

DEJECCIONS RAMADERES, MILLORA DE LA QUALITAT DEL SÒL I MAGATZEMATGE DE CARBONI EN ELS SÒLS AGRÍCOLES

Jornada tècnica en línia 'Gestió eficient de les dejeccions ramaderes per una major sostenibilitat i mitigació del canvi climàtic'

Dijous, 3 de desembre de 2020

Francesc Domingo Olivé

IRTA Mas Badia



- **DEJECCIONS RAMADERES**
- **MAGATZEMATGE DE CARBONI**
- **QUALITAT DEL SÒL**

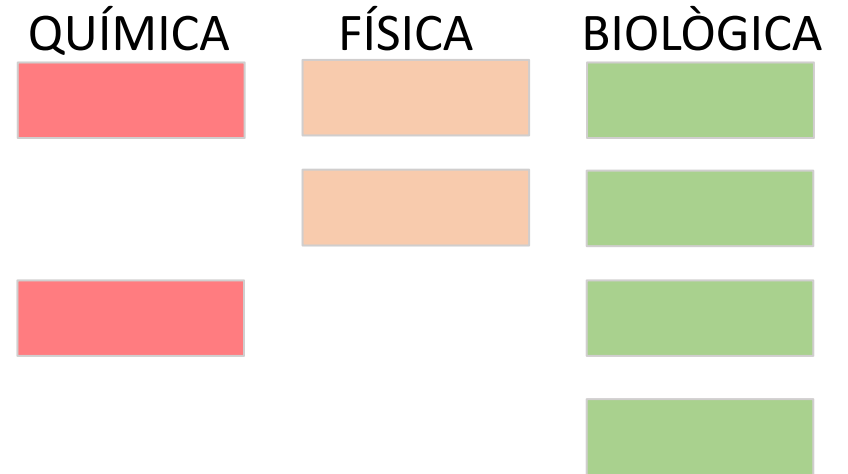
- **DEJECCIONS RAMADERES**
- MAGATZEMATGE DE CARBONI
- QUALITAT DEL SÒL



DEJECCIONS RAMADERES

- Contenen matèria orgànica (C orgànic)
- Algunes aporten restes de cultius (més C orgànic)
- Aporten macro- i micronutrients per plantes i microorganismes
- Materials frescos, contenen microflora

Incidència en la fertilitat:



**Les dejeccions ramaderes aporten diferents compostos, materials i elements biològics que afecten als diferents aspectes de fertilitat del sòl.
No totes les dejeccions aporten el mateix.**

DEJECCIONS RAMADERES

DIFERENTS TIPUS: DIFERENTS EFECTES

Efectes en característiques **FÍSIQUES**



Efectes en característiques **BIOLOGIQUES**



Efectes en característiques **QUÍMIQUES**



Cada tipus de dejecció ramadera o producte derivat pot tenir un efecte diferent en els diversos aspectes de la fertilitat i qualitat del sòl.

- DEJECCIONS RAMADERES
- **MAGATZEMATGE DE CARBONI**
- QUALITAT DEL SÒL
 - Increment del C orgànic en el sòl
 - Quin tipus de C orgànic?
 - Per què influeix en la mitigació del canvi climàtic ?

Matèria orgànica en el sòl vs Aplicació de dejeccions ramaderes

	Matèria orgànica (%)	Fòsfor (P-Olsen; ppm)	Potassi (K-Ac. Amon; ppm)	CE (dS/m; extr 1:5)
<i>Sense fems</i>	1,27	32	128	0,18
<i>30 tn/ha any fems boví llet</i>	1,54	54	193	0,21
<i>60 tn/ha any fems boví llet</i>	1,67	72	213	0,23



- L'aportació de dejeccions ramaderes incrementa el contingut en matèria orgànica del sòl.
- Majors dosis de matèria orgànica no comporten increments superiors de magatzematge en el sòl.
- Diferents dejeccions impliquen diferents increments.

