINY, S. Changing Course. A global business perspective on development and the environment**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1992.

61. *Ibidem*.

62. GARCIA R. **Nature pleads not guilty.** *Dust, Drought and War: The 1932 Case Against*. Volum. 1. Penguin Press, Oxford, U.K. 1961
63. HECHT S., DOCKENHILL A. **The Fate of the Forest**. Vener, London, 1939. (Veure torabe KOSHIKAWA L. (Ed) **Ecological disorder**... Op. cit)
64. MARTINEZ ALIER J. **De la economía ecológica al ecologismo popular**. Kads, Barcelona, 1992

INTRODUCCIÓ: ELS CANVIS DE L'ESCORÇA TERRESTRE DES D'UNA PERSPECTIVA HISTÒRICA.

Els canvis operats en l'escorça terrestre són tan antics com la presència de l'home sobre la terra.

Han estat canvis induïts per l'augment de la **demanda de recursos físics** per part de les societats humanes i pel desenvolupament continuat de la capacitat de l'home per a **produir, transportar i consumir** aquests recursos (1).

A partir de la meitat del segle XX, la magnitud i la capacitat espacial d'aquests canvis, han adquirit nivells que són veritablement de caràcter **global**, tal com definim aquest terme al primer capítol (2). Ha estat un nivell de canvi sense precedents.

Ajunt, l'home ha transformat la majoria de les superfícies no cobertes pel gel de la Terra, i aquestes transformacions estan tenint un impacte en aspectes tal com la **pèrdua de biodiversitat** i l'**altrecció** (3) global mundial (3).

Una part considerable dels sols i terres no glaçats es usa per a fer-hi créixer **aliments** per als éssers humans i per als animals domèstics o salvatges, o **primeres matèries** que són utilitzades per a elaborar productes industrials o medicinals, per a cuinar o com a mitjà de calefacció.

Això no obstant, els sols són utilitzats per altres propòsits, com són ara la construcció de vivendes i de serveis urbans, de vies de **comunicació** o d'**instal·lacions recreatives**, o bé la implantació d'**indústries** o de mines.

Originàriament, al món només hi havia vegetació plena de vida salvatge, i uns pocs éssers humans que vivien a part de la resta de la natura de la caça, utilitzant una mica de fusta per a la construcció de cabanes i per a escalfar-se.

Fa uns 10.000 anys, aproximadament, les dones van començar a manipular la natura per a aconseguir més aliments i per a ser menys dependents del que la natura podia proveir. Fou la **revolució agrícola**.

El nombre d'éssers humans va anar augmentant progressivament, i així va caldre conrear més terres per fer-hi créixer una collita en augment. Algunes pastures naturals foren millorades per a obtenir més aliment per a un nombre creixent d'animals domèstics, i algunes terres deforestades foren replantades amb varietats especials d'arbres per a

la consecució de fusta per a mobles, per a combustible, i per a la indústria papetera.

D'altra banda, també calgueren vells per a propòsits no agrícoles, degut a l'augment de la població mundial, particularment durant el darrer mig segle, cosa van veure al capítol tercer (3).

Els canvis en presència

Aquest ha estat, doncs, el procés de canvi de l'ús de la terra. Tot sovint es tracta de la suma de canvis relativament petits a nivell **individual**: un camp o una família. Però la suma d'aquests canvis individuals condueix, a vegades, a un canvi global de tipus acumulatiu quan són repetits una vegada i una altra.

Aquests canvis tenen importància en ella mateixa, en espècies com són la pèrdua de biodiversitat de sel·la o d'aigües subterrànies. Però són importants també perquè tenen **lligams directes amb fenòmens globals més amplis**, així, per exemple, la deforestació està lligada a les emissions de diòxid de carboni i l'expansió molt gran dels camps de conreu d'arròs està lligada a les emissions de metà.

És oportú recordar aquí la divisió que feiem al primer capítol entre canvi global **sistèmic** o acumulatiu.

En efecte, hi ha canvis d'ús de la terra que condueixen a un canvi global **sistèmic**, doncs són fenòmens que tenen una relació directa amb els sistemes globals de fluxe de la biosfera. Un exemple n'és la deforestació i el seu impacte en el balanç del diòxid de carboni a l'atmosfera.

Hi ha, per contra, els canvis locals i habituals que van acumulant-se fins a arribar a adquirir una magnitud neta o una extensió espacial significativa a escala mundial. És el que anomenem canvi global **acumulatiu**. Un exemple del que diem el constatarem l'any 2000 dels sols. En efecte, no està associada amb cap sistema natural fins a l'ambient mundial o global. Però, en registrar-se a tot el món a la vegada, pot provocar canvis considerables en l'ús de la terra i en l'energia terrestre, així com en l'albedo de superfície, amb possibles conseqüències per al clima mundial.

1. L'ESCORÇA TERRESTRE I L'ÚS DE LA TERRA

1.1. L'escorça terrestre

Com ja vam assenyalar al primer capítol, entenem per **escorça terrestre** als *atributs físics de les superfícies terrestres*, que inclouen la *biota*, els sòls, l'aigua de superfície i la subterrània, la configuració de la superfície i les estacions humanes.

Avui la superfície de la Terra es de 511 milions de kilòmetres quadrats. Sols el 29% d'aquesta superfície és ocupada pels **sòls terrestres**, es a dir, per la *terra ferma*. La resta l'ocupen els mar i els oceans. D'aquests sòls terrestres, els humans n'obtenim el gruix de la nostra subsistència. Els recursos marins, en canvi, tenen tot un pes marginal en el nostre consum.

La composició i la situació de l'escorça terrestre afecta, com s'ha vist al primer capítol d'aquest llibre, als **cicles biogeoquímics** i, al mateix temps, al **sistema climàtic**. L'heterogeneïtat dels sòls terrestres determina el model espacial del clima.

En conseqüència, els canvis que puguin operar-se en els sòls i en les superfícies terrestres tenen efectes en la biogeoquímica i en el clima del nostre planeta, i per tant, en l'habilitat humana (5).

L'estudi de la composició i l'evolució de l'escorça terrestre ha estat fins avui tasca pràcticament exclusiva dels **científics naturals** i dels **experts en models**. Aquests investigadors han estudiat les relacions entre la geosfera i la biosfera. No els ha interessat ni el clima de la terra que es feia als diversos indrets; el com i el per què d'una o altra terra. S'han concentrat en l'anàlisi dels atributs físics de l'escorça, en ells mateixos, i en l'estudi de les alteracions que els sòls causen i causen en l'*albedo*, en les emissions de gasos (com el metà), o en la diversitat biològica (6).

1.2. L'ús de la terra

Entenem per **ús de la terra**, el *proposít productiu en què es dedica o subordina l'escorça terrestre*. O, dit d'una altra manera, els mètodes a través dels quals la producció primària neta es apropiada pels humans (7).

Per poder comprendre els canvis operats en l'escorça terrestre com a resultat de l'activitat humana cal entendre bé els canvis que s'han produït en els usos de la terra.

