

AGRICULTURA I QUALITAT AMBIENTAL

**DEGRADACIÓ DE SÒLS, SOSTENIBILITAT I MANEIG HOLÍSTIC  
DELS AGROECOSISTEMES**

Jaume Porta Casanellas

Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl  
ETSE Agrònoms. Universitat de Lleida. Rovira Roure 177. 25006 Lleida

**I. PROCESSOS ALS AGROECOSISTEMES**

Un ecosistema pot descriure's en termes de processos de successió, cicle de l'aigua, cicle de nutrients o cicle biogeoquímic i fluxos d'energia.

La **successió** fa referència als processos de canvi i desenvolupament en comunitats d'organismes vivents. Les comunitats formades per poblacions amb poques espècies acostumen a ser altament inestables i fortament vulnerables.

Quan es produeix un abocament en un sòl, cal tenir en compte que no tots els organismes es veuran afectats per la mateixa concentració d'un determinat contaminant i que, d'altra banda, una mateixa funció pot ser realitzada per diferents tipus d'organismes (redundància funcional). Per tant, la resposta enfront d'un abocament contaminant no serà la mateixa a escala d'un determinat tipus de microorganismes que per a la funció ecològica del sòl. En sistemes amb comunitats complexes, formades per poblacions amb un gran nombre d'espècies diferents, la capacitat de depuració serà més elevada que en sistemes pobres en espècies.

L'aigua, que defineix el **cicle hidrològic**, ha de permetre que els objectius plantejats en un agroecosistema siguin assolibles i ho siguin de forma durable (sostenible) a llarg termini.

L'aigua, en forma de gotes de pluja o d'escolament superficial, pot provocar la degradació del sòl per erosió. La pèrdua de sòl posa en perill el subministrament d'aigua per a les plantes i altres organismes. El sòl és qui té la capacitat d'emmagatzemar aigua i anar-la cedint a mesura que els organismes vivents la necessiten. L'aigua dissol i transporta elements nutrients i contaminants, cosa que fa possible l'absorció d'aquests elements a través de les arrels o el seu pas als aqüífers.

La vida en un ecosistema terrestre depèn de l'estat energètic de l'aigua del sòl, i l'existència de diferents ecosistemes es justifica en bona part per les disponibilitats hídriques en un indret determinat. Resulta tan determinant la manca d'aigua que caracteritza les zones àrides o semiàrides, com la seva superabundància a les mulleres i

arrossars.

**El cicle de nutrients** expressa que aquests, al llarg del temps, passen d'un compartiment a un altre del sistema. Són absorbits per les arrels, queden un cert temps immobilitzats a la biomassa i són alliberats quan la biomassa morta és incorporada al sòl i mineralitzada pels microorganismes.

En les collites es produeix una exportació d'elements dels agroecosistemes, per la qual cosa, a nivell de l'explotació, el cicle de nutrients s'ha de considerar obert en aquest cas. Resulta important estudiar a nivell d'explotació les interrelacions entre les pràctiques de conreu, el cicle de nutrients i la dinàmica d'aquestes interrelacions.

El concepte de fertilitat sostenible o durable indefinidament implica dues coses: d'una banda que hi hagi sempre disponibilitat de nutrients i de l'altra que les característiques físiques del sòl es mantinguin favorables per permetre un normal creixement de les arrels.

La forma d'orientar el maneig de la fertilitat dels agroecosistemes per aconseguir de mantenir la seva productivitat ha variat al llarg de la història de l'agricultura i ha donat lloc al desenvolupament de diferents concepcions. Les anomenades agricultures alternatives: l'agricultura biodinàmica d'Steiner, l'agricultura de l'humus, l'agricultura orgànica (biològica o regenerativa) o l'agricultura ecològica. Totes tenen en comú la preocupació de buscar solucions per tancar el cicle de nutrients que siguin alternatives a l'ús de fertilitzants químics i evitar l'ús d'agroquímics en general, ja sigui per raons de salut o per disminuir possibles impactes sobre el medi ambient.

Els cicles de l'aigua, el de la matèria orgànica i el dels nutrients porten associat un flux d'energia, que és el que els fa possibles.

## **2. DEGRADACIÓ DE SÒLS**

La degradació de sòls afecta directament la sostenibilitat dels sistemes agrícoles. Malgrat això, el reconeixement dels processos de degradació i la implementació d'accions per evitar els seus efectes negatius han anat tradicionalment més lligats a circumstàncies externes als propis sistemes agrícoles que a una clara voluntat d'assolir la durabilitat del sistema.

Els principals processos de degradació dels sòls poden ser de tipus físic, com per exemple l'erosió, la compactació o la formació de crosta superficial; de naturalesa química, com la salinització, sodificació, contaminació; o bé de naturalesa complexa, com els derivats d'activitats extractives o urbanístiques.

