

T9. EL PROCÉS D'INTENSIFICACIÓ AGRÍCOLA-RAMADERA I LA CONTAMINACIÓ DEL SÒL I L'AIGUA

Introducció

La taula mostra l'evolució de la població des del 1860 fins al 1995. La introducció de la maquinària, al S. XX, va fer que el percentatge d'agricultors es reduís a un 12,2% i, a finals d'aquest mateix segle, fins al 1,9%. En definitiva, amb menys gent i hores de treball s'obtenia un major rendiment dels cultius degut a la mecanització.

<u>Any</u>	<u>Agricultors (%)</u>	<u>Moresc (B*/Ha)</u>	<u>Feina (h/100 B)</u>
1860	++	100	75-90
1900	+++	100	35-40
1950 (1)	12,2	125	10-14
1995 (2)	1,9	250	2-3

(1) Al 1950, un agricultor alimentava 27 persones

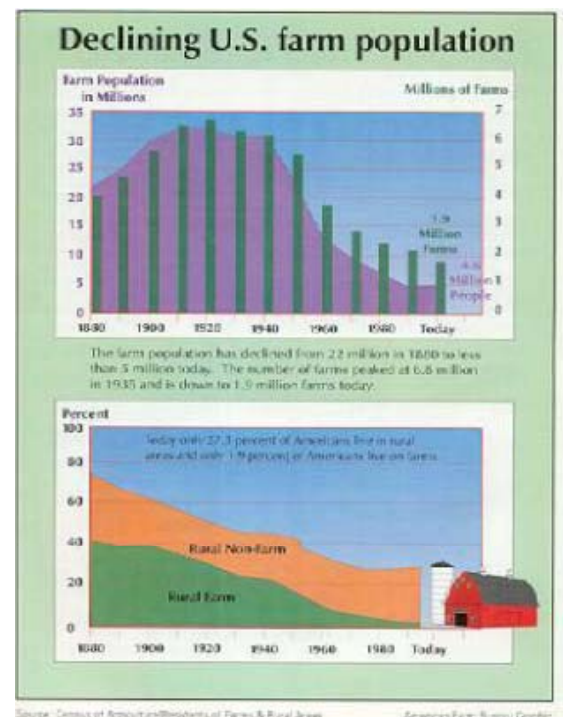
(2) Al 1995, un agricultor alimentava 129 persones

*B = Bushel; (1 Bushel = 35,2 litres).

Als EUA, del 1950 al 2000, el nombre d'agricultors es va reduir a 1/6 part i la producció de blat de moro per Ha. es va duplicar.

Evolució de la població rural

La població rural que viu en granges ha anat disminuint. En l'actualitat, es pot conrear la terra amb menys agricultors i es poden produir més aliments.



Consum de fertilitzants (N₂+P₂O₅ +K₂O)a nivell mundial (F.A.O., 1992)

Els països més rellevants que més gasten en fertilitzants, ordenats de més a menys, són: **Holanda>Espanya** (producció molt intensiva basada en l'horticultura i els fruiters, sobretot a nivell de la zona de la mediterrani)>EEUU.

<u>País</u>	<u>kg /Ha</u>	<u>kg/habitant</u>
Argèlia	4	3,7
Egipte	91	16,9
EEUU	199	74,0
Brasil	38	21,0
Perú	6	3,5
Holanda	1400	35,0
Bèlgica	1093	35,0
Espanya	372	48,0
Bangla Desh	696	8,0
Món	100	25,0

Evolució del consum de fertilitzants a Espanya (en kg/Ha, M.A.P.A., 1993): s'observa com augmenta el consum d'adobs.

<u>Any</u>	<u>Sup. (Has x 10⁶)</u>	<u>N₂</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>K₂O</u>
1960	16,2	14,9	17,7	4,3
1970	16,9	36,2	23,5	12,4
1980	17,0	57,7	27,8	17,2
1990	17,4	61,7	33,0	21,9

Una manera d'explicar aquest augment de producció podria ser gràcies a un augment de l'ús d'adobs.