L'ús de la terra es relaciona amb els problemes del comportament humà i amb el procés social.

Es tracta d'entendre com i per a quina propòsit es fa servir la terra i el sòl. Els usos poden ser diversos: conreus (de seca o de regadiu), pastures per al bestiar, boscs protegits, assentaments humans i molts d'altres.

Els diferents usos de la terra i la seva evolució han estat estudiats fins ara bàsicament pels **científics socials**.

1.3. La situació al món avui i les grans xifres.

Pràcticament tots els sòls o superfícies terrestres del món són avui **usats**, en el sentit de que són **administrats**, directa o *indirectament*, pels éssers humans.

El total de sòls de la Terra es de 128 milions de kilòmetres quadrats en la actualitat. D'aquesta quantitat, aproximadament un 59% és usat **directament** per a la producció o l'habitació dels humans. Hem calculat que en el 35-45% dels sòls, l'ús de la terra per part de l'home ha conduït a **transformacions** externes a l'ecosistema.

Els dos principals usos de la terra són l'**agricultura** i la **ramaderia**. De manera que, per entendre els canvis operats en l'escorça terrestre a escala global, cal comprendre els canvis que s'han produït en els **models de producció agrària** i de **producció de bestiar**.

Altres usos, com poden ser l'explotació de fusta de bosc per a la seva comercialització, la construcció d'instal·lacions recreatives, la fixació dels vedats de caça, o la creació de les reserves naturals, mantenen o modifiquen, segons els casos, l'escorça terrestre de les zones de bosc.

Al següent quadre podem observar quins són els principals usos de la terra al món i quina ha estat la seva evolució en els darrers dos o trescents anys (8):

**Conversions globals induïdes pels humans en escores
terrestres seleccionades (*)**

Escoça	Any milions de km ²	Àrea milions de km ²	Any	Àrea	% de Canv.
1. Terres (**)					
de conreu	1700	2.75	1980	15.01	+400
	1700	3.0	1980	14.75	+392
2. Terres de conreu de regadiu					
	1800	0.08	1989	2.00	+2400
3. Bosc selvàtic					
Abans l'agric.		46.28	1983	39.77	-15.1
4. Bosc i terres de fusta					
Abans l'agric.		61.51	1983	52.37	-14.9
5. Pastures	1700	68.60	1980	67.88	-1
6. Terres assecades					
			1985	1.60	
7. Assentaments urbans					
	---	---	1990	2.47(***)	
8. Assentaments rurals					
	---	---	1990	2.07	

(*) Les variacions en dates i dígits significatius reflexen les diverses fonts d'on s'han obtingut.

(**) Inclou estimacions de dos fonts diferents.

(***) Inclou àrees substancials no construïdes.

1.4. Les principals categories d'ús de la terra

Aturem-nos un moment a analitzar les principals categories d'ús de la terra que acabem de llistar al quadre.

A. Les terres de conreu.

Entenem per terres de conreu, les terres conreatades i usades per a fer-hi créixer cultius anuals o perenns.

Els principals conreus són de tipus **alimentari**, especialment els cereals i els tubercles. Els conreus alimentaris subministren el 57% del nostre sosteniment (en base seca). Un 7% el constitueixen la carn, la llet, els ous i derivats. El peix representa tan sols, un 1% de la dieta humana global.

Hi ha també conreus **no alimentaris**, essencialment matèries primeres de processos industrials, com el cotó o el caàtgu. L'avanç de les fibres sintètiques ha fet retrocedir aquest tipus de conreu.

En percentatge, aquestes són les dades: cereals (79%), tubercles (7%), sucre i altres conreus alimentaris (6%). El 8% restant el representen els conreus no alimentaris.

Pel que fa als cereals, els principals conreus al món són, l'any 1978, els següents:

Quadre nº2. Els cereals al món: Àrea conreuada, producció obtinguda: productivitat mitja (1978)

Tipus de conreu	Àrea conreuada (milions d'Ha)	Producció (milions de tones)	Producte promig (Tones/Hect.)
1. Blat	266	486	1.8
2. Arròs (amb closca)	145	386	2.7
3. Blat de more	118	364	3.1
4. Ordi	94	194	2.1
5. Sorgo	52	69	1.3
6. Cívada	28	51	1.8
7. Sègol	16	32	2.0
8. Mili	55	36	0.7
TOTAL	774	1582	

Font: dades de la FAO per a l'any 1975.

En quant als **tubercles** i altres **conreus d'arrel**, els principals productes conreats eren, l'any 1978, els següents:

Quadre nº3. Els tubercles i conreus d'arrels: àrea conreuada, producció obtinguda i productivitat mitja (1978)

Tipus de conreu	Àrea conreuada (milions d'Ha)	Producció (milions de Tones)	Product.promig (Tones/lect.)
1. Patata	10	55	5.9
2. Mandioca	14	49	3.5
3. Patata dolça	13	34	2.6
4. Batata i altres	4	7	1.8
TOTAL	49	145	

Font: dades de la FAO per a l'any 1978.

Els **rendiments** promig de les terres de conreu són més aviat baixos a la majoria de països del món, i són alts a uns pocs països. La diferència està en els **modus de producció** i el **nivell tecnològic**. També hi influeixen altres factors que depenen dels sistemes naturals físics: sols un petit percentatge dels sòls terrestres són madurs per a fer-hi créixer conreus, i el potencial d'ús de la terra ve condicionat per l'entorn ecològic en què està localitzada.

B. Les pastures.

Les pastures són els sòls terrestres on hi creixen els prats anuals o perenns.

Poden ser **prats naturals**, on hi pasturen ramats d'animals domèstics o salvatges, o **prats artificials**, creats per l'home amb espècies específiques d'herba que es fan créixer amb ajuda d'inputs tecnològics.

Hi ha una gran variabilitat en la producció de farratge o aliment animal, i en la intensitat de l'ús d'aquests tipus de terres. En efecte, tan sols un 5% és usada intensivament. La majoria d'aquest tipus de terra te una producció d'acord amb les regles de la natura.

C. Els boscos i les selves.

Amb l'expressió **bosc** entenem totes les terres on hi creixen arbres.

Hi ha una gran varietat en la intensitat del creixement, de bosc i molt densos amb arbres aïts, fins a terres amb només uns pocs arbres, on els espais oberts estan coberts per prat.

També aquí hi ha boscos **naturals** i **artificials**. Els primers són el resultat del creixement natural, influït per l'acció de l'home, que tala arbres per aconseguir fusta comercialitzable, per a combustible i per a les fabricques de paper. Els segons solen créixer en els països industrialitzats i densament poblats, i els arbres hi són plantats per l'home. Hi ha països industrialitzats en els que la majoria dels boscos són artificials.

El potencial d'ús del bosc es molt divers, des de la gran quantitat de varietats d'arbres, les seves diferents localitzacions i les diferents qualitats (per a diverses aplicacions).