Fem boví llet, en blat de moro; 12 anys

MAGATZEMATGE DE CARBONI

C orgànic en fraccions de MO del sòl

Fems de boví i purins de porcí en rotacions de cultius d'hivern

- El contingut en C orgànic total del sòl tendeix a augmentar quan incrementen les dosis de fems aportades. S'observa una tendència en el cas dels purins.
- El tractament testimoni no es diferencia del tractament amb fertilització mineral.

Trials	Treatment [‡]	Fractions (mm)				Total C	
		0.2-2		0.05-0.2			<0.05
		Heavy	Light	Heavy	Light		
----- g C kg soil ⁻¹ -----							
DCM	0-0 _{DCM}	0.03	0.86	0.57	3.77B	5.34BC	10.58B
	0-MF _{DCM}	0.07	1.06	0.48	4.66AB	4.77C	11.05B
	DCM-0	0.06	2.02	0.79	6.14A	6.05AB	15.06A
	DCM-MF _{DCM}	0.05	2.37	0.74	5.69A	6.83A	15.69A
<i>Significance</i>		NS	NS	NS	*	**	***
PS	0-0 _{PS}	0.08	1.12	0.33	2.82	6.24	10.59B
	0-MF _{PS}	0.17	1.33	0.36	2.29	5.55	9.72B
	PS-0	0.22	2.21	0.45	3.66	6.09	12.63A
	PS-MF _{PS}	0.08	1.39	0.47	3.16	5.83	10.93AB
<i>Significance</i>		NS	NS	NS	NS	NS	*

MAGATZEMATGE DE CARBONI

Com influeix en la mitigació del canvi climàtic

- **El principal component de la matèria orgànica del sòl és el carboni (C)**
 - En general els sòls dels nostres sistemes agrícoles son pobres en matèria orgànica.
 - En les condicions dels nostres sistemes agraris es pot influir principalment en l'emmagatzematge de C orgànic (increment de matèria orgànica al sòl)
- **El C que s'emmagatzema en el sòl redueix les emissions de CO₂ a l'atmosfera**
 - Es contribueix, així, a MITIGAR el canvi climàtic (reduir-ne l'abast)
 - És necessari que el magatzematge sigui a llarg termini (desenes d'anys)

- DEJECCIONS RAMADERES
- MAGATZEMATGE DE CARBONI
- **QUALITAT DEL SÒL**



QUALITAT DEL SÒL

- Inclou múltiples aspectes que, a més, acostumen a estar relacionats entre ells.

- Estructura
- Porositat
- Aeració
- Infiltració i moviment de l'aigua
- Retenció d'humitat
- Biodiversitat
- Fauna del sòl
- Aportació de nutrients a les plantes
- Desenvolupament del sistema radicular
- ...



Marcada interrelació entre els diferents aspectes de qualitat de sòl.



QUALITAT DEL SÒL

- Inclou múltiples aspectes que, a més, acostumen a estar relacionats entre ells.