### **2.1. Degradació de sòls per erosió**

L'erosió representa una pèrdua gradual del material que constitueix la part superior del sòl, que té lloc a mesura que van essent arrossegades les partícules sòlides. Aquest procés, de naturalesa irreversible, pot ser relativament lent per a un observador que no tingui en compte quina és la velocitat a la qual es forma un sòl. La relació pot ser de l'ordre d'uns 10 anys enfront de més de 5.000.

Les característiques de les pluges de l'àrea mediterrània fan que siguin processos intermitents al llarg de l'any, si bé progressius. A mesura que disminueix el gruix de la part superior del sòl (epipèdió), van apareixent a la superfície o prop d'ella, materials subsuperficials les característiques dels quals poden ser menys favorables per al creixement de les arrels i per al subministrament d'aigua i de nutrients.

La pèrdua de sòl per erosió fa que cada cop vagi essent menor la protecció per part de la vegetació i, com a conseqüència, que el procés s'acceleri any rere any. Els efectes sobre la producció es fan sentir aviat.

Les tècniques de conservació de sòls són conegudes des d'antic a l'àrea nord de la Mediterrània. A Catalunya, concretament, existeixen abundants i modèliques obres de conservació de sòls construïdes ja fa segles. L'agricultura tradicional en vessants ha estat possible gràcies a la construcció generalitzada de bancals amb marges de parets de pedra seca.

No obstant aquest coneixement empíric per part dels agricultors des de fa segles, no ha estat fins a mitjan segle XX que s'ha començat a estudiar el problema de l'erosió científicament i en profunditat. Inicialment fou als Estats Units, on l'any 1933 es creà el Soil Erosion Service, posteriorment anomenat Soil Conservation Service, a partir de 1935, dependent de l'USDA. Aquests estudis i les actuacions tecnològiques que se'n deriven s'han anat generalitzant a nivell mundial.

El factor desencadenant no ha estat la idea de conservar el sòl com un recurs natural a protegir, com un capital a transferir a les generacions del futur, o per la responsabilitat moral de fer-ho, aspectes que per si mateixos els fan del tot justificables.

La conservació dels sòls sorgeix com una necessitat urgent després de la crisi econòmica del 29, que portà a buscar una sortida de la crisi en l'agricultura, cosa que obligà a posar en conreu noves terres per produir per a l'exportació. Aquest fet desencadenà processos d'erosió accelerada en aquestes terres, atès que d'una banda posava en perill l'èxit dels objectius d'una política econòmica conjuntural i, de l'altra, l'erosió eòlica feia que el fenomen erosiu fos perceptible per una població que vivia lluny d'on el problema es produïa.

Aquests aspectes són els que motivaren l'interès a buscar la manera d'aturar els processos erosiús.

Des que es fundà el Soil Conservation Service, i fins al moment actual, s'ha generat un

important volum d'informació i es té una gran experiència acumulada sobre el tema. La investigació actual s'orienta a millorar el coneixement de les condicions i respostes a nivell local.

La percepció de la utilitat de conservar el sòl i, per tant, les accions empreses en cada moment, han anat variant segons els moments en funció de factors i circumstàncies econòmiques externs al mateix sistema agrícola.

Però, atès que els sòls es continuen perdent de forma irreversible si no s'actua per controlar aquesta pèrdua, sigui o no rendible a curt termini la seva conservació, cal no quedar indiferents davant del problema.

Cal motivar i assessorar els empresaris agrícoles per tal que lliguin les actuacions en les seves finques a criteris de conservació de sòls i, per tant, de sostenibilitat. Les solucions tècniques són conegudes, l'assessorament a través dels Centres de Transferència de Tecnologia (CTT) de les universitats o altres entitats permet adequar-les a cada cas concret.

Cal tenir en compte els aspectes sociològics i econòmics (enfocament holístic) perquè les mesures siguin enteses i acceptades per part dels agricultors. En tot cas, cal destacar que en agricultura les mesures que es proposin per conservar els sòls han de ser sempre senzilles i de cost baix.

La percepció del processos erosius l'haurien de tenir igualment els tècnics que actuen al territori, i s'hauria de tenir en compte en les reparcel·lacions, l'arquitectura del paisatge, la concentració parcel·lària, etc., ja que seria molt desitjable que es fessin tenint en compte els criteris adreçats a conservar els sòls.

En tots els casos, els materials erosionats, transportats aigües avall, passen als cursos d'aigua i poden anar a dipositar-se en embassaments i badies o crear problemes en cas d'inundacions. S'ha calculat que dragar aquests punts, allà on sigui imprescindible de fer-ho, costa a l'any unes quinze vegades més que el que costa de mantenir el sòl allà on era.

Els materials erosionats, sobretot si tenen una procedència desconeguda, en dipositar-se poden ser origen de contaminacions no puntuals que resultin molt difícils de controlar.

Els processos erosius no acostumen a tenir un caràcter catastròfic i no afecten la producció de l'any següent. Això pot explicar el baix grau de percepció per una part important de la població afectada. Quan el problema resulti evident, pot haver-hi una resistència a acceptar-lo, ja que això implicaria reconèixer que les pràctiques agrícoles habituals no han estat les més adequades.