D. Les terres no agràries.

Finalment, hi ha les terres creades per a propòsits que no tenen res a veure amb l'agricultura o la silvicultura. Els principals d'aquestes zones de la terra són els següents:

D.1. La **vivenda** i els **serveis urbans** (hospitals, centres comercials).

D.2. La **indústria** (fabriques i magatzems).

D.3. Les **mines** (mines obertes, canteres i bòviles)

D.4. Els **països** fets per l'home (per a la producció elèctrica, per a la irrigació agrària, o per a amagatzemar aigua potable).

D.5. **Amagatzemament de residus** (residus urbans, associadors, cotxes vells)

D.6. **Vies de comunicació** (carreteres, vies fèrrees, aeroports).

D.7. **Instal·lacions recreatives** (parcs, camps esportius)

Els usos no agraris de la terra varien, també, molt en el món. A les àrees molt remotes, on aomes hi viuen famílies pageses i on sols hi ha unes poques i simples carreteres, aquestes zones representen tan sols una petita proporció de la terra usada per l'agricultura.

Els països densament poblats, en canvi, aquest tipus d'us de la terra ha augmentat enormement en les darreres dècades. Les ciutats han crescut molt, tal com assenyalàvem al tercer capítol d'aquest llibre, instal·lant de sovint en sòls amb terres altament productives. Aquest fet ha limitat les possibilitats de desenvolupament agrari.

2. EL CANVI DE L'ESCORÇA TERRESTRE: FORMES I MODALITATS.

Com acabem de veure al quadre, l'home ha canviat de forma notable els usos als que ha dedicat els sòls terrestres. Aquests canvis han produït transformacions en l'escorça terrestre de grans dimensions.

2.1. Canvis naturals i canvis humans.

L'escorça terrestre es transforma de forma constant per l'entorn ambiental **físic**, degut als canvis en les temperatures, en els nivells i característiques de les precipitacions, i en els factors **clàtics**.

En els darrers 3000 anys, però, ha estat més i més significatiu el canvi en l'escorça degut a l'home. En aquest període de tres segles, l'acció humana ha destruït sis milions de kilòmetres quadrats d'aiguamolls, com podem veure al quadre.

L'impacte en els cicles biogeoquímics d'aquests leis no està completament entès. Però sembla comprovat que la quantitat de diòxid de carboni emès en els darrers 100 anys com a resultat d'aquests canvis (especialment per la crema dels boscos) ha estat equivalent a l'emès per la combustió del conjunt de combustibles fòssils del món. En aquests moments, el diòxid de carboni emès degut al canvi de l'escorça terrestre és aproximadament igual al 30% del que prové de la combustió dels fuels fòssils.

També sembla comprovat que aquests canvis són la font més important d'emissió d'òxid nítric, que, com ja vam veure, té efectes molt importants en l'accentuació de l'efecte hivernacle i en la reducció de la capa d'ozó estratosfèrica.

2.2 Formes de canvi de l'escorça terrestre

Hi ha dos formes principals de canvi en l'escorça terrestre, per part de l'acció humana: la **conversió** i la **modificació**.

La **conversió** és el *reemplaçament complet d'un tipus d'escorça terrestre per una altra*. Per exemple, el canvi de la selva tropical per pastures. Els seus efectes tenen, en general, un gran impacte en la biogeoquímica i en el balanç d'aigua i d'energia del món.

La **modificació** és el *canvi d'un mateix tipus d'escorça terrestre*. Sovint aquest canvi es produeix per una sobreintensificació

del conreu. Per exemple, un prat on s'hi ha fet créixer l'herba de forma massa intensiva. Els seus efectes solen ser la degradació dels ecosistemes.

Practicament tots els usos humans de la terra "converteixen" o "modifiquen" els ecosistemes naturals, amb la consegüent degradació ecològica. Això no obstant, aquesta degradació ha estat vista fins fa poc per la humanitat com una "millora".

2.3. La distribució i la localització dels canvis en l'espai.

La **distribució** d'aquests canvis en l'espai és molt important per a estimar els "balanços globals" dels cicles biogeoquímics i del sistema climàtic.

Per exemple, la distribució de la **conversió** de l'escorça terrestre (per efecte de la **deforestació**) té una gran influència a l'hora de confeccionar els models de simulació sobre el clima a escala continental o sobre el balanç global de l'energia.

En efecte, la tala massiva de arbres en **unes poques i grans zones** pot tenir més impacte en els fluxes de calor que els processos de deforestació, a la mateixa area, però distribuïts en **molts focus petits**.

També és molt important la **localització** d'aquests canvis en l'espai. Si aquests canvis succeeixen en els **tropics**, tindran més impacte que en altres indrets del món, del que fa reflectir la al comportament atmosfèric i, en darrer terme, al clima. Això es veu, doncs en les zones tropicals i en les "fronteres" de l'escorça terrestre, tenen més influència que el món.

És bàsic, doncs, conèixer més el caràcter espacial del canvi en l'escorça terrestre. Caldrà estudiar els canvis en àrees agregades globals, dins de diferents tipus d'escorça.

2.4. Els canvis principals en l'ús de la terra.

Com hem dit ja, els canvis operats en l'escorça terrestre són cada cop més de tipus humà i, sobre tot, relacionades amb el canvi d'ús de la terra.

Hi ha dos tendències principals dins d'aquest procés de canvi, tal com hem vist al quadre: l'augment de les terres de conreu i l'expansió de la ramaderia.

L'**augment de les terres de conreu** és el major culpable de la conversió de l'escorça terrestre. En els darrers 200 anys aquestes terres han augmentat l'equivalent a *12 milions de kilòmetres quadrats*. I ho

han fet a expenses, sobre tot, dels boscs, que han estat talats i cremats massivament. En una mesura molt menor, han avançat a expenses de les pastures.

També les **pastures** dedicades a producció de bestiar han augmentat sense parar. Hom calcula uns *60 milions de kilòmetres quadrats* la superfície guanyada per les pastures en aquests tres segles. Més enllà d'aquesta "conversió" d'antics boscs i terres de conreu, les pastures són també objecte de "modificacions" de l'escorça terrestre, degudes a l'ús superintensiu dels prats.

En el futur, hom preveu canvis en l'escorça terrestre més produïts per les "modificacions" que per les "conversions" tant en terres de conreu com en pastures.

2.5. Els models regionals de canvi en l'ús de la terra.

El que hem dit fins ara, es referia, en general, als pronostics globals a nivell mundial. I cal dir de seguida que existeixen moltes variacions temporals i espacials a nivell regional i local.

Per exemple, mentre a nivell mundial les terres de conreu augmenten, a Europa se'n disminueix la superfície.

Es coneixen encara poc els models regionals i locals de **tipus específics de terres de conreu**, com per exemple, el conreu de l'arròs. És molt important avançar en aquest coneixement, doncs cada tipus de conreu altera l'escorça terrestre d'una manera diferent.

2.6. Els canvis en l'escorça terrestre i en l'ús de la terra: dos processos interrelacionats.

Malgrat que han estat objecte fins ara d'estudis separats per part de científics de diferents disciplines, és fonamental estudiar conjuntament els processos de canvi de l'escorça terrestre i de l'ús de la terra.

