



## ESTRATÈGIES PER MINIMITZAR L'IMPACTE DEL RECICLATGE DE LES DEJECCIONS RAMADERES EN LA RESISTÈNCIA ALS ANTIBIÒTICS

B. Piña, M. Casado, **J. Subirats**, C. Sanz E.J. Pastor, V. Matamoros, J.M. Bayona  
PROFEM-AGRICLOSE | Lleida, 18-19 de Maig 2022



agriclose



EXCELENCIA  
SEVERO  
OCHOA

id<sup>ae</sup>

# Deaths attributable to antimicrobial resistance (AMR) compared to other major causes of death.

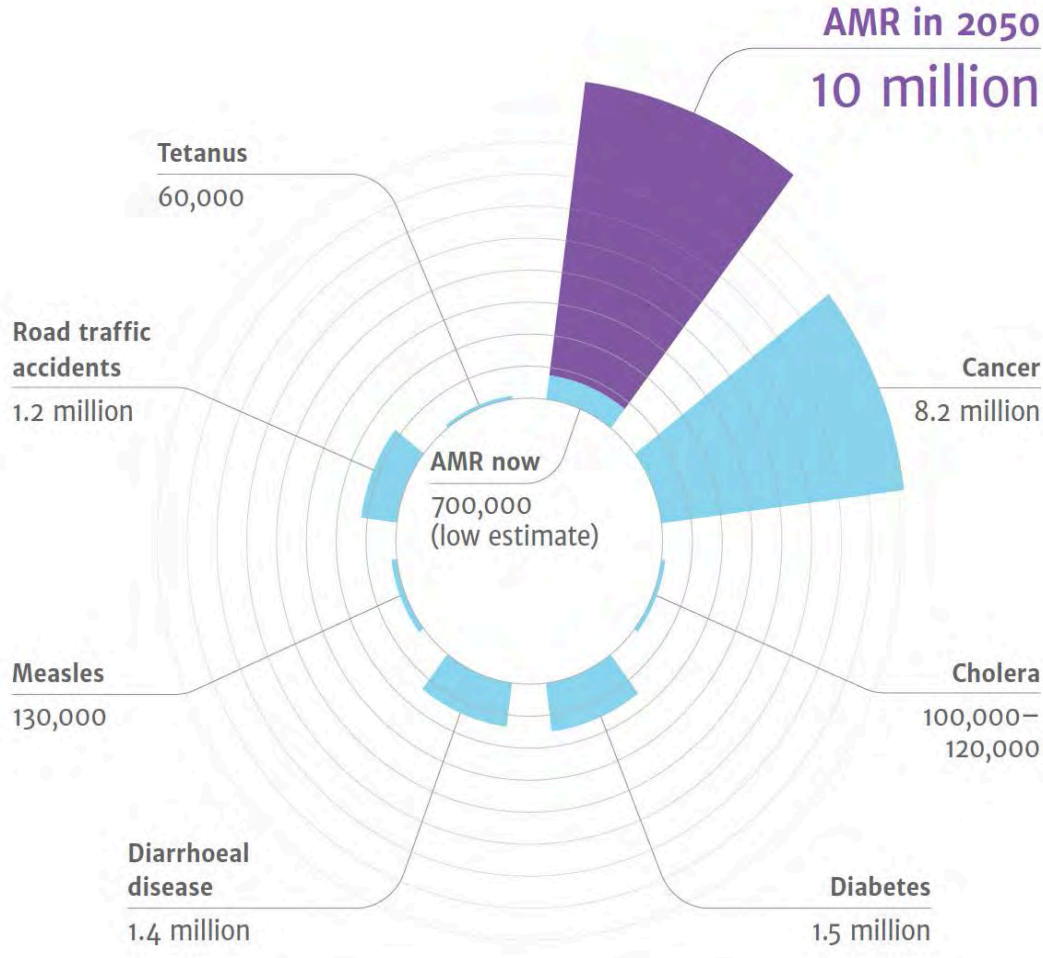
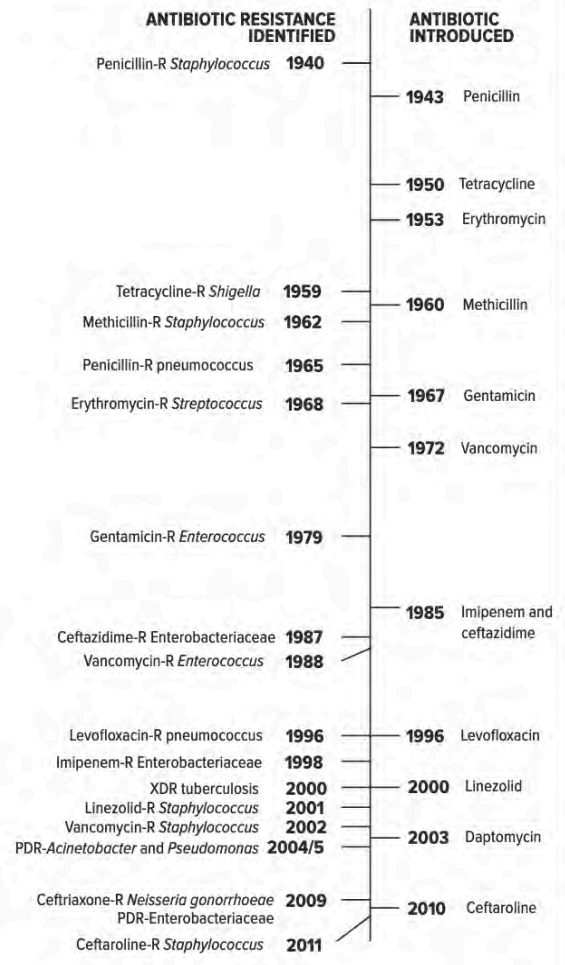


Figure 1. Review on Antibiotic resistance (O' Neil, 2014)

Figure 1 Developing Antibiotic Resistance: A Timeline of Key Events<sup>5</sup>



PDR = pan-drug-resistant; R = resistant; XDR = extensively drug-resistant

Dates are based upon early reports of resistance in the literature. In the case of pan-drug-resistant *Acinetobacter* and *Pseudomonas*, the date is based upon reports of health care transmission or outbreaks. Note: penicillin was in limited use prior to widespread population usage in 1943.