## **2.2. Degradació de sòls per transformació en regadiu**

El reg canvia radicalment la productivitat d'un terreny, en principi per millorar-la; ara bé,

porositat, la interconnexió entre porus, etc.

La diagnosi dels problemes en el creixement radicular passa per la consulta d'un mapa detallat de sòls, com a informació prèvia especialment valuosa, i molt possiblement per un estudi del sòl al camp mitjançant un escandall. Per la seva dificultat, relativament més alta que en el cas de les anàlisis químiques, i perquè requereixen personal més especialitzat, els estudis de fertilitat física dels sòls, malgrat la seva importància, són molt menys freqüents.

## **2.4. Degradació de sòls i qualitat ambiental**

El sòl ha estat sempre un acceptador dels residus dipositats en la seva superfície o bé enterrats. Durant molts anys el poder d'autodepuració ha estat suficient perquè no es presentessin problemes amb aquesta manera de fer, mentre no es va superar la capacitat d'acceptació de residus per part del sòl.

L'augment dels tipus, quantitat i perillositat potencial dels residus fa que resulti ineficaç la pràctica tradicional d'incorporar-los al sòl de forma incontrolada. La producció massiva de residus ha fet que la seva aplicació al sòl s'hagi deixat de considerar des de l'òptica del seu possible valor fertilitzant i ha passat a ser un problema mediambiental, a causa del risc de contaminació, i agrícola, a causa dels desequilibris nutricionals que es poden derivar de l'ús massiu del residu.

Els residus poden tenir una procedència urbana, industrial, minera, agrícola i forestal. Hi ha un predomini de residus miners i de pedreres, seguits dels residus ramaders de cria, mentre que el menor tonatge correspon als residus tòxics i perillosos.

Les pràctiques derivades d'una agricultura molt intensiva, basada en l'ús dels agroquímics, així com la ramaderia anomenada "sense terra", poden suposar riscos de contaminació ambiental que interessa de prevenir, evitar i, si és el cas, corregir. Les pràctiques de conreu determinen la localització i la incorporació de residus de plantes, animals o de xenobiòtics al sòl i, per tant, també controlen l'accessibilitat a aquest substrats per part de la microflora i fauna del sòl.

La concentració d'un element o d'un compost químic incorporat a un sòl pot arribar a assolir nivells que provoquin efectes desfavorables, tant pel seu efecte desactivador com per un augment excessiu de l'activitat. Aquesta contaminació es tradueix en una pèrdua d'aptitud per a un ús concret o inutilitza el sòl, llevat que se'l sotmeti a un tractament previ de sanejament.

Un element químic es pot trobar en un sòl sense que causi problemes, que només es presentaran si se supera una determinada concentració, que és de fet el que manifesta l'existència de contaminació.

Els efectes desfavorables dels contaminants en un sòl com a sistema són: la destrucció del

en determinades situacions, l'arribada de l'aigua ha provocat impactes negatius.

A nivell mundial, la no consideració del risc de salinització que qualsevol transformació a regadiu pot suposar, ha conduït a fracassos malauradament espectaculars als pocs anys de realitzades les obres i sense que s'hagin pogut arribar a amortitzar les inversions fetes.

Els principals processos que porten a la degradació dels sòls a causa d'una transformació a regadiu són la salinització i la sodificació.

L'acumulació de sals es produeix com a resultat de mullar materials amb una elevada capacitat potencial per actuar com a centres de redistribució de sals, d'elevat el nivell de la capa freàtica, de regar amb aigües de baixa qualitat agronòmica per al reg a causa de l'elevat contingut salí o per les característiques dels sòls a regar, de provocar una acumulació de sals a la zona radicular a causa d'un reg continuat i sense drenatge. La salinització té efectes sobre la nascència, limita el nombre de cultius possibles i pot crear problemes de toxicitat.

La sodificació, derivada de regar amb aigües amb baix contingut en calci, comporta la degradació de l'estructura i de les propietats físiques relacionades.

Aquests impactes poden ser deguts a nivellacions fetes sense decapatge, cosa que representa la pèrdua dels horitzons superficials, que són els més favorables, deixant en superfície o prop d'ella materials menys favorables. Es poden deure també a canvis en les condicions hidrològiques, i a un mal maneig de l'aigua de reg en el sentit que no s'adapta a les característiques del sòl a regar.

L'avaluació dels terrenys atenent a la seva aptitud per ser regats ha desvetllat preocupacions des de fa anys, preocupacions que, de fet, van portar el Bureau of Reclamation dels Estats Units (USBR) a desenvolupar i publicar l'any 1953 un sistema per poder-la realitzar d'una forma sistemàtica. Aquest sistema, en la terminologia actual, seria un estudi d'avaluació de l'impacte ambiental per determinar la viabilitat tècnica i econòmica d'una transformació en regadiu. A més a més d'aquest sistema, actualment es pot emprar l'esquema d'avaluació de sòls de la FAO (1976).