CAL UTILITZAR INDICADORS DE QUALITAT / FERTILITAT

QUÍMICA

- Matèria orgànica
(*Carboni orgànic*)
- P disponible

FÍSICA

- Estabilitat estructural
- Porositat
- Densitat aparent

BIOLÒGICA

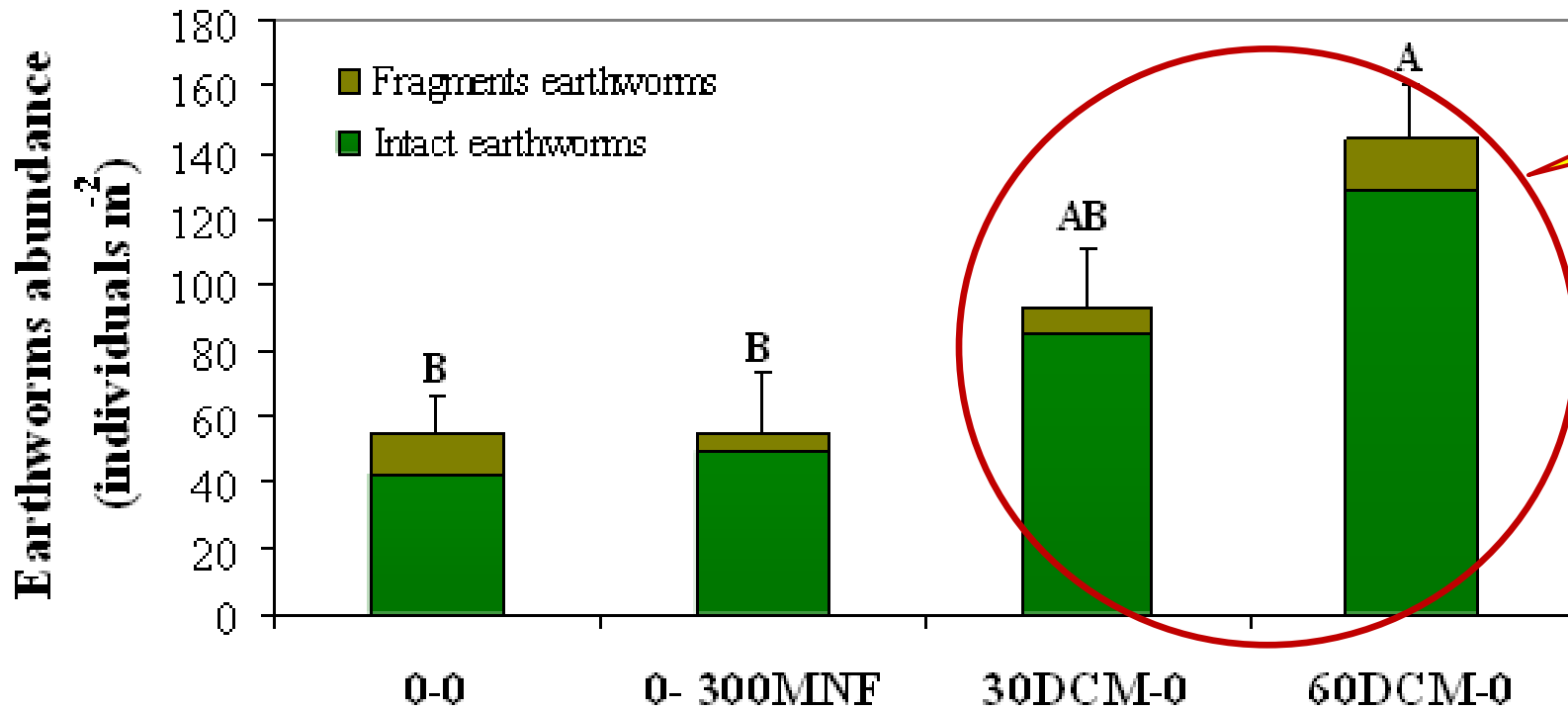
- Macro i microbiota
- Flora microbiana
-

La qualitat del sòl engloba molts aspectes que s'interrelacionen. En gran mesura es refereixen a la fertilitat del sòl -en les tres vessants química, física i biològica- per recolzar el creixement de les plantes i minimitzar els efectes en el medi ambient.

És important seleccionar INDICADORS que permetin avaluar, de forma senzilla, aquesta fertilitat i qualitat.

RESULTATS: ALGUNS INDICADORS

Abundància de cucs de terra



Aplicació de fems de boví durant > 10 anys



Font: Yagüe *et al.*, (2016). Land Degradation and Development.

La presència de cucs de terra és més alta quan s'apliquen dejeccions ramaderes anualment que si es segueix una estratègia de fertilització només amb adobs minerals.