Figure 2. Antibiotic timeline (Frieden, 2013)



agriclose

CSIC

EXCELENCIA SEVERO OCHOA

idoea

# Pressió selectiva per lús extensiu dels antibiòtics.

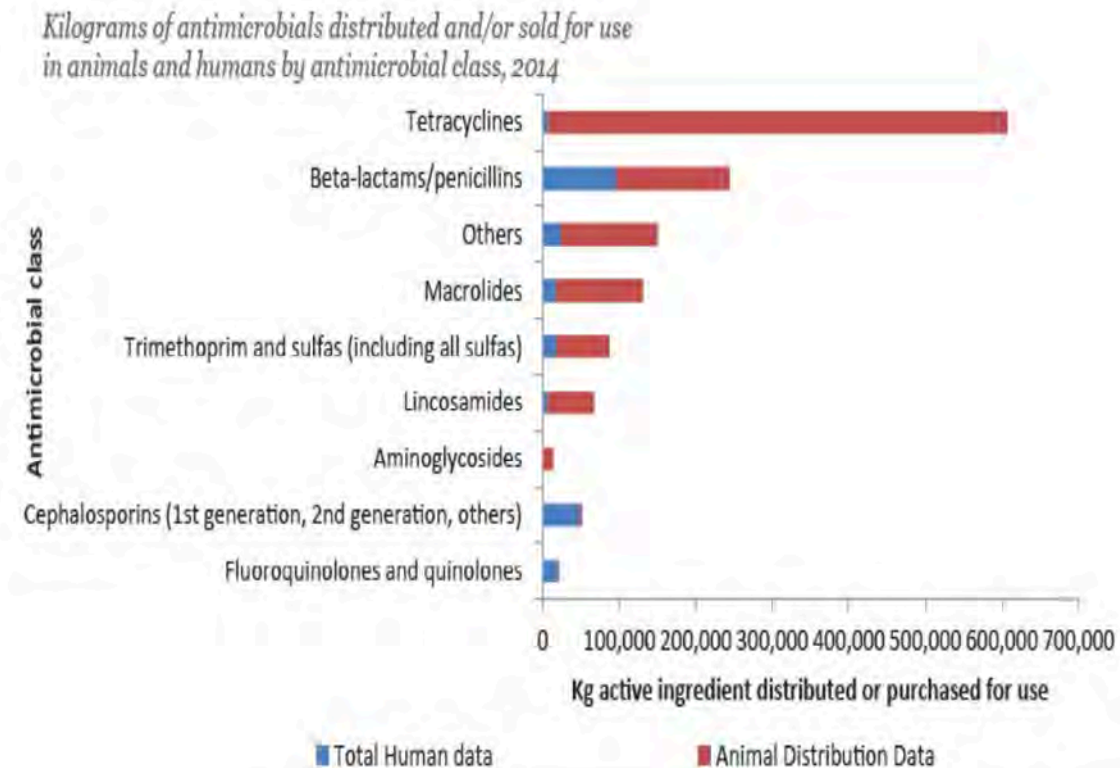


Figure 3. Human and animal antimicrobial use

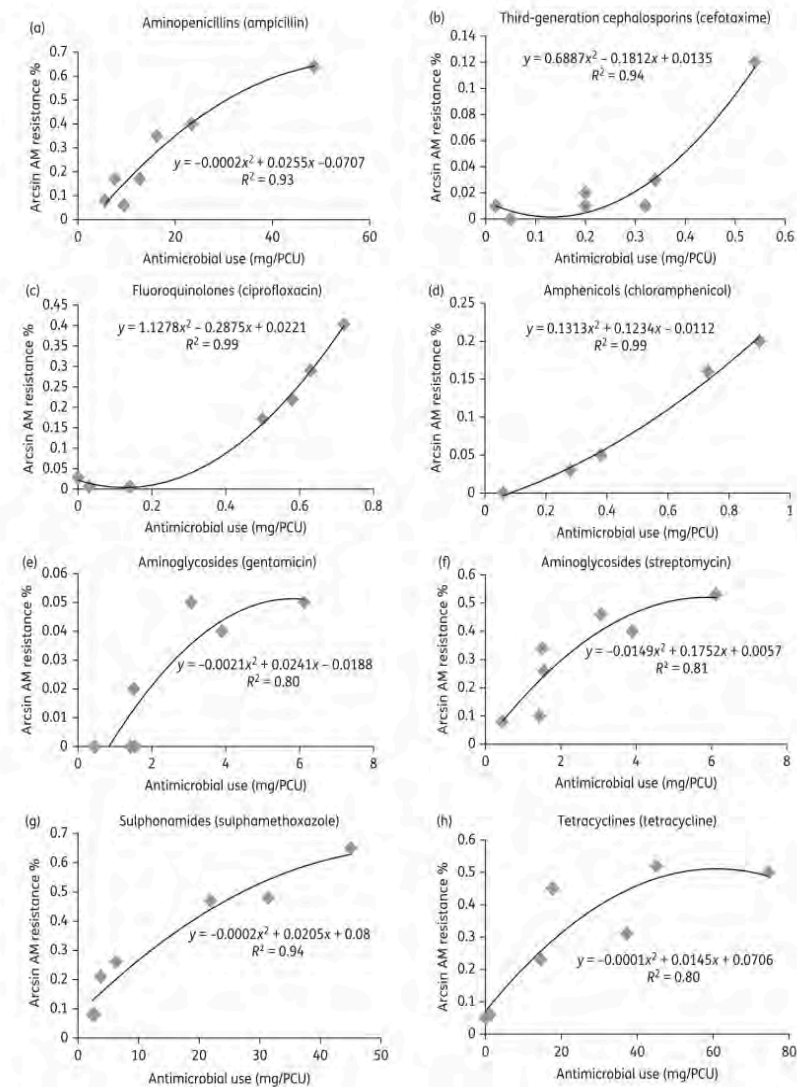


Figure 4. Correlation between veterinary antimicrobial use and antimicrobial resistance (Chantziaras, 2014).