En efecte, les activitats d'ús de la terra poden provocar, per exemple, la degradació dels sòls, el que, a la vegada, incideix sobre le valor de la terra i limita la capacitat de sustentació de la família.

L'anàlisi social i biofísica són totes dues necessàries, doncs són dos processos que estan estretament relacionats (9).

2.7. Els efectes dels canvis d'ús de la terra.

Els efectes dels canvis d'ús de la terra es deixen sentir en les condicions socials, econòmiques i ambientals de les poblacions.

Pel que fa a les condicions **socials**, el canvi en l'ús de la terra sol alterar el nivell de vida i d'educació de la població, i influir en les oportunitats d'ocupació i en les condicions sanitàries. La deforestació, per exemple, desorganitza els estils de vida de les poblacions indígenes (10).

Tambe influeix en les condicions **econòmiques**, doncs tant els ingressos familiars com el preu dels productes es veuen afectats pels canvis en els costos del transport que provoquen sovint els canvis d'ús de la terra. En el cas de la deforestació que comentàvem, es provoca una escassetat de combustibles de llenya i de carbó vegetal, la qual cosa fa que puguin els preus dels combustibles que, degut a aquestes circumstàncies, s'han de portar de lluny. (11)

Finalment, hi ha l'impacte **ambiental**. En el fenomen de la deforestació, hom pot inventariar els següents efectes en el medi ambient: la pèrdua de biodiversitat (12), la perturbació del regim hidrològic (13), la degradació de l'estat dels sòls (14), i la modificació de la barreja ("mix") de gasos hivernacle a l'atmosfera, de tal manera que pot originar un canvi climàtic (15).

2.8. Els canvis en l'escorça terrestre són sempre negatius?

Malgrat els nombrosos efectes negatius que hem esmentat dels canvis en l'escorça terrestre induïts per l'activitat humana, no hem de donar per suposat que aquests canvis tinguin necessàriament resultats negatius per a la humanitat.

Una tala forestal, per exemple, pot degradar o millorar l'estat dels sòls terrestres.

Per a distingir el canvi "perjudicial" del "benèfic", cal reconèixer als **criteris socials** que estableixen una relació entre la terra i els seus usos potencials i reals.

L'economia, per exemple, compara els **beneficis** amb els costos descomptats totals de determinada transformació de l'escorça terrestre. Dins d'aquests costos s'hi inclouen les externalitats i els "costs d'oportunitat" (els costos de no aprofitar aquella terra per a un altre tipus d'ús).

3. EL PROCÉS O LA DINÀMICA DEL CANVI

3.1. Els lligams entre els sistemes físics i els humans

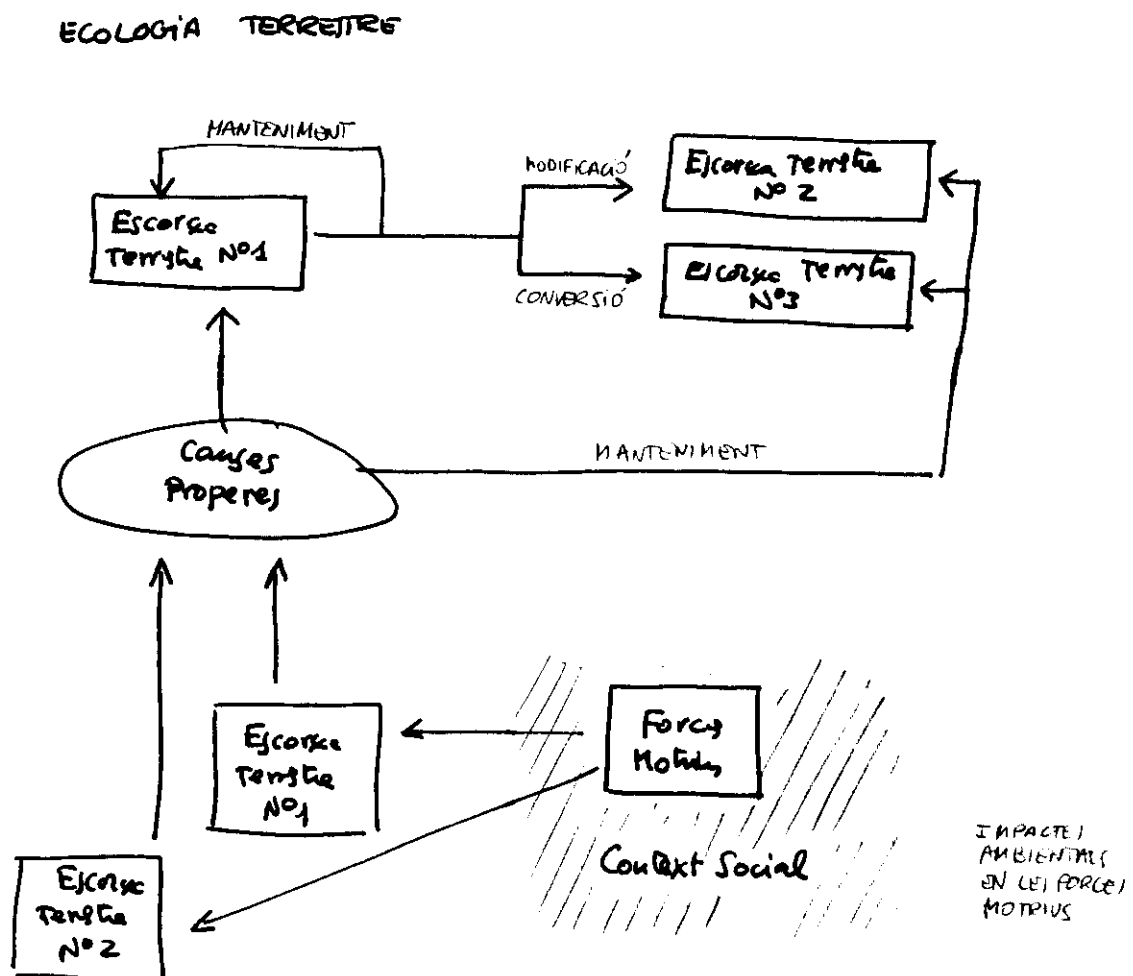
Per a comprendre el canvi global en l'escorça terrestre, es fonamental entendre els lligams que existeixen entre els sistemes humans i els sistemes físics.

Els **sistemes humans** generen les accions que condueixen al canvi d'ús de la terra. Els **sistemes físics** són, per la seva banda, afectats pels canvis en l'escorça terrestre derivats dels canvis d'ús de la terra.

3.2. Un model de procés

Hom ha explicat aquest procés dinàmic de canvi a partir del model que il·lustra el quadre següent (16):

Quadre nº4. Lligams entre causes humanes i canvi en l'ús de la terra i en l'escorça terrestre.



El funcionament del model és el següent:

L'estat de l'escorça terrestre (es a dir, el sistema físic) és **mantingut** en la seva tessitura original i és **canviat** per l'ús de la terra (induit pels sistemes humans).