RESULTATS: ALGUNS INDICADORS

Estabilitat dels agregats del sòl

Treatment [†]	WSA _{MOD} (%)	MWD _{FW} (µm)
0-0	25.31 B	244.03 B
0-300MNF	25.26 B	247.28 B
30DCM-0	34.25 A	324.95 A
60DCM-0	35.03 A	309.65 A
<i>Significance</i> [¶]	*	**

Aplicació de fems de boví durant > 10 anys

Yagüe *et al.* (2016)
Land Degradation & Development

Monocultiu de blat de moro en regadiu amb diferents dosis de fems de boví, durant 12 anys; Baix Empordà

Increment de l'estabilitat dels agregats del sòl a l'humectació ràpida (WSA) i la mida dels agregats estables (MWD) respecte una estratègia de fertilització només amb adobs minerals.



RESULTATS: ALGUNS INDICADORS

Porositat del sòl

Assaig amb 2 cultius farratgers anuals, durant 8 anys; Baix Empordà

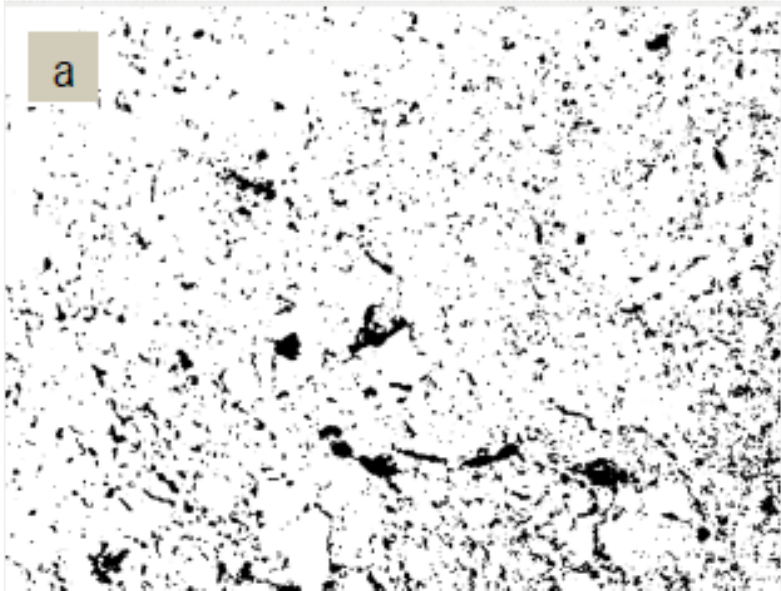


Figure 1a: Pore space of a standard image of the treatment T-1 (Control).

Control - sense purí

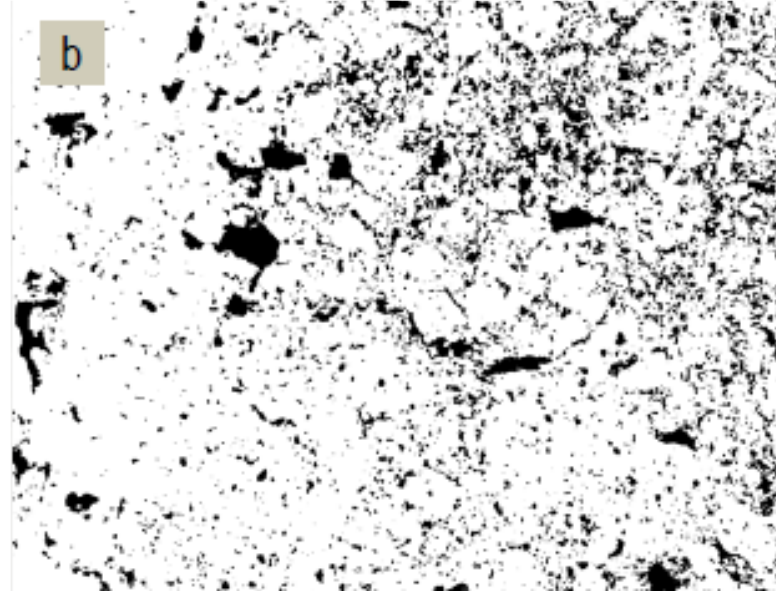


Figure 1b: Pore space of a standard image of the treatment T-5 (170 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ using dairy slurry).