# One health continuum

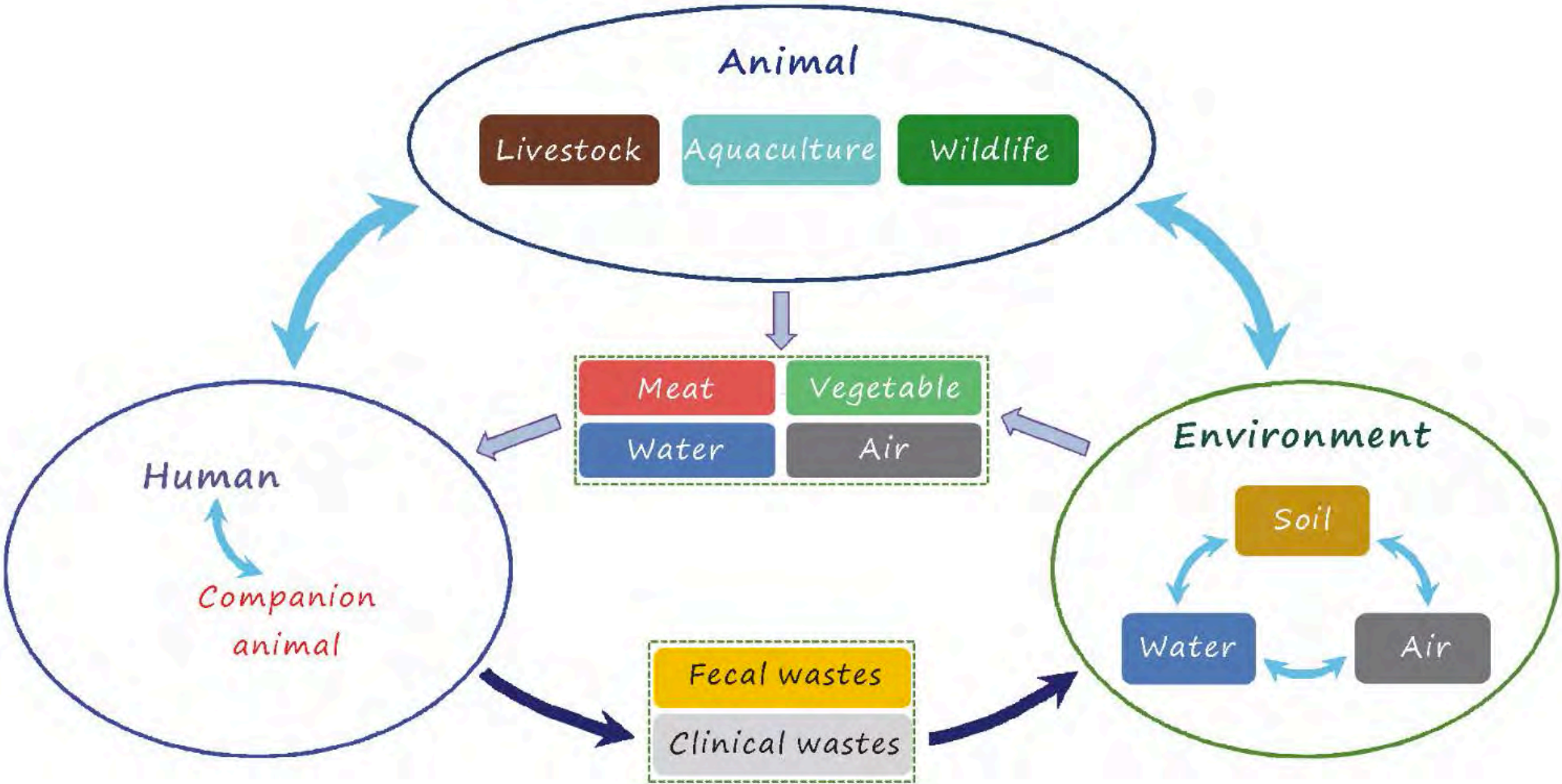
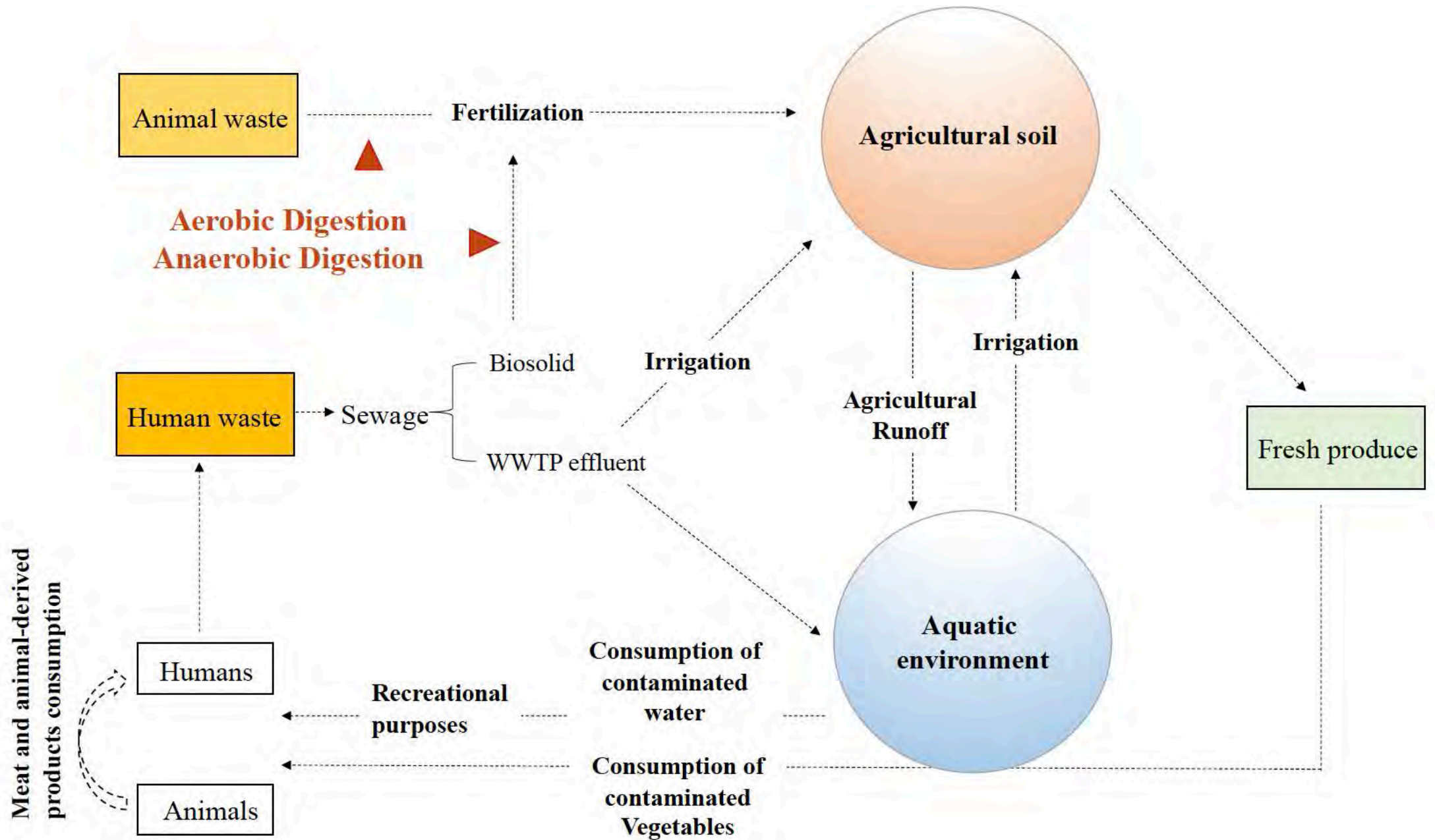