En uns pocs casos, l'escorça terrestre es canviada vers un **nou estat**, que al seu torn ha de ser **mantingut** en front al processos naturals que podrien alterar-lo.

Els canvis cap al nou estat poden ser, com hem vist ja, de dos menes: la **conversió** o la **modificació**. El·la és clar una tercera alternativa: el no canvi, es a dir, el **manteniment**.

Tant la conversió com la modificació són realitzades, i posteriorment mantingudes, per les **accions humanes** que constitueixen les **causes properes** del canvi global en l'ús de la terra.

Aquestes causes properes, són conseqüència de les **preferències** i de les **demandes** que emanen dels sistemes humans.

Els sistemes humans, com ja vam veure al segon capítol d'aquest llibre, són dinàmics i estan compostats per forces interconnectades (veure el Diagrama Social d'Aspen). Aquestes diverses forces són les que condicionen la demanda de recursos naturals que afecta l'ús de la terra. Els sistemes humans inclouen tant als objectius dels qui prenen decisions com el context social en el que es mouen aquests grups i persones que ha decidit (17).

4. ELS FACTORS QUE AFECTEN LA PRODUCTIVITAT I LA SUSTENTABILITAT DE LA TERRA

Per a comprendre bé els processos de canvi que acabem de descriure esquemàticament, és important tenir presents una sèrie de factors que afecten específicament a les activitats agràries. Un factor que influeixen de forma decisiva tant sobre la **productivitat** de la terra, com sobre el **caràcter sustentable** de la seva explotació, és a dir, la seva continuïtat en el temps.

4.1. Les característiques dels conreus

El primer que cal considerar és que cada tipus de conreu té *vàries* etapes de desenvolupament.

Cadascuna d'aquestes etapes necessita una quantitat específica d'aigua i de nutrients, de temperatura i d'oxigen.

No tots els sòls terrestres ofereixen els requisits necessaris per a tot tipus de conreu.

4.2. Les condicions meteorològiques

El segon factor és la meteorologia.

Hi ha variacions importants en els climes locals, segons l'estació de l'any, especialment pel que fa a les precipitacions.

El clima determina el tipus de conreu que es possible.

4.3. Les condicions dels sòls.

Les característiques internes dels sòls terrestres poden variar molt, àdhuc en distàncies curtes.

Aquestes condicions són molt importants per a aconseguir un òptim desenvolupament del sistema d'arrels.

Les millors possibilitats de creixement depenen del règim d'humitat, de nutrients, biològics, de temperatura, d'aire i de minerals dels sòls.

4.4. El modus de producció.

El modus de producció es la manipulació de la producció dels conreus per part dels pagesos. Ja hem indicat abans fins a quin punt és clau a l'hora d'estudiar l'ús de la terra i el seu canvi.

La capacitat de gestió i d'innovació tecnològica del pages es posa de manifest en la preparació dels planters, en l'ús de fems i fertilitzants químics, en l'eliminació de males herbes i en els sistemes de protecció de les plantes (18).

4.5. Les limitacions a la producció agrària al món

Aquests factors combinats ens ajuden a comprendre les limitacions que avui hi ha al món en la producció dels diferents conreus.

Al quadre següent podem veure'n les principals (19).

QUADRE N°4. Limitacions a la producció agrària en els sòls terrestres del món.

Limitació	Àrea milions d'ha	Percentatge
1. Coberts de gel	1.490	10
2. Massa freds	2.235	15
3. Massa secs	2.533	17
4. Massa drets	2.682	18
5. Massa superficials (manca fondària)	1.311	9
6. Massa humits	596	4
SUBTOTAL	11.622	78
8. Poc productius	1.037	7
9. Productivitat moderada	824	6
10. Productivitat elevada	117	3
SUBTOTAL	3.278	22
TOTAL	14.900	100

Com podem veure, el **78% dels sòls terrestres no són aptes** per a l'agricultura perquè estan coberts de gel, o són massa freds, secs, drets, superficials, humits o pobres.

I encara, del 22% restant, **no tots estan ben explotats**, ni de bon tros. Sols el 3% dels sòls obte una productivitat agrària elevada. I la majoria de les terres potencialment conreables estan mal gestionades i obtenen productivitats baixes

És a dir, allò on el sistema físic no limita el desenvolupament agrari, sovint el limita la gestió deficient.

4.6. L'evolució de la tecnologia agrària.

Potser valgui la pena aturar-se un instant per observar com l'evolució de la tecnologia agrària ha afectat el canvi d'ús de la terra.

Les **societats agràries**, en les que tan sols un 10 % de la població no es dedicava a activitats relacionades amb el camp, eren societats de subsistència, reduïdes a mercats locals sovint forçats a vendre. En aquest context, calia produir aliments bàsics per a poder mantenir la població local.

La **Revolució Industrial** significà el desenvolupament del comerç i del transport dels productes agraris, així com l'impuls de la millora de la productivitat al camp.

Això fou així, gràcies a la introducció de l'agricultura **permanent o intensiva**, que permeté l'ús continuat de la terra de conreu sense haver de fer guaret un cop cada dos o tres anys.

Posteriorment, hom introduí els **fertilitzants químics**, el que permeté un notable increment de la producció per hectàrea.

El tercer pas fou la **mecanització** del camp, que va permetre fer més fàcil el treball agrari, i ampliar les superfícies dedicades a producció d'aliments per als homes (dones per alimentar un cavall de llaurar, hom necessitava una hectàrea de terra; aquests s'el·ligien per dedicar-se a d'altres propòsits).

La mecanització tingué, també, altres efectes. D'una banda, significa l'**abandó de certes terres** on no podia treballar el tractor, doncs eren massa durs o massa pedregoses. Però, d'altra banda, permeté **aprofitar altres terres** que no podia usar el pagès treballant a mà: en efecte, amb el motor dièsel es possible, per exemple, irrigar terres que no podien ser ho abans, quan l'aigua havia de ser bombejada usant eines simples.

Finalment, el desenvolupament de la tecnologia química va anar descobrint **substituts químics** per al cotó, la llana i el cautxú naturals (cosa que no ha passat, per cert, amb els productes alimentaris). Aquest fet ha permès alliberar terres per a producció d'aliments.

4.7. Les conseqüències del desenvolupament tecnològic

Aquests desenvolupaments tecnològics han tingut tres conseqüències

La primera ha estat **l'augment de la diversificació del valor de la terra**. Un sol de característiques físiques similars, pot produir de cinc a deu cops més amb un alt nivell tecnològic que amb una tecnologia de baix nivell.

La segona conseqüència ha estat **l'augment de l'especialització de la producció agrària** a nivell nacional. Gràcies al desenvolupament dels transports per ferrocarril i per vaixells de vapor, van començar a transportar-se matèries primeres (com la llana, el cotó, el cautxú, les oleaginoses), a l'hora que la refrigeració permetia transportar fruites, verdures, llet o mantega. Així, l'Índia s'especialitzà en cotó, Austràlia en llana, i Argentina en carn. Aquesta especialització tingué efectes importants tant en la producció agrària, com en el tipus i la intensitat de l'ús de la terra.