### **2.3. Degradació de la fertilitat física dels sòls**

La resposta del sistema radicular enfront de les característiques físiques del sòl i dels efectes de l'agromecànica, són aspectes que cada cop estan rebent més atenció, si bé el nivell de coneixements encara es troba poc desenvolupat.

Quan es parla de degradació de la fertilitat física del sòl s'està fent esment a les accions antròpiques directes o indirectes que poden provocar un deteriorament de les propietats físiques que afecten directament el creixement de les plantes, ja sigui perquè afecten l'aigua disponible, el subministrament d'oxigen, la temperatura del sòl o la resistència mecànica, amb repercussions indirectes sobre la densitat aparent, l'estructura, la

poder d'autodepuració per processos de regeneració biològica normals, ja que es veu afectat el cicle biogeoquímic i la funció del biofiltre; la disminució qualitativa i quantitativa del creixement normal dels microorganismes del sòl, o bé l'alteració de la seva diversitat, que fa més fràgil el sistema; la disminució del rendiment dels cultius, amb possibles canvis en la composició dels productes i amb riscos per als consumidors si entren determinats elements a la cadena tròfica; la contaminació d'aigües superficials i freàtiques per processos de transferència; la disminució de les funcions per a activitats de lleure dels espais contaminats.

El sòl pot actuar de filtre i de reactor, però no tots els sòls tenen la mateixa capacitat per fer-ho, ja que depèn de les seves característiques morfològiques, físiques, químiques i biològiques. A més a més, la capacitat per acceptar residus no és il·limitada.

Un maneig adequat dels residus ha de contemplar la no degradació dels sòls on s'apliquin. Es requereix informació dels sòls prèviament a qualsevol aplicació per tal de fer-los servir de sistema de depuració.

Els efectes d'un contaminant concret enfront dels organismes d'un sòl, depenen de la seva biodisponibilitat respecte a un organisme específic. Les propietats del contaminant controlen el poder d'autodepuració d'un sòl. Les estructures orgàniques de síntesi, si no es troben a la naturalesa, poden ser considerades potencialment recalcitrants, cosa que suposa un risc de bioacumulació, mobilització i possibles efectes lluny del seu àmbit d'aplicació.

En el disseny de nous agroquímics resulta molt important incorporar estructures amb homòlegs naturals, fet que augmenta la probabilitat de la seva biodegradació, que dependrà, a més a més, de la seva capacitat per ser desabsorbits de la matriu del sòl on poden trobar-se protegits de l'acció dels microorganismes. Una planificació en l'ús d'agroquímics ha de contemplar el risc de contaminació dels sòls i dels aqüífers.

Prèviament a qualsevol aportació de residus o de l'aplicació d'agroquímics, es requeriria poder disposar d'una zonació del terreny, segons els nivells de risc de contaminació. Si es disposa de mapes detallats de sòls es podrà donar una resposta ràpida i eficaç a les preguntes dels qui hagin de prendre decisions en aquests àmbits.

Les propietats a considerar en relació a la vulnerabilitat dels sòls són la capacitat d'absorció, la conductivitat hidràulica en relació al rentat de productes, la capacitat de degradació d'un producte determinat i, per a les aigües superficials i les freàtiques, les propietats dels sòls relacionades amb els processos de transferència.

Les explotacions porquines comporten la producció d'importants volums de purins i, per tal de desfer-se'n, es pot pensar amb el sòl com a depurador natural. Ara bé, cal conèixer prèviament la capacitat dels diferents sòls per acceptar purins, les quantitats aplicables, les èpoques de l'any amb menor risc i els requeriments per a un emmagatzematge temporal dels excedents de purins, temes que han estat objecte d'estudi en els darrers anys a la majoria de països europeus.

En el moment actual, a partir de mapes bàsics de sòls s'està en condicions de derivar mapes de risc, en els quals s'estableixi una zonació en un terreny determinat segons l'aptitud dels seus diferents sòls.

El coneixement cada cop més aprofundit del comportament dels diferents contaminants, combinat amb la informació sobre els sòls, cada vegada més disponible a nivell de mapes detallats, ha de permetre un millor maneig dels residus d'una forma que resulti satisfactòria per als usuaris que es volen desfer d'un residu i alhora sigui respectuosa amb el medi ambient i la qualitat ambiental.

### **3. AGRICULTURA SOSTENIBLE**

Les crítiques a l'agricultura convencional, a més a més d'haver-se traduït en el desenvolupament de les agricultures alternatives, a partir de 1987 han portat a introduir el concepte d'agricultura "durable o sostenible", que a nivell més general s'aplica al desenvolupament.

La sostenibilitat d'un sistema agrícola ha de tenir en compte la utilitat per a l'agricultor, l'eficàcia en l'ús dels recursos i l'equilibri favorable per al medi ambient.