Figure 6. One Health continuum (Tiedje, 2019)





# Com es mesura la **resistència als antibiòtics** en el medi ambient

- Mesurant la concentració d'antimicrobians en diferents matrius ambientals
- Mesurant marcadors de resistència als antibiòtics:
  - Abundància i diversitat de **gens de resistència als antibiòtics (ARGs)**
  - Abundància i diversitat d'**elements genètics mòbils (MGEs)**
  - Abundància de bacteris **resistents als antibiòtics (ARB)**

Gens analitzats en AGRICLOSE:

*sul1* → confereix resistència a sulfonamides

*tetM* → confereix resistència a tetraciclins

*bla<sub>TEM</sub>*, *bla<sub>OXA</sub>*, *bla<sub>CTX</sub>*, *mecA* → confereix resistència a  $\beta$ -lactameses

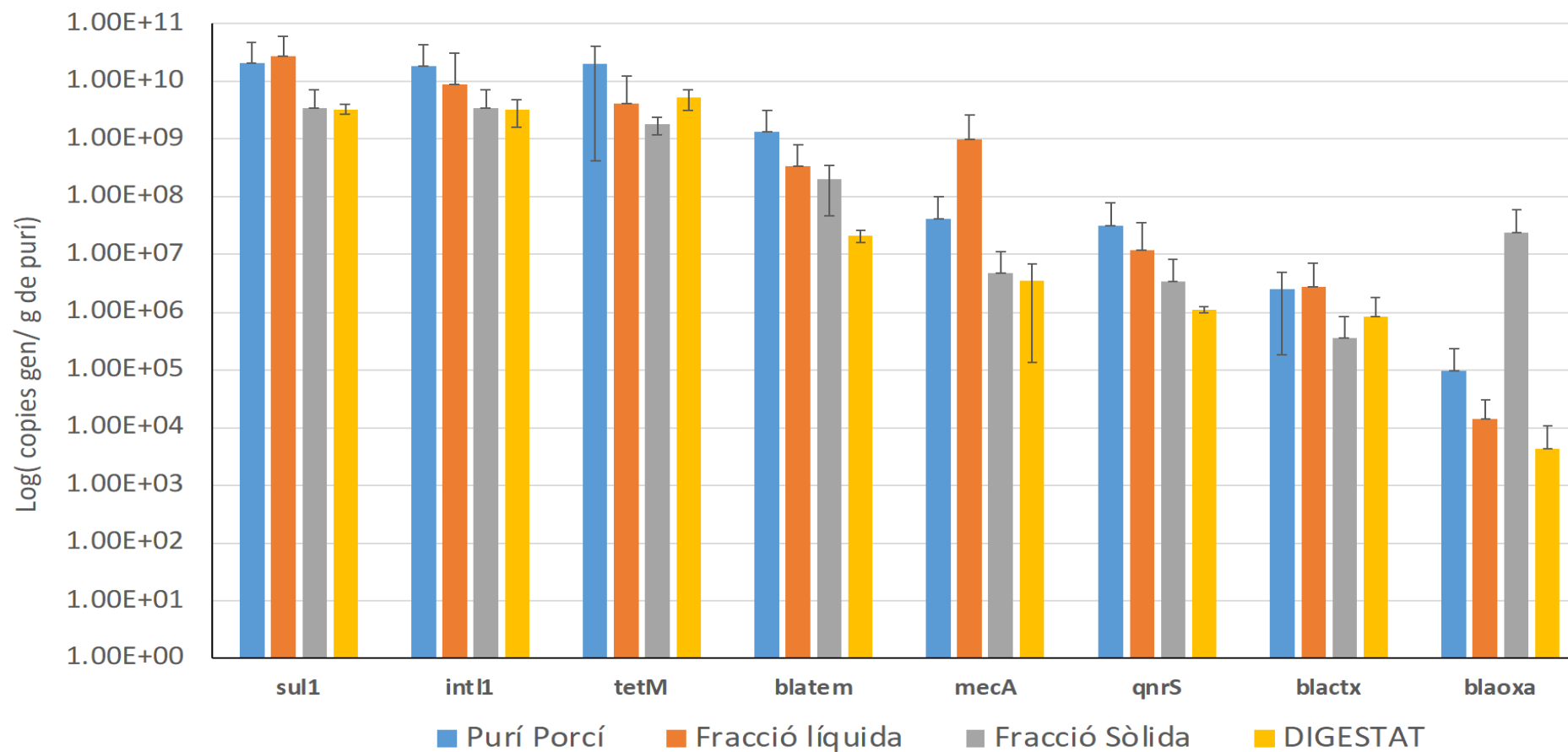
*qnrS* → confereix resistència a quinolones