La darrera conseqüència ha estat la cada cop major dependència **de l'agricultura respecte a la disponibilitat d'energia exògena** (especialment combustible fòssils), i respecte a les altres parts del **sistema econòmic** (per exemple, el sector financer, imprescindible per la compra de fertilitzants).

5. LES CAUSES PROPIES DEL CANVI D'US DE LA TERRA I DE LA TRANSFORMACIÓ DE L'ESCORÇA TERRESTRE.

Tots els factors que acaben de veure, físics o tècnics, condicionen l'us de la terra.

Però, sobre aquests determinants físics i tècnics, hi operen les decisions humanes. Unes decisions humanes que tenen unes expresions immediates, que anomenem **causes directes**, i que tenen una lògica de fons, que és el que hem anomenat **forces motrius**.

Aquí descriurem les causes humanes directes de la transformació de l'escorça terrestre en una direcció perjudicial per a l'ambient global.

5.1. Canvis en la biomassa: crema, tala o plantació

La major font de canvis es la crema, tala de boscos i selves tropicals, i la plantació de noves espècies vegetals.

Ja hem vist al Quàdre nº1 el ritme estimat de deforestació al món. Les raons de la deforestació han estat el de guanyar terres per a l'agricultura i la ramaderia, així com per a comerciar amb la fusta de bosc, sia com a combustible, sia com a matèria prima per mobles o per a la indústria paperera.

Les formes que ha pres la deforestació ha estat la **tala massiva** d'arbres o bé la **crema controlada** de grans extensions.

Les conseqüències negatives pel medi ambient global són de molts ordres diversos. Les principals són dos, la pèrdua greu de biodiversitat i l'accentuació de l'efecte hivernacle.

D'altra banda, tot sovint els sòls queden inaprofitables per a l'agricultura i es degraden irreversiblement a través de la latència ió, l'oxidació i l'erosió.

Els efectes benèfics dels boscos en regular els cicles de l'aigua i en prevenir l'erosió dels sòls, disminueixen amb aquestes practiques i augmenta, en conseqüència, el risc d'inundacions i l'obstrucció amb sediments dels pantans.

Finalment, la deforestació empeny a algunes poblacions pobres a conrear terres més marginals, amb el risc d'accelerar processos d'erosió dels sòls o de major desertificació.

En qualsevol cas, la preocupació principal està lligada amb l'aspecte, sempre present, d'un canvi climàtic a llarg termini, doncs en disminuir la biomassa, causant l'escalfament global, amb la possibilitat de les puja dels mars deguda a la fusió dels pols, i una disminució certa de l'efecte moderador dels climes locals (16).

5.2. La irrigació

Ja hem vist que una de les principals transformacions en l'ús de la terra ha consistit en l'augment de les superfícies irrigades, que permeten nous conreus de regadiu (Vegem Quadre nº3 d'aquest capítol).

L'interès per la irrigació ha estat esperentat per les altes productivitats i seguretat d'aquesta mena de conreu. En efecte, l'any 1987, els conreus de regadiu ocupaven el 15% dels sòls terrestres, però, en canvi suposen en el 30% de la producció agrària. D'altra banda, aquests sistemes permeten vencer les incerteses dels conreus degudes a pluges no fiables o insuficients (17).

La història de la irrigació es molt antiga i ha cimentat civilitzacions milenàries com a Mesopotàmia, Egipte, la Xina o Sri Lanka. També a Síria, a l'Iran o a Indonèsia els conreus d'irrigació tenen una tradició de molts anys. En general, ha suposat una transformació positiva de la terra.

Això no obstant, l'altíssim ritme adquirit pels processos d'irrigació en les darreres dècades, planteja problemes ambientals considerables.

Essencialment, el que la irrigació fa és **modificar i alterar el balanç d'aigua i de sal**, a nivell local i regional. Aquestes alteracions provoquen **inundacions** i processos de **salinització** dels sòls i dels subministres d'aigua. També provoquen, a vegades, l'esgotament dels aqüífers.

Abans de la irrigació, el balanç d'aigua és estable i desenvolupa't per un conjunt de factors: les pluges anyals, la vegetació, les aigües de superfície i les aigües subterrànies.

Amb la irrigació, augmenta de tres a deu vegades l'input d'aigua. Amb una gestió deficient, aquest fet pot conduir a inundacions, al desenvolupament de sòls salins o alcalins, i a l'enfosament dels sòls.

Ja s'han produït efectes d'aquesta mena, amb conseqüències catastròfiques. A la conca de l'Índic, al Pakistan, 5 dels 15 milions d'hectàrees irrigades, estan afectades per la salinització dels sòls o per l'anegament i les inundacions. A l'Irak el percentatge és del 30%.

A nivell mundial, hom calcula que de 223 milions d'hectàrees irrigades l'any 1975, 45 milions necessitaven rehabilitació, i 78 necessitaven ser drenades.

A un altre nivell una part important dels conreus de regadía, el conreu de l'**arròs**, en ràpida expansió a tot el món (vegeu Quadre nº2) es una font d'**emissions de gas metà** que, com hem dit, contribueix de forma notable a l'efecte hivernacle. Les emissions de metà es deuen a la descomposició anaeròbica dels residus tant de fertilitzants com de collites en els camps d'arròs.

5.3. L'ús de fertilitzants, pesticides i herbicides

Hom ha assistit a un augment exponencial de l'utilització de fertilitzants, especialment els composts per nitrogen. Els efectes en l'augment de la productivitat de les collites han estat notables.

Però l'abonament que s'associa mes amb el creixement dels conreus es el que té un impacte mes negatiu per al medi ambient.

Una mala gestió o un ús irapropru dels fertilitzants té efectes ambientals tant en l'aigua com en els sòls. D'una banda, **poluciona les aigües de superfície**. De l'altra, **contamina de nitrats les aigües subterrànies**.

Al mateix temps, significa el **trencament del balanç de nutrients dels sòls**, i provoca, segons els casos, l'acidificació dels sòls (fertilitzants de nitrogen), la toxicitat de coure (quan s'usen massa fertilitzants de coure) o les deficiències de ferro (en sòls neutres o alcalins, quan s'usa massa fòsfor o zinc).

L'ús inadequat de fertilitzants pot contribuir, també, a la disminució d'espècies de fauna y de flora, amb la consegüent pèrdua de biodiversitat.

Però l'impacte més negatiu respecte al canvi global, és l'**emissió d'òxid nitrós a l'atmosfera** per part dels abonaments nitrogenats, com a resultat de l'acció microbiana en els sòls. Com ja sabem, l'òxid nitrós contribueix a l'efecte hivernacle i a la pluja àcida.

Els **pesticides** poden generar també problemes importants de polució, i de residus en els aliments i l'aigua potable que poden afectar la salut humana. També estan apareixent problemes de noves pestes i organismes resistents als pesticides.