Els principis de l'agricultura sostenible són que tingui futur a llarg termini, sigui rendible per a l'agricultor, eviti la contaminació ambiental, tingui una major utilitat per a l'home, permeti una major eficàcia en l'ús dels recursos, consideri totes les parts del sistema i les seves interaccions, incloent l'agricultor i la seva família (enfocament holístic), i que minimitzi l'ús de materials i pràctiques que alterin les relacions biològiques al sistema.

La diferència amb les agricultures alternatives rau en el fet que l'agricultura sostenible no renuncia als beneficis de l'agroquímica ni de l'agromecànica.

### **4. CAP A UN MANEIG HOLÍSTIC DELS AGROECOSISTEMES**

Acostuma a ser freqüent un enfocament sectorial en temes que afecten el territori, oblidant que qualsevol canvi en un compartiment d'un ecosistema afecta el seu conjunt. Les conseqüències poden ser lentes, acumulatives o dramàtiques, però en qualsevol cas sempre existeixen.

La idea que totes les coses estan connectades és molt antiga, ara bé, no ha estat fins al principi d'aquest segle que ha estat formulada amb una base teòrica i ha rebut un nom,



## REUTILITZACIÓ AGRÍCOLA DE RESIDUS ORGÀNICS

Montserrat Soliva Torrentó

Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

Aquest és un tema del que ja se n'ha parlat força però del que és necessari seguir parlant i sobretot treballar-hi d'una manera seriosa i rigorosa, coordinant diferents col·lectius. Encara que qualsevol problemàtica d'aquest tipus s'hauria de pensar que no es pot tractar més que d'una manera integradora, és difícil fer-ho, i per això cal destacar, des de un principi, que s'intentarà fer des del punt de vista agrícola.

L'aprofitament agrícola de residus pot ser interessant pels sòls i pels conreus, i al mateix temps ser una pràctica adequada per evitar certs tipus de problemàtiques medioambientals. Però mai s'ha de confondre reutilitzar en agricultura amb abocar en el sòl. A vegades es parla d'aquest tipus de reutilització com la manera més fàcil i més econòmica (sobretot en el cas de residus urbans) d'eliminació. Encara que fos la via més econòmica, no seria aquesta una raó suficient; però a més, si no es fa d'una manera correcta, o sigui tenint en compte les necessitats dels sòls, dels conreus i del medi ambient, tampoc mai seria la menys costosa.

Es podria començar a parlar exposant característiques dels residus orgànics, necessitats dels conreus i dels sòls, consum de fertilitzants minerals, de la bondat de l'ús de materials orgànics o de fertilitzants minerals i de les contaminacions d'aigües superficials o subterrànies. Tots coneixem que hi ha molta informació sobre aquests temes però que sempre es pot triar i exposar la que més afavoreixi el nostre punt de vista. Per aquesta raó creiem que és millor que es parli sobre la problemàtica d'aquesta reutilització en un sentit ampli; no entrant en detalls de la composició dels residus i maneres d'aplicació, sinó comentant tot un seguit d'aspectes relacionats amb la producció. Es pretén provocar una reflexió i una discussió, i sobretot, una necessitat de coordinació.

Fa uns anys es justificava la necessitat de treballar aquest tema per la manca de matèria orgànica als sòls i el alt preu dels fertilitzants. També, perquè es preveia un increment en la producció de certs residus i es considerava important que quan arribés el moment es poguèssin ja tenir unes propostes sobre les condicions de la seva possible aplicació agrícola.

Malauradament, en molts estaments, no es veia la necessitat d'invertir-hi esforços i diners i avui dia s'està forçat a plantejar la problemàtica d'una manera totalment diferent i amb urgència. En cap moment s'ha de dramatitzar però la situació d'urgència és tant per l'excés de residus com per la mateixa problemàtica creada arran de l'ús excessiu de fertilitzants minerals.

Degut a l'incipient control sobre la producció i abocament de residus, molts "productors de residus" els "ofereixen" per tirar-los al camp, inclús sense despeses i el que es més greu, sense cap tipus de control. Tot i que des de sempre els sòls agrícoles son un lloc on reciclar certs residus orgànics, avui dia, es quan més que mai cal estudiar aquesta possibilitat per "defensar" a l'agricultura de molts dels productes amb presumpció de ser aplicats com a adobs, per així evitar que els sòls agrícoles es converteixin en un abocador encobert. Es urgent establir un suport tècnic, un control i una legislació adequats. Pot ser que a certs nivells no es vegi de la mateixa manera i es cregui que s'ha d'estudiar o discutir el tema perquè la major quantitat possible de residus s'ha d'aplicar al sòl perquè es la única manera de desfer-se'n; però ja hem dit que ens ho mirarem des del punt agrícola ja que, a més, considerem que no hi cap més manera correcta de veure-ho. Des d'aquest punt de mira és important també voler participar en solucionar la problemàtica de producció i de eliminació/reutilització de residus. Una bona qualitat ambiental no és tant sols important per la salut i per la qualitat de vida, sinó també perquè és un factor de producció per l'agricultor.