Ramaderia tradicional (a la meitat del S. XX)

- Explotació de tipus familiar.
- Pocs caps de bestiar (autoconsum i venda excedents).
- Ramaderia lligada a la terra:
 - Dimensió adequada a la disponibilitat de terra (\downarrow UBM*/Ha)
 - Alimentació del bestiar en base a aliments propis
 - Pagès: agricultor i ramader a la vegada
- Equilibri producció de fems/utilització en camps.
- Residus Ramaders = ADOB (Valor afegit)
- Instal·lacions senzilles (no engrael·lats) amb palla .
- Jaç de palla - Fems sòlids (fàcils de transportar, amb menor quantitat d'aigua).
- Poc rendible (a menys nombre d'animals, menys rendiment) però bona distribució dels animals (UMB/Ha)

*Unitats de bestiar major

Ramaderia intensiva (> 1960)

Com que augmenta el nivell econòmic de la societat Europea, augmenta també la demografia i el consum i la demanda de carn. Aleshores, les petites explotacions no poden fer front a la gran demanada.

- Complementa l'economia de les petites explotacions (< 5 Has de SAU - intensificar o emigrar-).
- Va associada al creixement demogràfic i econòmic (més demanda de carn) i al desenvolupament de l'industria de fabricació de pinsos compostos:
 - És possible criar bestiar sense tenir terra.
- Augmenten els caps de bestiar/explotació
- Apareix el concepte "granja" (diferents naus amb molta concentració d'animals) on abans es feia servir el terme "casa de pagès" (de porcs, aus, vedells...)
- Augmenta el nombre d'explotacions grans i desapareixen les petites (< 10 UBM).

Les **conseqüències** són:

- Augmenta el cens total de bestiar.
- Concentració de bestiar en grans explotacions.
- Augmenta la densitat animal (moltes més UBM/Ha).
- Es crea riquesa a nivell de comarques (més serveis, etc...)
- Millora la eficàcia de producció (IC) i disminueix el total de residus ramaders/unitat produïda
- Concentració de residus ramaders (> líquids) en zones concretes: apareixen les "zones vulnerables" (*terres amb molta concentració de nitrats que passen a contaminar les aigües*).
- Es trenca el teixit tradicional pagès i es contamina el medi ambient.

Com que la gent aboca més residus ramaders als camps, aquests no poden absorbir-los i augmenta la contaminació de les aigües. Els residus ramaders **no** són dolents, tot està en la mesura amb que els utilitzis. A dosis correctes o moderades els residus ramaders són un magnífic fertilitzant, però a dosis excessives es poden convertir en un contaminant del sòl i de les aigües.

El valor dels residus ramaders com a fertilitzants

A l'any 1840 i successius:

- Es creia que la població d'Europa no podria créixer més per manca d'aliments.
- Les terres estan esgotades (després de 10.000 anys produint).
- Manquen fertilitzants orgànics.
- Hi ha una alta demanda d'adobs.
- S'importa des de Perú (a 12.000 km, en vaixell) un producte miraculós: el Guano (similar a la "gallinaça", molt car però amb molt bon rendiment agrícola).
- Es comença a esbrinar la importància de certs elements químics per a les plantes (N, P, K)

Tots els residus ramaders aporten N, P i K, igual que les fertilitzants. Els residus ramaders són subproductes que no es poden deixar de produir.

- **Valor teòric** (2002) segons equivalent en Unitats Fertilitzants (UF)
 - a) **10.000 litres de suc de porc** equivalen a uns:
 - 60 kg N, 40 kg de P i 50 kg de K
 - Total **150 U.F.** x 0.48 €/UF = **72 €**
 - b) **10.000 kg de fems de boví** equivalen a uns:
 - 60 kg N, 70 kg de P i 60 kg de K
 - Total **190 U.F.** x 0.48 € = **91 €**
 - c) **10.000 kg de fems d'oví** equivalen a uns:
 - 70 kg N, 60 kg de P i 150 kg de K
 - Total **280 U.F.** x 0.48 €/UF = **134 €**
- Però a la pràctica: **excessiva oferta** (subproducte → no es pot deixar de produir → **problema**) i competència d'adobs minerals.