*int1* → mobile genetic element



# Abundància d'ARG's en purins porcins a Catalunya

2019 - 2021



## Comarques:

- Osona
- Pla d'urgell
- Segrià
- Noguera



agriclose



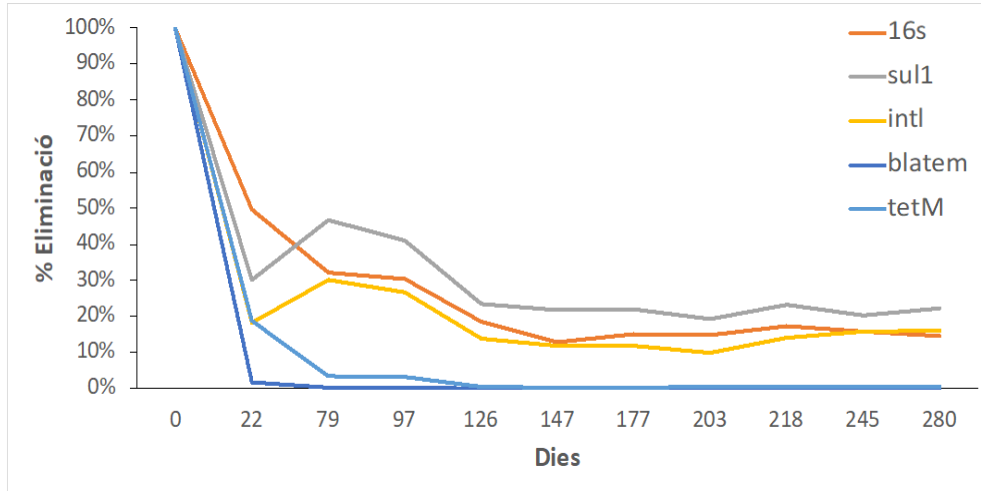
EXCELENCIA SEVERO OCHOA





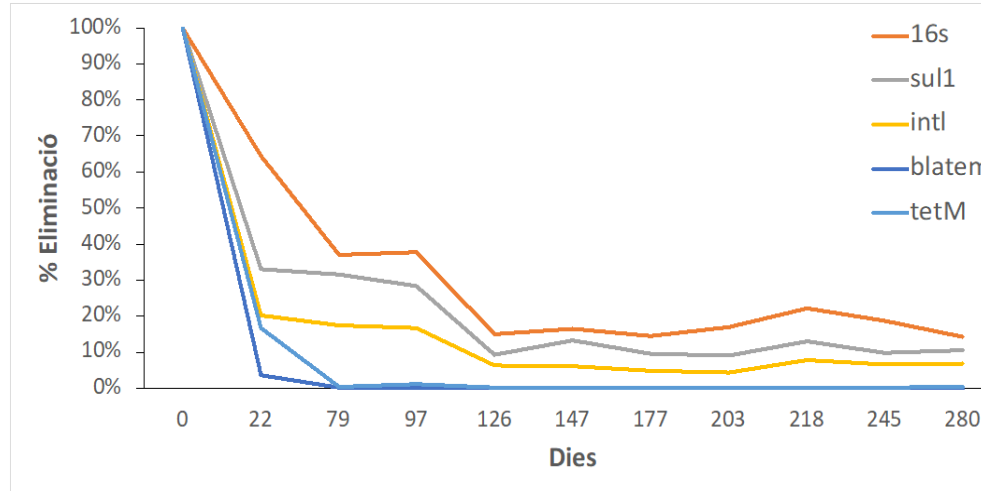
# El compostatge com estratègia de mitigació de la resistència als antibiòtics