L'increment de residus s'ha produït ja, en tots els àmbits, i paral·lelament a la dificultat de trobar llocs on abocar i/o tractar-los. Senzillament el seu vessament ja té un cost força elevat i a més, aquesta alternativa també té un preu social i mediambiental. Un tractament adequat comporta fortes despeses i la seva aplicació en agricultura, tot i poder ser una forma de reutilitzar-los, necessita d'unes normes, d'una legislació i d'un control. Tampoc s'ha d'oblidar la divulgació d'un millor coneixement del valor fertilitzant dels fems o altres materials orgànics i de les diferents modalitats d'emmagatzematge i de dosis i períodes d'aplicació.

En molts sòls i, segons el tipus de conreu o de rotació que es tingui, se'ls hi ha d'afegir matèria orgànica per mantenir un determinat nivell de fertilitat; també s'ha d'aportar per frenar l'erosió. Aquesta matèria orgànica pot ser procedent dels tradicionals residus ramaders i també d'altres tipus de residus orgànics. En qualsevol cas, aquests materials també porten nutrients minerals i els seus continguts, no sempre equilibrats, poden ser favorables en molts casos, però sempre que s'utilitzin en quantitats controlades. Per fer-ho, així com per determinar la presència de possibles contaminants, o per avaluar la qualitat de la seva fracció orgànica, son necessàries unes anàlisis, realitzar unes experiències prèvies i com s'ha dit, establir una normativa.

Algunes vegades, es diu que la necessitat de cercar fonts de matèria orgànica per al sòl no és tan urgent; es recorda els excedents i problemàtica dels residus ramaders en algunes zones. Inclús, es parla d'aquests com d'uns dels possibles contaminants. S'oblida que han estat durant molt i molt temps la millor manera de mantenir la fertilitat dels sòls i que tan sols es pot considerar contaminant la part que no s'ha pogut reutilitzar adequadament en el cicle normal de fertilització de les terres

de conreu. Existeixen residus ramaders problemàtics perquè s'ha trencat l'equilibri, la cadena, entre ramaderia i agricultura. Això ha estat degut a la intensificació ramadera, motivada per la necessitat de produir aliments per una població concentrada en certes zones. La pressió de les exigències econòmiques i el desenvolupament tecnològic han fet que la ramaderia s'hagi de tractar com qualsevol activitat industrial. Es evident que la seva implantació en certes zones afavoreix la creació de riquesa i una estabilitat i inclús increment de la població; però, per altra banda, els canvis en la concepció de les explotacions ramaderes han portat a la seva concentració en zones concretes, el que produeix, a més d'una acumulació de restes, una concentració en les mateixes zones d'indústries i serveis que també produeixen deixalles.

Segurament, després dels residus ramaders, els residus urbans (fangs de depuradora i deixalles) són uns dels més coneguts i sobre els que potser existeixen més treballs fets. Els primers s'apliquen en molts llocs i sense control i els segons es composten com una manera de reduir-ne la quantitat però no sempre per obtenir-ne un producte de qualitat aplicable a l'agricultura.

Podríem fer un llarg, i en certa manera sorprenent, llistat d'altres materials orgànics amb possibilitat de ser reciclats en l'agricultura. Ens trobaríem amb sorpreses quant a quantitat i raresa, quant a valor i perillositat, quant a facilitat o dificultat de tractament i aplicació...Evidentment el que no s'ha de plantejar en cap moment és que qualsevol o tots els residus orgànics que es produeixin, hagin d'anar a l'agricultura. Nosaltres hem treballat des de fa temps en l'aprofitament agrícola de residus orgànics i en som partidaris, però seria una equivocació creure que totes les restes d'aquest tipus han de fer cap a l'agricultura. És important fer unes consideracions sobre aquest aspecte, perquè molta gent ha "descobert", amb cert retard, el món de la reutilització agrícola i intenta fer-ne un ús inadequat.

Cal fer un llistat, un inventari, tant de quantitats com de característiques de les diferents restes orgàniques produïdes. Amb aquestes dades es podria veure i discutir:

- quins, per el seu possible poder contaminant, s'han de desestimar completament per l'ús agrícola i per tant s'ha de trobar la manera més correcta d'eliminar-los.
- quins, per la seva composició és millor destinar-los a altres usos. Per exemple, un residu molt ric en proteïna, com poden ser els d'escorxador, es subvaloren en pretendre'ls utilitzar com a adob i, a més, pot portar molts problemes pel seu elevat contingut en proteïna si, per exemple, s'introdueix en un procés de compostatge.
- quins poden ser aplicats al camp, però estudiant si ho poden ser directament o necessiten d'un tractament previ; en aquest cas caldrà veure el cost del tractament i del seu control i harmonitzar costos de tractament i de transport amb valor real.

Una vegada vist això caldrà situar els resultats de l'inventari sobre un mapa i paral·lelament fer-ne un altre on quedin clares les necessitats dels sòls i conreus i les zones de més risc de contaminació (zones vulnerables) o d'erosió; així es veurien d'una manera objectiva les necessitats i possibilitats d'aplicació.