Els **residus ramaders** estan formats per: els **components principals o bàsics** (fems, orina, aigües de neteja, residus de medicaments i additius) i **altres components no desitjables** (caixes de medicaments, animals morts, ampolles, etc.)

Segons la forma de recollida parlem de:

- ✓ **Sòlids** = fems + orins + material absorbent (exemple: palla)
 Terminologia: Fems, Estiércol, Dung or Manure, Fumier.
 (20-25%MS)
 - **Avantatges:** és espès i, per tant, de fàcil transport amb camions.
- ✓ **Líquids** = fems + orins + aigües de neteja

Terminologia: Suc/Purí, Purín(*), Liquid Manure, Lisier.
 (7-10%MS) ≥90% H2O

- **Avantatges:** fàcil de recollir de les diferents naus mitjançant canalitzacions que desemboquen a una fossa.
- **Desavantatges:** tenen molta aigua, la qual cosa fa augmentar el valor econòmic dels seu transport (en cisternes) i, a més a més, l'aigua no és un nutrient de la fertilització.

(*). Tradicionalment, però, s'entenia per Purí o "Purín" la barreja d'orins i líquids escorreguts del femer.

La quantitat produïda per cada animal varia segons: **l'espècie animal**, el **pes viu** i el **sistema de recollida i quantitat de materials afegits** (jaç, aigua de neteja o perduda pels abeuradors...).

Cal parar atenció amb els sistemes de distribució d'aigua, de maneig i de recollida dels propis residus ramaders.

La quantitat total que s'acumula depèn del temps d'emmagatzematge (dies en què s'acumula el residu al camp). *Ex: Si la granja té 1000 de porcs i un porc produeix uns 5 kg/dia, vol dir que la granja produirà 5000kg/dia de residus.*

$$P.T. = \text{Prod./Dia} \times \text{Nombre d'animals} \times \text{Dies}$$

✓ **Estimació de la producció de fems líquids**

<u>Espècie</u>	<u>Prod. Mitja (% PV)</u>	<u>P.V.</u>	<u>Kg/d</u>
Bovina	7	600	40
Porcina	7,5 - 8	70	5
Ovina	5 - 6	60	3,5
Aus	7 - 7,5	2	0,15
Conills	7	2	0,14

✓ **Composició química orientativa (en kg/Tm)**

	<u>Espècie</u>	<u>MS (%)</u>	<u>N tot</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>K₂O</u>	<u>Cu*</u>	<u>Zn*</u>
Com més matèria seca (MS) té un fertilitzant més apreciat i valoritzat és. Tot al contrari de si és més diluït.	Bovina (fems)	20-25	3-6	1-7	4-7	2	15
	Bovina (suc)	8-10	4-5	1,6-2	4-6	3	28
	Porcina (suc)	7-8	4-7	4-6	2-6	40	64
	Aus (gallinaça)	12-21	6-11	4-10	4-6	12	100

*El Zn i el Cu tenen un efecte contaminant perquè s'acumulen en el sòl, sobretot el Zn.

(*) En ppm o g/tm
 (Adaptat de Orús, 1993)

La composició química dels residus ramaders és variable en funció de la CCAA i la nau de l'expolació: la dosi/Ha hauria de ser diferent segons la qualitat del suc. A l'engreix (on els animals i estan 5 mesos) el suc té més nutrients que el de maternitat. Això explica perquè el fems de l'engreix són millors, ja que el netejar-se més sovint la maternitat, els fems resultant d'aquesta nau es troba més diluït.