PILAR A



Condicions termòfiles 65°C

PILAR B



Condicions termòfiles 65°C

COMPOSTATGE  
DESCENTRALITZAT  
IRTA - CSIC



**Pila A:** Fracció sòlida + palla de panís

**Pila B:** Fracció sòlida + esporga perera



agriclose

CSIC

EXCELENCIA  
SEVERO  
OCHOA

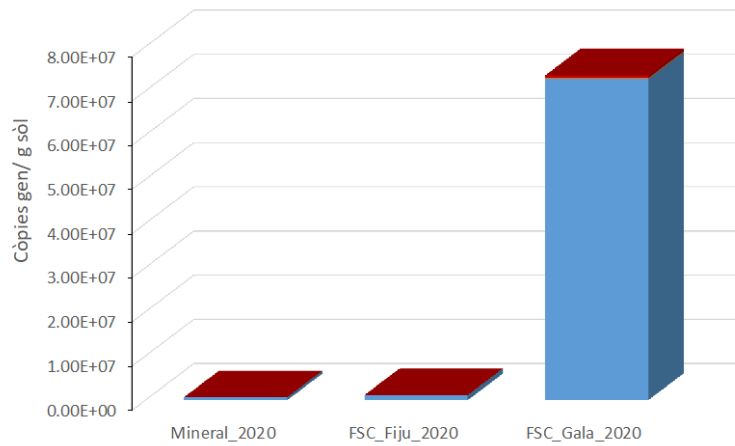
idoea



# L'impacte de l'aplicació de fertilitzants orgànics en el resistoma del sòl



## SÒL POMA



### POMA (2020)

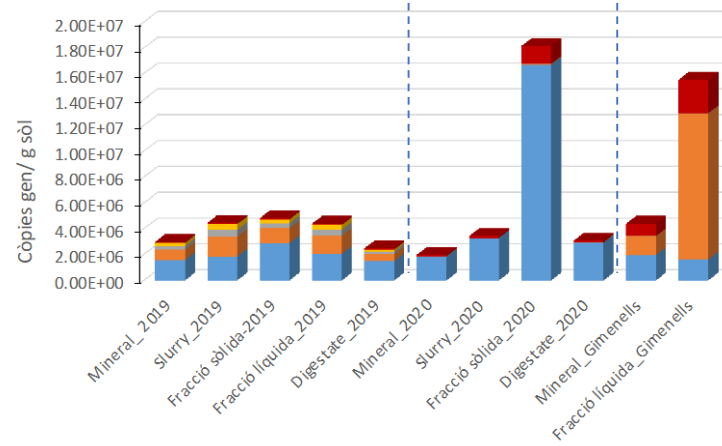
Fracció sòlida compostada (FSC)



FSC: Fracció sòlida compostada



## SÒL PANÍS

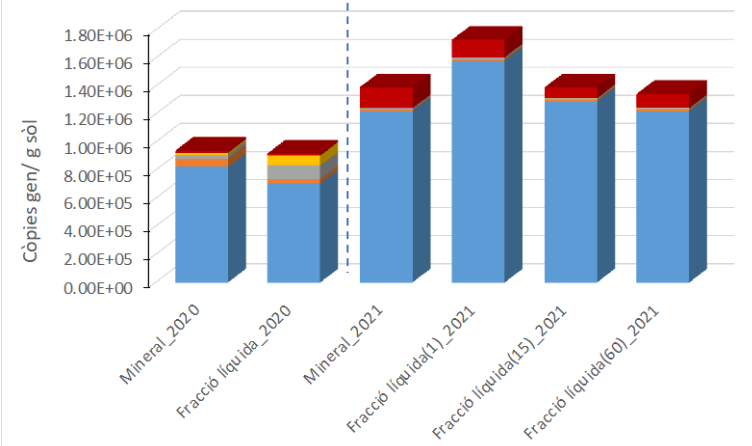


### PANÍS (2019-2020)

Purí porcí  
Fracció sòlida (FS)  
Fracció líquida (FL)  
Digestat  
Mineral



## SÒL PRÉSSEC



### PRÉSSEC (2020-2021)

Fracció líquida (FL)



agriclose

CSIC

EXCELENCIA SEVERO OCHOA

idoea

# Té lloc la transferència d'ARGs del sòl als cultius?



	<b>Tallada de l'Empordà Irta-Mas Badia</b> Fracció sòlida compostada (FSC)	<b>Soses Lleida (Irta)</b> Fracció líquida (FL)	<b>Castelló de Farfanya</b> Purí porcí Fracció sòlida (FS) Fracció líquida (FL) Digerit
<b>CAMPANYA 2019-2020</b>			
ARGs	NON DETECTED		NON DETECTED
<b>CAMPANYA 2021</b>			
ARGs	DETECTED	DETECTED	NON DETECTED