Purí boví - dosi equiv a 170 kg N/ha

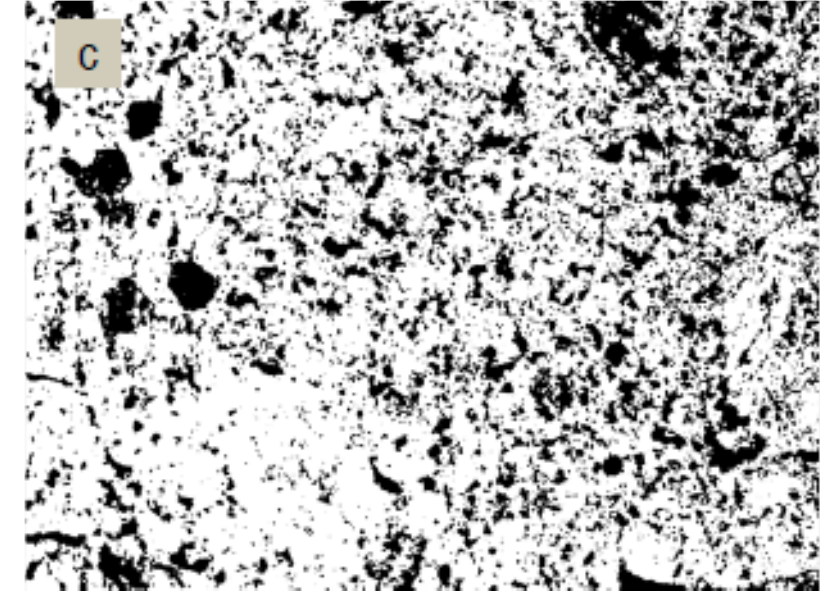


Figure 1c: Pore space of a standard image of the treatment T-2 (250 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ using dairy slurry).

Purí boví - dosi equiv a 250 kg N/ha

Mateo-Marín *et al.* (2017) CONSOWA-Soil and water conservation

Increment de porositat a mesura que s'aplica una major dosi de dejeccions ramaderes.

RESULTATS: ALGUNS INDICADORS

Porositat del sòl

Rotació de cereals d'hivern en secà amb diferents dosis de purins de porcí, durant 12 anys; Baix Empordà

Mida de porus més directament relacionats amb la infiltració i el moviment d'aigua i l'emmagatzematge d'aigua en el sòl.

Fertilization treatments	Pore size (µm)									
	25-65	65-100		100-200		200-400		>400	TOTAL	
0-MF _{PS}	1.40	1.95	<i>b</i>	4.33	<i>b</i>	7.01	<i>b</i>	17.20	<i>a</i>	31.9
PS-0	2.35	3.33	<i>a</i>	7.51	<i>a</i>	9.60	<i>a</i>	8.91	<i>b</i>	31.7
PS-MF _{PS}	2.01	2.77	<i>a</i>	6.78	<i>a</i>	9.32	<i>a</i>	10.07	<i>b</i>	30.9

Increment de meso-porositat, la més relacionada amb la infiltració i moviment d'aigua en el sòl, en aplicar dejeccions ramaderes.