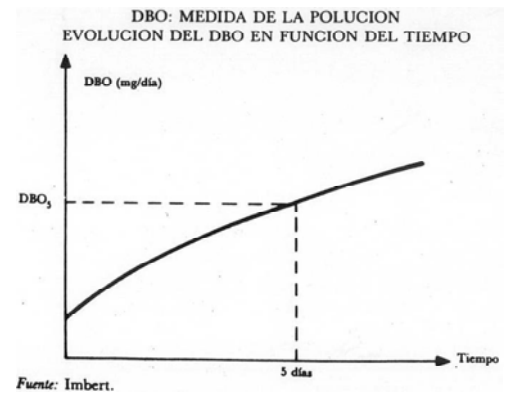
<u>Origen</u>	<u>N tot</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>K₂O</u>
Engreix (Catalunya)	5,9	5,3	3,6
Engreix (Murcia)	4,6	1,5	2,7
Maternitat (Catalunya)	3,4	1,8	2,3
Maternitat (Murcia)	3,3	1,2	1,7
Cicle Tancat (Catalunya)	4,3	3,2	2,8

*Tan el porcí com el bestiar boví es troben a la zona de l'eix transversal, també anomenat camí dels porcs.

*La millor manera d'evitar contaminacions és mantenir els residus tancats i aïllats.

Paràmetres de mesura del poder contaminant dels residus ramaders

- **Matèries en Suspensió (M.E.S.); Sòlids totals, M.S.**
- **Demanda Biològica d'Oxigen (D.B.O.₅)** : Quantitat d'O₂ necessari per degradar en 5 dies la matèria orgànica (m.o) continguda en 1 litre (a 20º C i en condicions de foscor) .
 - És un **indicador de la m.o. biodegradable** (com més O₂ més contaminat)



- **Demanda Química d'Oxigen (D.Q.O.)** Quantitat d'O₂ necessari per degradar tot el producte. Es valora amb dicromat potàssic, en medi àcid i calor.
 - **Indicador de la m.o. Biodegradable + matèria no biodegradable.**
- **Dificultat de "biodegradació": D.Q.O./ D.B.O.₅**
 - Si és ≥ 2, el material és poc biodegradable (no abocar directament a un riu, s'ha de depurar prèviament).

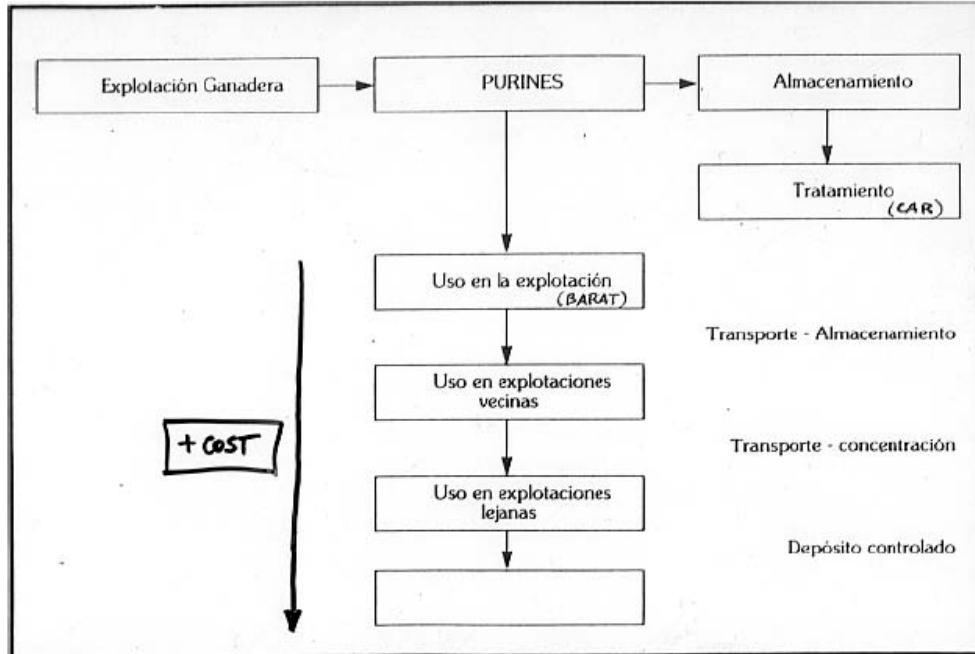
Els purins no es poden abocar directament a l'aigua perquè la relació **D.Q.O./D.B.O.₅** és elevada (3,2). El consum d'oxigen és tan gran que provocaria la mort immediata de la fauna que hi hagués al riu.