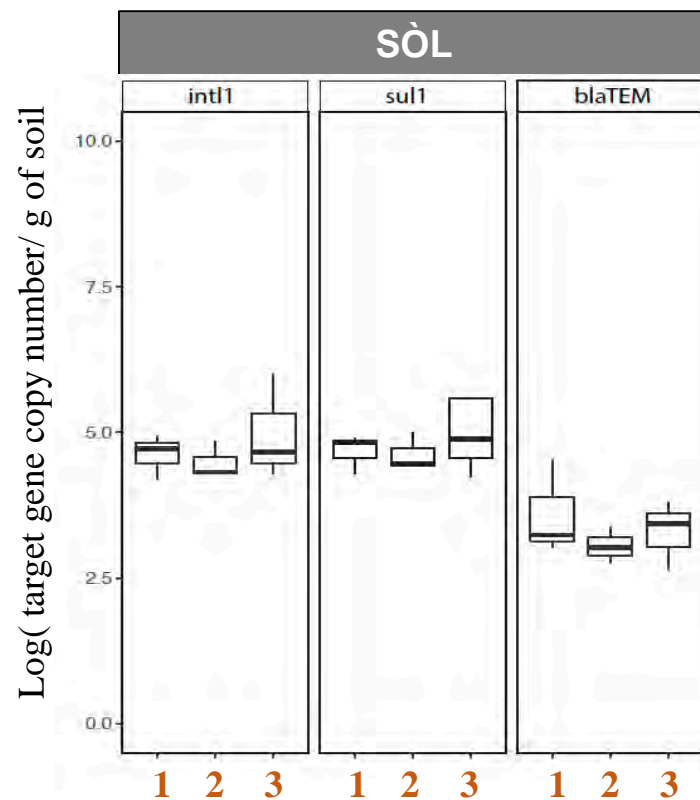


# Tallada de l'Empordà (Campanya 2021)

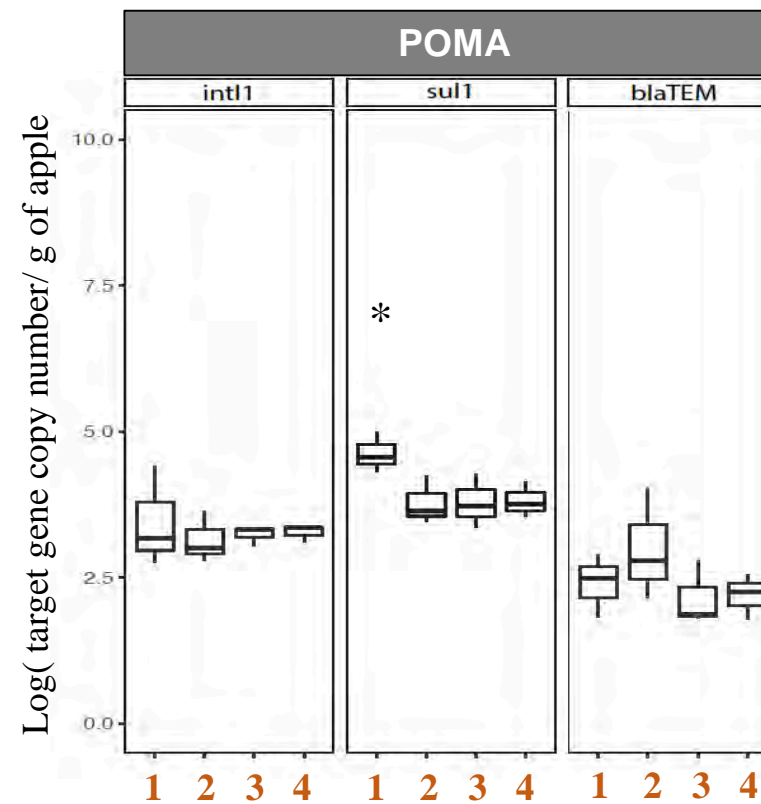


*tetM*, *qnrS*, *bla<sub>OXA</sub>*,  
*bla<sub>CTX</sub>*, *mecA* → **BDL**

- 1 → Sòl Gala FSC
- 2 → Sòl Fuji FSC
- 3 → Mineral



- 1 → FSC (pell de la poma)
- 2 → Mineral (pell de la poma)
- 3 → FSC (cor de la poma)
- 4 → Mineral (cor de la poma)

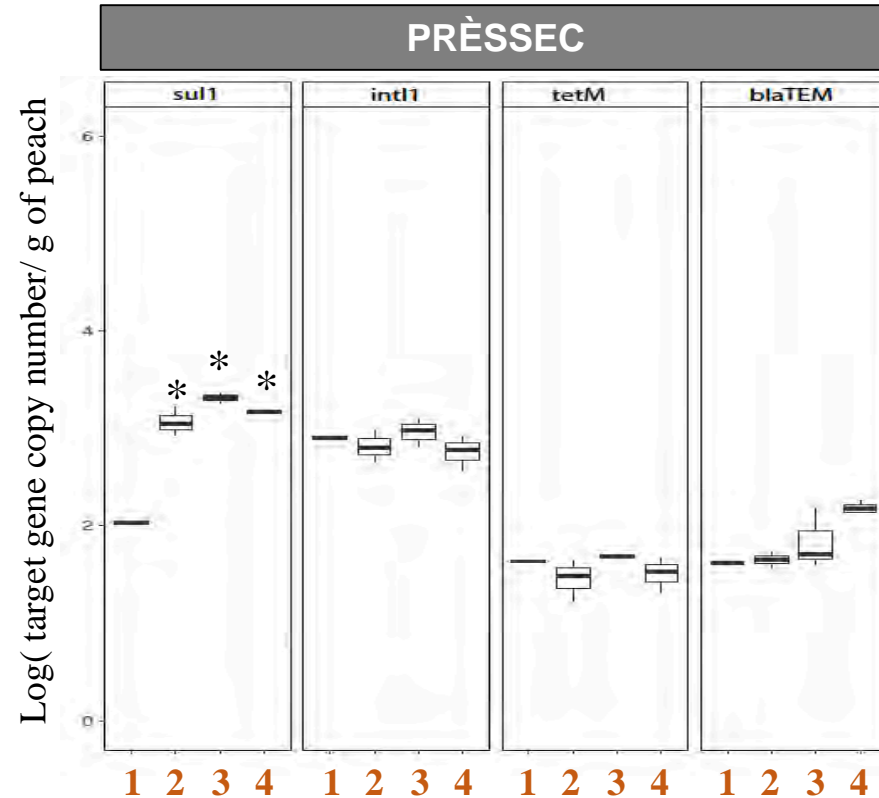
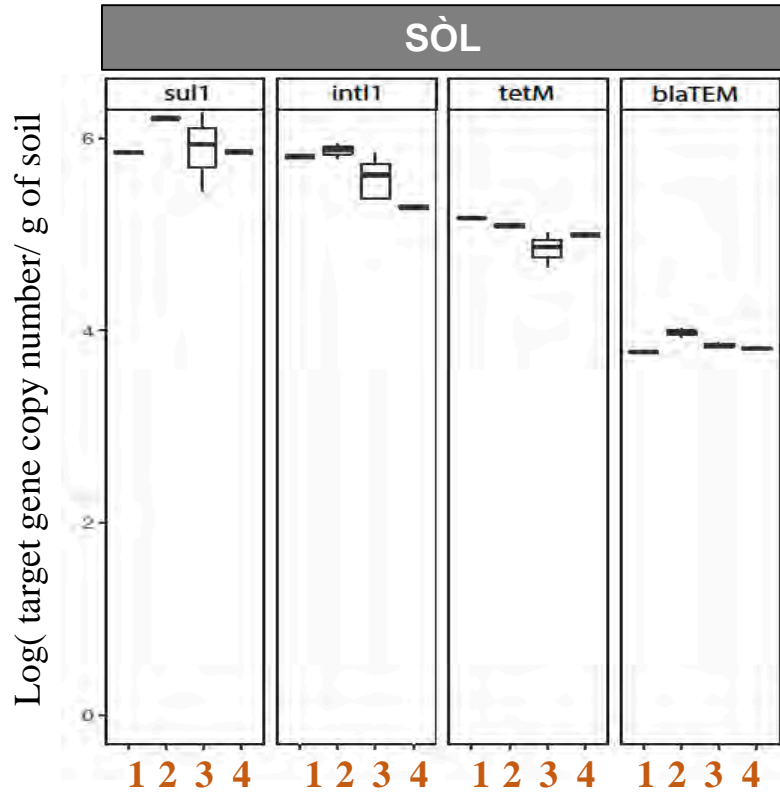