DEJECCIONS RAMADERES

EFFECTES SOBRE LA QUALITAT DEL SÒL

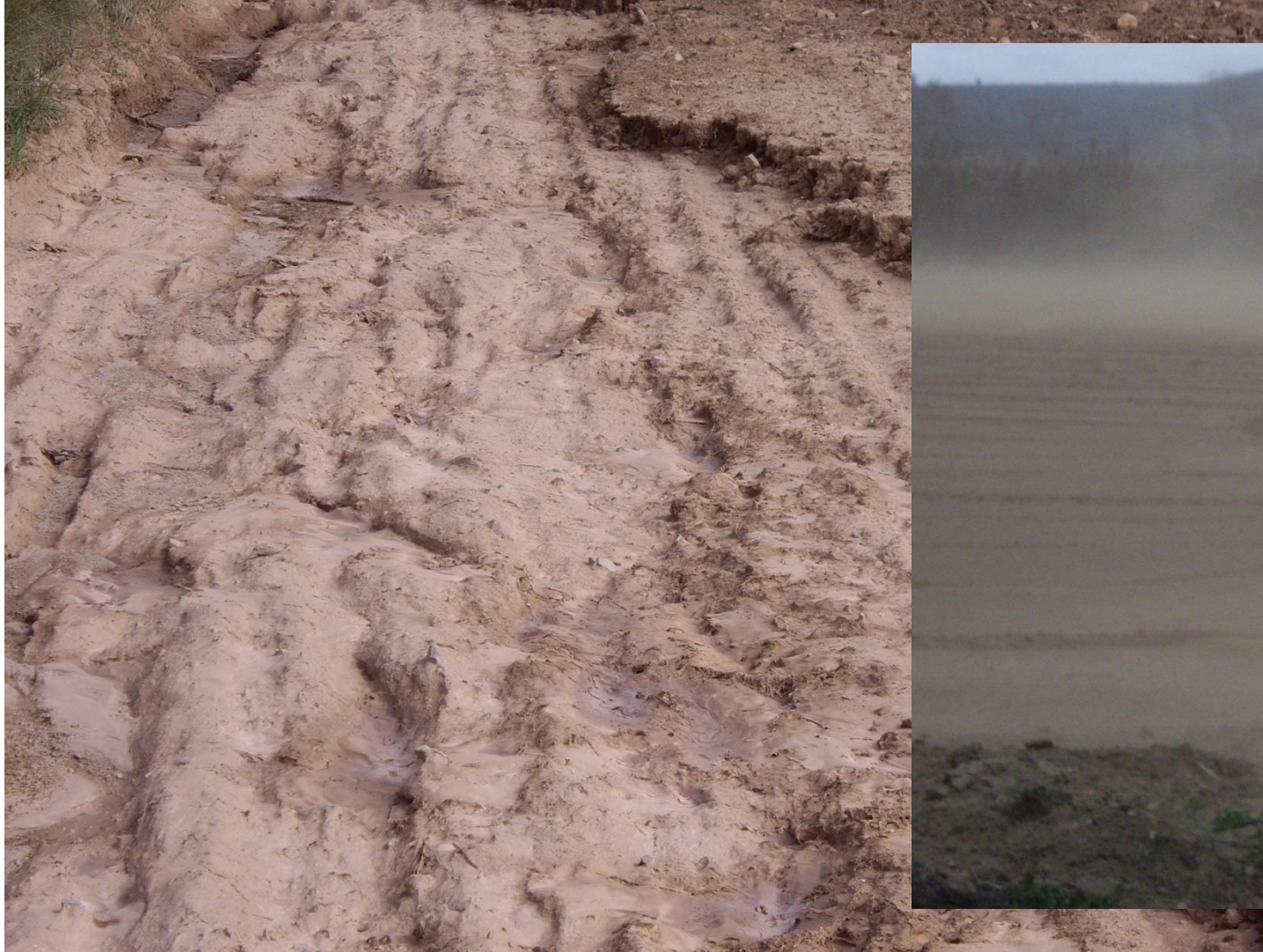


Sense aplicació de dejeccions ramaderes

Aplicació de dejeccions ramaderes durant més de 15 anys

QUALITAT DEL SÒL

QUÈ NO VOLEM?