Finalment, l'ús execiu o inadequat d'herbicides pot significar la polució de les aigües subterrànies.

5.4. La mecanització.

Ja hem parlat dels efectes positius de la mecanització agrària.

Però no tot es positiu. Els canvis precipitats en la mecanització i en la manipulació dels sòls, pot generar canvis negatius en l'estructura dels sòls, que són difícils i costosos de redreçar.

5.5. La conservació del sòl.

La mala gestió del sòl, sigui per necessitat, sigui per sobreexplotació, repercuteix en el deteriorament de la base de recursos.

Els efectes d'aquesta mala gestió poden ser:

- a. L'erosió per l'aigua.
- b. L'erosió pel vent.
- c. La salinització.
- d. L'alcalinització.
- e. L'acidificació.
- f. La compactació.

Les xifres indiquen un descens de la productivitat global dels sòls per aquestes raons. Hom calcula que des del 1980 fins l'any 2010, hom perdrà 18 milions d'hectàrees l'any potencialment conreables per aquestes raons.

5.6. Altre causes properes.

Les practiques agràries i ramaderes i de tot ordre de l'espècie humana, porten a la substitució d'espècies i de continents que sovint emprobreixen la base biològica del planeta. El cas de la plantació d'eucalipus per l'explotació paperera es un cas en punta.

Tambe la **dessecació dels aiguamolls** té efectes negatius per el manteniment de la biodiversitat.

Com hem comentat anteriorment, l'expansió de la **producció de bestiar** contribueix negativament al canvi global, en augmentar les emissions de metà, que contribueixen al procés d'escalfament global.

Hi ha un gran nombre d'activitats agràries que tenen efectes ambientals negatius. Aquesta era un inventari sintètic elaborat per la Comunitat Europea (22):

Quadre nº5. Agricultura i Medi Ambient: Aspectes Bàsics.**Activitats agràries****Problemes ambientals**

- | | |
|--|--|
| 1. Ús de pesticides, fertilitzants, hormones, productes veterinaris i suplementes d'aliments per animals. | Conseqüències per a la salut humana dels residus d'aquests productes en els aliments i l'aigua i els sòls. |
| 2. Abandonament de l'agricultura tradicional, ús de pesticides i de fertilitzants, drenatge, destrucció d'habitats. | Pèrdua de fauna i flora. |
| 3. Aplicacions excessives de fertilitzants, i de fens que porten a la llixiviació cap a les aigües subterrànies i les aigües de superfície. Gestió deficient de residus agraris. | Pollució de les aigües de superfície i subterrànies, inclosa la pol·lució marina. |
| 4. Òxid nítric i amoníac provocat per les utilitats intensives de bestiar. La crema de restolls i de residus. | Pollució de l'aire. |
| 5. Irrigació excessiva o mal gestionada. | Esgotament dels aqüífers, salinització dels sòls i dels subministradors d'aigua. |
| 6. Mètodes agraris inadequats, ús de maquinària pesada, expansió dels fangs residuals, contaminats amb restolls pesats. | Compactació, erosió i pol·lució dels sòls. |
| 7. Consolidació de terres dessecades, millorament de sòls, eliminació de tanques i rases, abandonament dels sistemes tradicionals. | Pèrdua de biòtopus. |
| 8. Augment del tamany dels camps, mecanització, eliminació dels instruments tradicionals, abandonament de masies, construcció de nous edificis, monocultius. | Canvi del paisatge al camp. |
| 9. Granjes ramaderes intensives. | Olores, disseminació dels fens |

6. LES FORCES MOTRIUS DEL CANVI

Ja hem parlat en els darrers tres capítols de les forces motrius o "bàsiques" del canvi global.

En la reflexió que estem fent, és útil recordar-ne les principals.

En efecte, les raons de fons de la deforestació o del creixement de pastures en detriment de l'agricultura, cal buscar-les en aquestes raons de fons.

S'al·ludeix sovint a la **pressió demogràfica** per explicar aquests fenòmens. També se la fa responsable sovint de la degradació dels sòls.

Ja hem vist però que això explica només parcialment aquests fenòmens.

Cal al·ludir al comerç internacional de fira i de cam per a entendre-ho. És el que anomenàvem la **pressió de la producció** sobre el medi ambient, i que ens condueix als models o a les estructures de producció i de consum dels humans.

Una atenció especial mereixen les **polítiques dels governs** sobre l'agricultura i la ramaderia.

6.1. El paper dels governs

El **planejament** que els governs fan de l'ús de la terra no sempre va en favor de l'agricultura. En molts llocs, aquest planejament es fa al·l per al desenvolupament de l'ús no agrari de la terra. Només en uns pocs països hi ha una protecció especial de la terra agrària productiva, el que hom anomena "prime land".

Un aspecte clau de les polítiques governamentals, és la **regulació dels preus** dels principals productes agraris. Sovint els governs incentiven econòmicament alguns conreus (com és el cas de la canya de sucre), o procuren mantenir baixos els preus d'alguns productes alimentaris bàsics, per a poder alimentar la població.

Aquesta política de preus baixos, com vam veure al capítol tercer, té efectes negatius per a l'agricultura local.

En ocasions, els governs dels països pobres han encoratjat la venda de fusta tropical o de cam d'exportació com a via per a fer front al

pesat deute extern. Això ha encoratjat la deforestació i l'arrencament continuat de les terres de pastura.

A aquests països pobres, d'altra banda, tenen el problema de que és tècnicament preferible conrear espècies de tipus perenne (com el cacau, el té, o el cautxú) que cobreixen de forma continuada l'escorça terrestre, que no pas els conreus anuals - com són ara els conreus.

7. UN CAS PRÀCTIC: LA DEFORESTACIÓ DE L'AMAZONES.

Vegem ara, per acabar, un exemple pràctic de com el canvi d'ús de la terra pot afectar al canvi global.

Deturem nos un moment a observar el principal problema de canvi d'ús de la terra que avui afronta el nostre món des de el punt de vista ambiental: la deforestació de l'Amazones.

7.1. La deforestació en xifres.

Hom estima que només la meitat dels vells boscos tropicals del món encara existeixen. S'ha calculat entre 7,5 i 8 milions de kilòmetres quadrats la superfície deforestada des de l'origen de l'home fins avui. D'aquesta quantitat, més de la meitat (més de 4 milions de kilòmetres quadrats), ha estat destruïda en poc més d'un segle, des del 1850 al 1978 (23).

Es pensa que Amèrica Llatina ja ha perdut el 27% dels seus boscos tropicals. Al Brasil, només l'any 1937 es destruïren 90.000 kilòmetres quadrats de boscos, i l'any següent 1988, se'n destruïren quasi 50.000 (24). Hom calcula que abans de 1988 s'havia deforestat el 12% del que abans es coneix com Amazones Legal (25).