# Soses, Lleida (Campanya 2021)



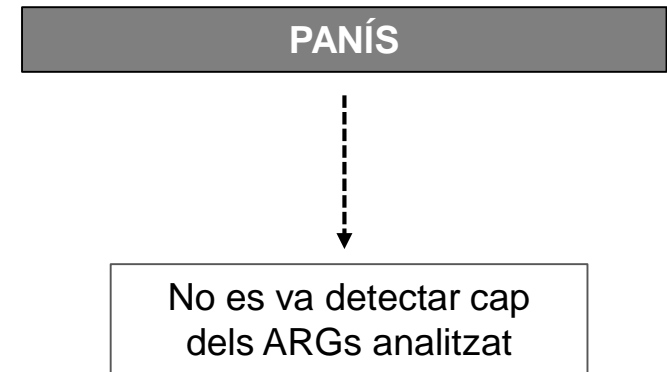
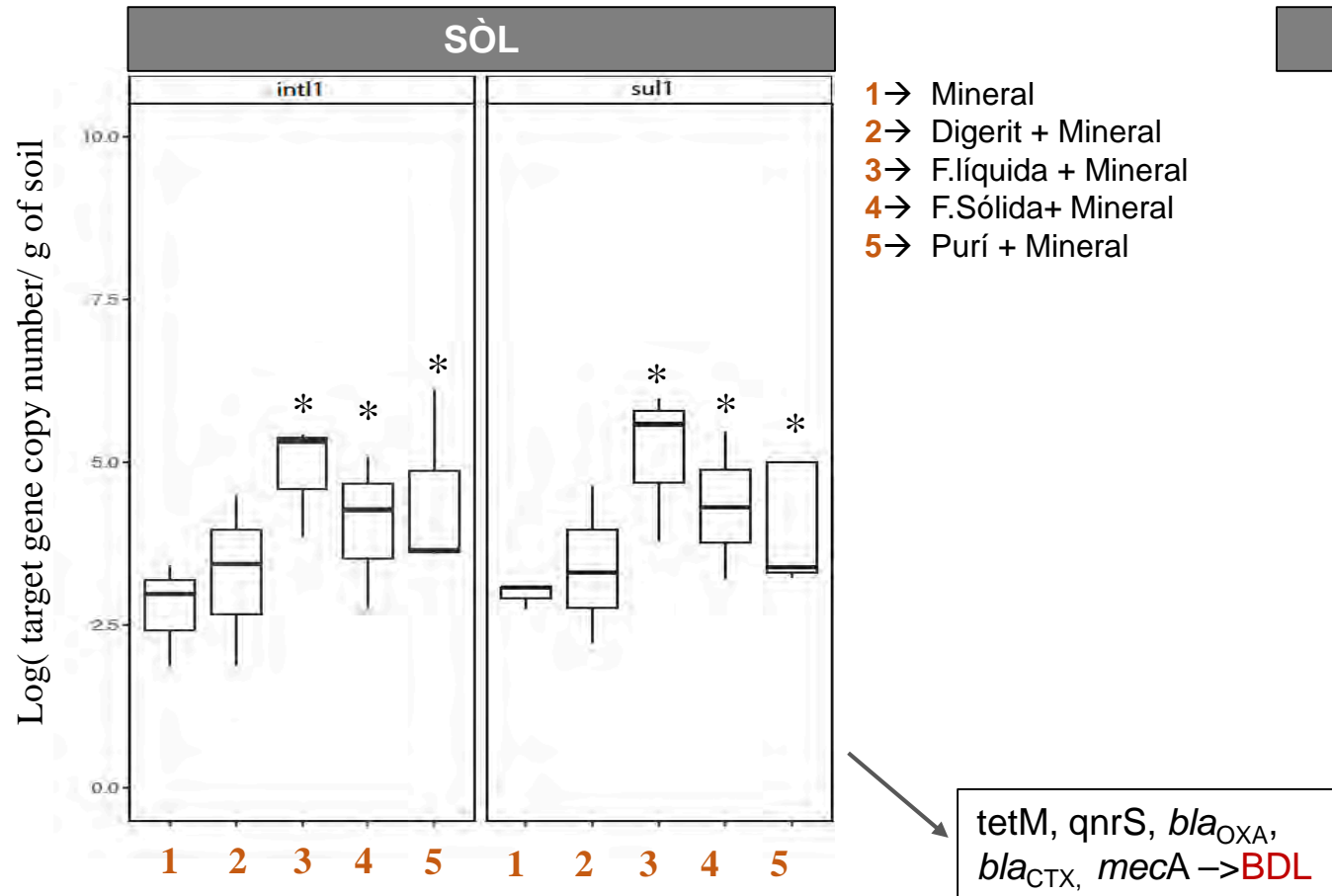
*qnrS*, *bla<sub>OXA</sub>*, *bla<sub>CTX</sub>*,  
*mecA* → **BDL**

- 1 → Mineral
  - 2 → Collita: 1 dia després d'aplicació
  - 3 → Collita: 15 dia després d'aplicació
  - 4 → Collita: 60 dia després d'aplicació
- Control  
Fracció líquida (fertirrigació)





# Castelló de Farfanta (Campanya 2021)



# Conclusions

El purí porcí analitzat presenta concentracions elevades de gens que confereixen resistència als antibiòtics àmpliament utilitzats en el sector agrari i clínic.

El tractament del purí abans de la seva aplicació al camp, mitjançant el compostatge o la digestió, són estratègies efectives per mitigar la resistència als antibiòtics en medi ambient.

L'aplicació de purins al sòl té un impacte en els nivells d'ARGs presents de manera natural al sòl.

No s'ha trobat un efecte del tractament en l'abundància dels ARGs en els fruits analitzats, excepte per al gen sul1.

Es necessari portar a terme estudis que proporcionen informació sobre els efectes a llarg termini de la fertilització amb purins en la dispersió d'ARGs en ecosistemes agrícoles intensius.



# GRÀCIES!

B. Piña, M. Casado, **J. Subirats**, C. Sanz E.J. Pastor, V. Matamoros, J.M. Bayona  
PROFEM-AGRICLOSE | Lleida, 18-19 de Maig 2022



agriclose