Erosió hídrica d'elevada intensitat



Erosió eòlica en sòl recent treballat

Com influeix en l'adaptació al canvi climàtic

- El canvi climàtic comporta canvis en els patrons de precipitació i temperatura en els nostres sistemes agrícoles
 - Major irregularitat del patró de precipitacions
 - Major intensitat en els esdeveniments de pluja
 - Increment de les temperatures en general i altes
- La millora de les característiques físiques del sòl produïda per l'aplicació de dejeccions ramaderes comporta una major capacitat d'emmagatzematge d'aigua en el sòl.
 - Major infiltració de l'aigua de pluja i reg (porus de mida adequada)
 - Més magatzematge d'aigua en el sòl (major porositat)
 - Més protecció del sòl front erosió (major estabilitat dels agregats)

Menor disponibilitat d'aigua per les plantes





CONCLUSIONS I ALGUNES RECOMANACIONS

- Les dejeccions ramaderes són una **font valuosa de matèria orgànica** (MO) i nutrients i contribueixen a millorar marcadament la qualitat del sòl i la producció dels cultius.
- Amb l'aplicació de dejeccions ramaderes s'incrementa el segrest de C en el sòl i es contribueix a la mitigació del canvi climàtic i l'adaptació dels sistemes agrícoles a aquest canvi.
- Els efectes en la qualitat del sòl poden variar segons el tipus de dejecció ramadera.



CONCLUSIONS I ALGUNES RECOMANACIONS

Principals recomanacions:

- ➔ **Aportar dejeccions sòlides amb certa freqüència. Aquestes dejeccions s'apliquen, en general, abans de la sembra.**
 - Les dejeccions sòlides contenen nivells elevats de matèria orgànica, que incrementa de forma marcada l'activitat biològica del sòl i contribueix a la millora de la qualitat del sòl (porositat, retenció d'humitat,...).
 - Aplicar-les abans de la sembra en permet una incorporació ràpida i efectiva.
- ➔ **Les dejeccions líquides s'han d'aplicar quan el cultiu ja estigui establert (aplicacions de cobertura).**
 - Els nutrients en les dejeccions líquides es troben, normalment, en formes fàcilment assimilables pels cultius.
 - Les aplicacions de cobertura es realitzen quan el cultiu està o inicia un període d'extraccions altes de nutrients.
- ➔ **Utilitzar, en cada cas, els equips d'aplicació i les dosis seguint les indicacions dels tècnics i la normativa.**
 - Utilitzar eines de suport a la decisió en fertilització per decidir la dosi.
 - La normativa estableix dosis màximes de nitrogen (N) i equips adequats per les aplicacions.
- ➔ **Realitzar anàlisi de sòls periòdicament per detectar possibles increments excessius de nutrients (p.ex.: fòsfor).**
 - Les proporcions de macronutrients en les dejeccions són variables i diferents a les proporcions en que els cultius extreuen els nutrients. Hi ha, p.ex., una tendència a incrementar el contingut en fòsfor (P) del sòl.
 - Realitzar anàlisis cada 4-6 anys és suficient per paràmetres com el P.

Amb el finançament de:

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació

Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals

Aquesta guia forma part de l'activitat de demostració "QUALI-SÒL - Millora de la qualitat del sòl amb l'aplicació de dejeccions ramaderes", operació 01.02.01 de transferència tecnològica del PDR de Catalunya 2014-2020.

Guia elaborada per:
Francesc Domingo Olivé
Elena González Llinàs
Àngela D. Bosch Serra

Amb la col·laboració de:

IRTA
RESERVA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

Universitat de Lleida
Departament de Medi Ambient
i Ciència del Sòl

PLANA DEVIC
L'Alt Camp de l'Ebre

Conselleria de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat

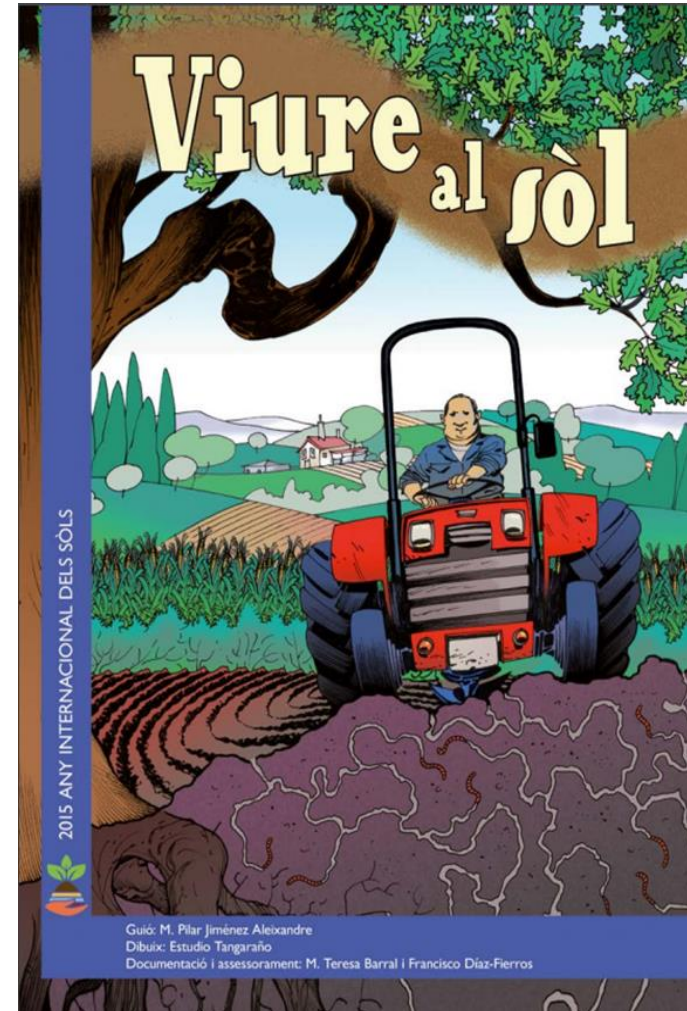
Parc Natural
de la Zona Volcànica
de la Garrotxa

ARADA
Associació de Ramaders i
Agricultors per a la Defensa
Ambiental de Santa Pau



Portada i contraportada de la guia “Millorar la qualitat del sòl amb l’aplicació de dejeccions ramaderes”, elaborada en el marc de l’activitat demostrativa QUALI-SÒL.

extensius.cat/wp-content/uploads/2020/09/Guia_dejecc-ram_i_Qsòl_Set-20.pdf



Portada del còmic “Viure al sòl”, re-editat en el marc de l’activitat demostrativa QUALI-SÒL.

<http://extensius.cat/wp-content/uploads/2019/09/Reedición-comic-catalán-2019.pdf>

Font: Activitat demostrativa “QUALISÒL: Millora de la qualitat del sòl amb l’aplicació de dejeccions ramaderes”, finançada a través de l’operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020

AGRAÏMENTS

Part de la informació que es presenta s'ha obtingut de treballs que s'han realitzat en el marc de:

- *Plans per la millora de la fertilització agrària a les Comarques Gironines, el Vallès i Osona, finançats pel DARP-Generalitat de Catalunya.*
- *LIFE AGRICLOSE (LIFE17 ENV/ES/000439) - “Improvement and disclosure of efficient techniques for manure management towards a circular and sustainable agriculture”.*
- *Proyecto I+D (RTA2017-00088-C03-02) – “Nuevos retos en la fertilización orgánica: calidad de suelo y mejora de la productividad bajo distintos sistemas de manejo”.*



**“WE SHARE OUR SCIENCE
 TO FEED THE FUTURE”**



DEJECCIONS RAMADERES, MILLORA DE LA QUALITAT DEL SÒL I MAGATZEMATGE DE CARBONI EN ELS SÒLS AGRÍCOLES

Jornada tècnica en línia 'Gestió eficient de les dejeccions ramaderes per una major sostenibilitat i mitigació del canvi climàtic'

Dijous, 3 de desembre de 2020

Francesc Domingo Olivé

IRTA Mas Badia