Fet això podrien aparèixer diferents eventualitats:

- que hi hagués un ajust entre necessitats i disponibilitats
- que en determinades zones hi hagués un excedent de residus i es pogués, per una part triar, reutilitzar el més adient a les necessitats i per altra, s'hagués de buscar solució correcta pels excedents. Seria discutible com cercar aquesta solució: reduir-ne la producció? incrementar el nombre d'abocadors o d'incineradores? tractar els sobrants perquè fos econòmic i possible el seu trasllat a d'altres zones?
- que en d'altres, faltessin fonts de matèria orgànica i s'haguessin "d'importar".

Creiem que fer l'inventari, els mapes i buscar solucions per totes les possibilitats, pot semblar senzill sobre el paper, però és tot un repte perquè precisa d'un estil de treball al que no s'està acostumat. Necessita d'una tasca entre diferents Departaments de la Generalitat, exigeix un treball interdisciplinari i sobretot exigeix que no se'n derivi un enfrontament entre ramaders i agricultors, entre ciutat i camp, entre productors de residus i possibles receptors.

Considerem que inventariar i situar els residus és possible si hi ha convenciment de la seva necessitat i bona organització; la ubicació dels requeriments dels conreus i dels sòls en un mapa, també es pot tenir amb una certa rapidesa, ja que la informació existeix. Pot ser més difícil situar les zones amb més perill de contaminació o d'erosió, però segurament ja hi han treballs realitzats i experts preparats per dur-ho a terme en un termini prudent.

En l'aspecte de disminuir la producció, pot haver-hi més dificultats. La reducció tindrà unes limitacions diferents en cada cas. Si es parla de restes ramaders es podria intervenir en: ubicació i construcció de les explotacions, nombre de caps de bestiar, tipus d'alimentació, tipus de maneig dels excrements i de l'aigua en una explotació... Com fer-ho si en tots els casos existeix una forta implicació econòmica?.

Si ens referim als residus sòlids urbans es pot parlar de minimitzar residus sòlids i de recollida selectiva en origen; pot ser possible, però cal una important sensibilització, participació de tots i també despeses econòmiques. Pel que fa als fangs de depuradora es pot intervenir en aconseguir uns fangs menys contaminats i també uns fangs amb una fracció orgànica més estable, la qual cosa representaria una disminució de la seva producció. També té implicacions econòmiques ja que s'haurien de

preveure una sèrie de mesures per evitar tractar aigües amb elevat contingut de contaminants i per altra banda utilitzar sistemes de tractament més complets.

Podriem pensar en el què caldria fer amb les oliasses, o amb la gran quantitat de llana que no té sortida, o les plomes dels escorxadors o les brises o les restes de les fàbriques de pentinats de llana o de cotó ... Com reduir la seva producció, si en alguns casos l'increment ha estat tant provocat per un augment de consum , com per la desaparició d'un determinat tipus de reutilització o per canvis en les tecnologies? Cada un d'aquests productes té uns continguts en matèria orgànica o nutrients que el pot fer valuós per l'agricultura i així evitar un problema d'acumulació, però segurament es fa difícil disminuir la seva producció. Per cada un es podria trobar la manera més adequada de reciclar si calgués, però també suposaria inversions, al menys per fer un mínim de proves i establir unes condicions d'ús.

Tot i que s'aconseguís reduir la producció de residus i que fos possible la seva reutilització, molts d'ells necessitarien un tractament pel que caldria un acord sobre la millor manera de fer-ho i també unes inversions. Tampoc cal oblidar el que ja s'ha dit al principi que ,en el cas de ser aprofitats, cal establir unes condicions d'aplicació.

En arribar a l'apartat de tractaments possibles o de sistemes d'eliminació, en el casos que calgui, apareixen noves implicacions i interessos. És difícil escollir el o els sistemes més adequats en cada cas degut a que no sempre es valoren les possibilitats amb imparcialitat. Si bé la competència entre empreses es quelcom normal, i més en temps de recessió econòmica, la competència entre els diferents sectors de la indústria de gestió de residus pot perjudicar a la fi a la mateixa indústria i sobretot al medi ambient.

Considerem que sempre s'haurien d'estudiar totes les possibilitats però escollint la que a més a més de ser medioambientalment correcta fos la més senzilla. Els professionals de la gestió de residus, no els que intenten comerciar-hi, reconeixen que no existeix una única manera de tractar i/o reciclar els residus i que el millor mètode per un determinat lloc serà aquell que tingui en compte les condicions específiques. Hauria de ser normal considerar diferents maneres de gestionar els residus.

El problema dels residus orgànics i l'agricultura va més enllà de veure el que cal o no pels conreus; en realitat el problema s'engloba dins de la gestió de tots els residus i dins de la gestió adequada dels recursos sòl i aigua.