El ritme d'alteració de la vegetació natural més accelerat s'ha produït als següents estats o territoris (26):

Quadre nº6. Alteració de l'escorça de vegetació natural a l'Amazones Legal del Brasil

Estat o territori	Àrea de l'estat o territori (Km²)	Àrea alterada (Km²)				Percentatge d'àrea alterada			
		Any 1975	Any 1978	Any 1980	Any 1988	Any 1975	Any 1978	Any 1980	Any 1988
Rondônia	243.044	1.216	4.185	7.579	58.000	0,5	1,7	3,1	23,7
Mato Grosso	381.001	9.781	30.363	51.785	208.000	1,1	3,4	6,0	23,6
Maranhão	257.451	2.940	7.334	10.671	50.670	1,1	2,8	4,1	19,7

7.2. Un procés en tres fases.

La destrucció dels boscos tropicals i de selves és, sovint, un procés en tres fases.

En la primera, les companyies explotadores es reparten les concessions i esplanen els camins d'accés al bosc per arribar per exemple'n fusta.

En una segona fase, les famílies camperoles segueixen els camins que s'endinsen a la jungla en una desesperada recerca de terra i mitjans de subsistència. Arriguen el bosc, tallen els arbres, els cremen i usen les cendres com a fertilitzant per plantar conreus de subsistència.

Després de només tres o quatre collites, les plagues d'insectes, les males herbes i l'empobriment del sòl els forcen a desplaçar-se i a repetir el cicle en zones verges. Alguns d'aquests camperols semblen pastures que venen als ramaders encetant llavors la tercera i última fase de la destrucció (27).

S'ha afirmat, per aquesta raó, que deforestar no té, sovint, avantatges econòmics duradors per a qui tala o crema el bosc. En efecte, en els processos de tala de boscos per a introduir-hi l'agricultura, sols s'aprofiten unes poques espècies arbòries, les més valuoses, per a la seva comercialització. La majoria dels arbres es talen i es **cremen** a continuació. Els camperols, tal com dèiem, poques vegades són capaços de sustentar gaire temps les seves famílies, i sovint han d'abandonar les parcel·les originals. El resultat, així, una doble pèrdua: ambiental i social (28).

7.3. Els efectes en el canvi global.

La destrucció dels boscos tropicals té dos efectes principals sobre el canvi global en el medi ambient: constitueix la principal causa de pèrdua de biodiversitat de la Terra, i contribueix en un 15% a les emissions d'origen humà dels gasos que accentuen l'efecte hivernacle.

En els darrers anys, la deforestació ha estat extremadament ràpida i els seus efectes no són reversibles d'una forma ràpida, a diferència del que passava amb la tala de boscos efectuades per les poblacions indígenes primitives.

7.3.1. La pèrdua de biodiversitat.

La deforestació redueix la biodiversitat als tres nivells que ja vam definir a l'inici d'aquest llibre: el genètic, el de les espècies i el dels ecosistemes.

Com ja hem assenyalat, els boscos tropicals són les zones del món més riques en nombre d'espècies i en la diversitat dels hàbitats. La conca de l'Amazones és, probablement, el més ric del món. També és als boscos dels tròpics on hom pot aconseguir més informació genètica bàsica per a l'evolució de les primeres matèries i de les medicines.

La deforestació de l'Amazones destrueix els hàbitats de moltes espècies que estan il·ligades estretament a arbres particulars o a ecosistemes específics. Les espècies a les que no es destrueix l'hàbitat poden també desaparèixer quan en queda un nombre massa petit dins l'hàbitat residual, o els trossos de selva que romanen no contenen els recursos que necessiten.

Les espècies poden desaparèixer degut a una simplificació dels ecosistemes (quan l'eliminació d'una espècie significa la desaparició de moltes altres espècies que depenen per a la seva existència de la primera), o degut a l'eliminació dels microclimes freds, humits i sense vent característics dels boscos interiors, que moltes espècies necessiten.

En aquest darrer aspecte, la biodiversitat és vulnerable a l'assecanament del clima regional, doncs l'evapotranspiració dels boscos genera la meitat de plugues que es produeixen a la conca de l'Amazones. La deforestació pot, doncs, malmetre la diversitat biològica, contribuint al canvi climàtic regional i global (29).

7.3.2. L'accentuació de l'efecte hivernacle

Un 15% aproximadament dels gasos hivernacle alliberats a l'atmosfera provenen de la destrucció de la vegetació, principalment de la tala de boscos: els arbres alliberen el diòxid de carboni quan són vius, però l'alliberen quan se'ls talla i se'ls crema.

Com ja hem assenyalat, l'efecte negatiu de la deforestació és, aquí, doble. D'una banda emet diòxid de carboni a l'atmosfera, com a resultat de la crema. D'altra banda, redueix les zones boscoses, amb el que disminueix la capacitat de fixació de diòxid de carboni.

Recordem, d'altra banda, que els arbres són les espècies que assimilen més diòxid de carboni per hectàrea, sense necessitat de fertilitzants. Així un bosc de creixement ràpid en una zona humida (com l'Amazones), pot arribar a fixar entre 1 Kg i 2 Kg de carboni per metre quadrat. En boscos de climes moderats (com els nostres), assimilen entre 0.2 Kg i 0.4 Kg. de carboni per metre quadrat any. En climes molt secs, la quantitat de carboni fixada per un bosc és solament de 0.001 Kg per metre quadrat l'any (30).

7.3.3. Altres efectes.

Finalment, cal recordar que els ecosistemes amenaçats per la deforestació de l'Amazones són importants per a la creació d'oxígen, la moderació de les temperatures, la reducció de l'erosió del sol, la neteja de l'aire i de l'aigua, i la prevenció d'inundacions i de sequeres. En conseqüència, les seves conseqüències per a l'home són molt grans i difícils d'estimar.

7.4. Les causes humanes.

La deforestació de l'Amazones és un bon exemple per a l'anàlisi de les diverses causes humanes del canvi global. Hi ha una gran diversitat de causes, interrelacionades entre si.

7.4.1. Els interessos de la indústria i dels grans ramaders.

El primer que apareix quan s'anitzen les causes, són els interessos de determinades indústries i dels grans productors de carn.

En efecte, la **indústria de la fusta** basada en l'exploració forestal és molt important al Brasil. Quatre de cada sis estats de la zona de l'Amazones depenen dels productes de la fusta per a més del 75% del seu output industrial.

D'altres indústries també destrueixen el bosc com a part integral del procés de manufactura i com a subproducte. Aquest és el cas dels 6.100 kilòmetres quadrats de bosc que són usats cada any per a produir cartó vegetal per a la **fundició del ferro** en la regió brasilenya de Gran Carajas.

En tercer lloc, la **producció d'electricitat** per a la indústria del refinat d'alumini i per al consum urbà, ha conduït a la construcció de nombrosos pantans als rius de la zona amazònica, amb conseqüències d'inundació de grans àrees.

Pero la causa immediata més important de la deforestació amazònica és la **ramaderia** i la producció de bestiar, que cobreix aproximadament un 72% de la zona deforestada. Com ja hem comentat, aquestes pastures esdevenen molt depressa sòls degradats i inferiors (31).