<u>Paràmetre</u>	<u>Valor mig</u>	<u>Interval</u>
Sòlids Totals (%)	5,3	1,6 - 11,5
N Total (g/kg)	3,8	1,3 - 6,9
pH		6,2 - 7,1
DBO ₅ (g O ₂ /l)	17,6	5,4 - 28,4
DQO (g O ₂ /l)	61,5	17,1 - 125
DQO/DBO ₅	3,2	2,5 - 4,3

(Norman, 1986; citat per J. Turet, U. Vic)

✓ **Ordre de prioritats d'utilització de residus ramaders**

El millor que es pot fer és abocar els residus a la teva pròpia explotació, sinó s'accepta fer-ho a explotacions veïnes o camps que estan a fora de l'explotació i que són propietat del ramader.



Una excessiva aplicació de residus ramaders pot afectar els nivells de:

- **Matèria orgànica**
 - Al principi augmenta
 - A la llarga és mineralitzada la m.o. excedentària i augmenta NO_3^- ,
- **Nitrogen** (orgànic, NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-)
 - Part del N orgànic es mineralitza a NO_3^- . Aquest pas és molt bo per les plantes però dolent per l'aigua, ja que part d'aquests nitrats no poden ser absorbits totalment per les plantes.
 - L'altre part s'inmobilitza al terreny
 - Baixa l'eficiència d'utilització del N (35-45%)
 - A llarg termini augmenten el nivell de nitrats al terra i el contingut en PB dels vegetals produïts
 - L' NH_4^+ es volatilitza i passa a l'atmosfera.
- **Fòsfor**
 - La major part (80%) està en forma inorgànica
 - Té baixa mobilitat i es fixa a la terra
 - Augmenta el % de P_2O_5 al terra
 - En cas d'erosió, el P_2O_5 passa a l'aigua i provoca **eutrofització** (*creixement desmesurat d'algues*)

• **Potassi**

- Està en forma inorgànica
- Adsorció sobre l'humus i l'argila
- S'assimila per les plantes (increment inútil de K_2O)*
- Lixiviació (en terrenys sorrencs pot anar a l'aigua)

Tan el potassi com el fòsfor poden passar a l'aigua i contaminar-la.

* Pastura amb excés de K i manca de Mg pot causar hipomagnesèmia.

Els tractaments dels residus líquids són cars. Per reduir-ne el seu impacte és pot realitzar:

- **Separació sòlid-líquid:** El sòlid és fàcil i barat de transportar i el líquid resultant és molt menys contaminant. El producte final és el fems més el producte líquid diluït. Es pot fer de dos maneres diferents:
 - Màquina que extrusiona i separa les dos fases.
 - Llacunes on es produeix la decantació dels líquids que es recullen en una gran bassa.
- **Depuració per cogeneració:** usat en els purins per produir energia elèctrica (la energia alorífica evapora la part líquida del residu).
 - Avantatges: permet reduir l'impacte ambiental dels purins.
 - Desavantatges: requereix una gran inversió, té altes despeses de manteniment i alguns veïns es queixen de la mala olor.
 - Producció de biogàs: cal la tecnologia adequada.

Per tal de reduir les emissions d'amoniac és útil redissenyar les fosses dels suc.

- ✓ Si la fossa és paral·lela al terra i tota està engraellada, les emissions són molt altes.
- ✓ Si la fossa està una mica inclinada i tota la zona està engraellada, les emissions es redueixen una mica (-28%).
- ✓ Si la fossa és paral·lela al terra, engraellada i només ocupa una petita part, les emissions es redueixen molt més (-68%).
- ✓ **Altres alternatives**
 - Terra en W