La legislació proposada a Catalunya en l'àmbit dels residus es molt avançada però, es podrà aplicar?; la planificació del treball a fer per dur-la a terme està feta o s'ha fet amb harmonia amb altres Conselleries? S'ha tingut en compte que en el cas de certs residus cal una complementació o una nova

legislació que potser es més competència del Departament d'Agricultura? Es té en compte que per tot això cal la col·laboració de totes les administracions (que no sempre tenen les mateixes prioritats) i de tota la societat, els membres de la qual no sempre tenen els mateixos interessos?

En l'àmbit dels residus i la seva aplicació en agricultura hi han treballs realitzats i en alguns aspectes podríem dir que Catalunya és una de les autonomies més avançades però com passa moltes vegades, manca coordinació i aplicació dels resultats i parar-se a reflexionar i veure cap on cal continuar els estudis i treballs.

Voldríem finalitzar dient que en l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona hem treballat i seguim treballant en l'aplicació agrícola dels residus orgànics. Estem convençuts que s'ha de continuar, però moltes vegades s'ha fet des d'un treball molt analític, qualificant els residus, o bé realitzant proves de camp que mai han pogut tenir la durada desitjada. Darrerament, però ens hem donat compte que s'havia d'ampliar el camp d'estudi. No podem esperar que els residus arribin com arribin i limitar-nos a veure com són o com poden funcionar. Cal intentar participar en la "producció" i en els tractaments. Ens referim a un buit que existeix entre possible utilització i producció. La majoria de vegades les persones que intervenen en la planificació i en els projectes d'instal·lació d'explotacions, indústries i plantes de tractament, es preocupen sobretot de les estructures, dels rendiments i no de les característiques dels subproductes i residus produïts. S'obliden que en alguns casos lleugers canvis en el procés productiu poden facilitar molt la eliminació o aprofitament. Tampoc cal oblidar que en aquest camp hi treballen sobretot un tipus de professionals que no coneixen prou el món dels processos biològics i químics i les seves implicacions mediambientals. Per tot això pot sorprendre la nostra intervenció ja que intenta donar raons per un plantejament i un tractament més globalitzador del tema, més que quedar-se en un aspecte purament analític o d'aplicació.

Insistent en la utilitat de l'aprofitament agrícola de residus orgànics, acabariem amb unes frases extretes del "LLIBRE DELS SECRETS D'AGRICULTURA, CASA RÚSTICA I PASTORIL" de Miquel Agustí (1617)

*.....alguns feman per fant Marti de Hiuern, a la fi de la tardor: porque apres venen plujes de fobre a bon temps. Altres esperan de femar al mes de Mars, per rebre apres les plujes de Abril. Sia com fevulla millor es femar que no famar, y millor es femar fouint, que no pocas voltas.....tambe fe ha de hauer confideracio a la qualitat dels fems, per que lo bon femar fe ha de fer de fems que hajen repofat un any, y fi fon vells manco valen, y los millors fems fon los de colom, apres lo del home, majorment effent mefclats ab les inmundicias dels casa, porque de fon natural es maffa kalt...*

Teià, Març 1994

**holisme, per part d'Smuts (1870-1950).**

En el maneig d'un ecosistema o d'un agroecosistema cal tenir en compte la seva complexitat, cosa que porta a la necessitat de considerar el sistema en tot el seu conjunt. Fer-ho representa donar un tractament holístic a l'enfocament, i en el cas contrari s'està assumint un elevat risc de degradació del sistema a llarg termini. Un enfocament holístic significa considerar els aspectes físics, biològics, econòmics, socials i financers a l'hora de plantejar qualsevol actuació sobre un sistema. Caldrà definir un nivell de qualitat de vida, la forma de producció, expressada en termes econòmics, socials, culturals, estètics i recreatius, així com el paisatge que ha d'assegurar que l'objectiu pot ser mantingut de forma sostenible.

D'aquesta forma s'arriba a plantejar un maneig holístic dels recursos (MHR) i dels agroecosistemes com una via per aconseguir un maneig global. Aquest enfocament porta a una planificació de l'ús dels recursos lligada necessàriament al control per posar en evidència les desviacions que es puguin produir i evitar així la degradació del sistema.

Einstein afirmava que el nostre temps es caracteritza per una perfecció en els mitjans i una confusió en els objectius. No es pot oblidar que les accions a curt termini en un agroecosistema no poden hipotecar els objectius a llarg termini. I l'objectiu a llarg termini és que es mantingui la capacitat productiva del nostre planeta, globalment considerat.

## **5. BIBLIOGRAFIA**

- Einstein, A. 1973. *Out of My Later Years*. Secaucus, New Jersey. Lyle Stuart.
- Francis, Ch.A. et al. 1990. *Sustainable Agriculture in Temperate Zones*. John Wiley&Sons. Inc. New York.
- Lampkin, N. 1992. *Organic farming. Farming*. Press Books. Ipswich, 701 pp.
- Porta, J., M. López-Acevedo y C. Roquero, 1994. *Edafología para la agricultura i el medio ambiente*. Ediciones Muni-Prensa. Madrid, 807 pp.
- Savory,A. 1991. *Holistic Resource Management*. Gilmour Publishing. Harare, 564 pp.