

# Proyecto GANARAM: Sistemas de producción ganadera en Aragón y resistencias antimicrobianas que afectan a la salud humana

Clara M<sup>a</sup> Marín Alcalá

Investigadora del CITA de Aragón. Departamento de Ciencia Animal  
IUI Mixto Agroalimentario de Aragón - IA2 | Universidad de Zaragoza

*Jornada de presentación de resultados finales del proyecto GANARAM AGROALNEXT  
16 de septiembre de 2025, Facultad de Veterinaria de Zaragoza*

# Planes complementarios con las Comunidades Autónomas



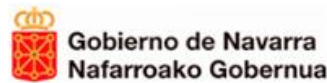
# AGROALNEXT

[www.agroalnext.es](http://www.agroalnext.es)



**49 M€**

**32 M€**



SERIDA

GOBIERNO DE LA RIOJA

UPV  
UMH  
UJI  
UV  
UA  
IATA CSIC

**CNTA**  
UNAV  
UPNA  
AIN  
IDAB CSIC  
LUREDERRA  
INTIA

UPCT  
UCAM  
UPCT  
UMU  
CEBAS CSIC  
IMIDA

CITA  
EEAD CSIC  
UNIZAR

CIDYTEX

**17,2 M€**



## Líneas de actuación AGROALNEXT

**Línea 1.** Producción primaria y sostenible. Transición ecológica

**Línea 2.** Garantía de suministro de alimentos sanos, seguros, sostenibles y accesibles

**Línea 3.** Transición digital del sector agroalimentario

**Línea 4.** Economía circular

**Línea 5.** Innovación y transferencia para la transformación

**Línea 6.** Refuerzo de infraestructuras y recursos para la mejora de la competitividad de las entidades de I+D+i y el impulso de la transferencia a mercado

**Línea 7.** Coordinación, difusión y formación

## Líneas de actuación del CITA en AGROALNEXT



### LÍNEA 1. PRODUCCIÓN PRIMARIA SOSTENIBLE. TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Sistemas de producción primaria sostenibles, basados en la naturaleza y el entorno, adaptados al cambio climático.

Mejora del uso de los recursos e insumos implicados en la producción primaria agrícola y ganadera, así como incremento de la capacidad de respuesta al reto del cambio climático.



### LÍNEA 2. GARANTÍA DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS SANOS, SEGUROS, SOSTENIBLES Y ACCESIBLES

Sistemas de elaboración de alimentos innovadores y sostenibles, que cubran las necesidades de los consumidores y de la sociedad en el marco de una alimentación más nutritiva y saludable y con un menor impacto medioambiental, asegurando la seguridad alimentaria, a la vez que se crean nuevas oportunidades para nuevos negocios.

Apoyo a la transición hacia una alimentación con mayor presencia de alimentos basados en plantas y mayor diversificación de las fuentes de materias primas.

## Plan Complementario I+D+i Agroalimentación : AGROALNEXT en el CITA

### REQUISITOS DE LOS PROYECTOS

Multidisciplinares

Enfoque multiactor

Participan otros centros aragoneses (IA2-UNIZAR, Campus de Aula Dei)

Objetivos e hitos cuantificables

IP del CITA

Alienados con Pacto Verde Europeo (F2F, biodiversidad), misión suelo, PAC, etc.

Carácter demostrativo

Ámbito regional (casos de estudio)

### ÁREAS TEMÁTICAS

Manejo sostenible del **suelo**

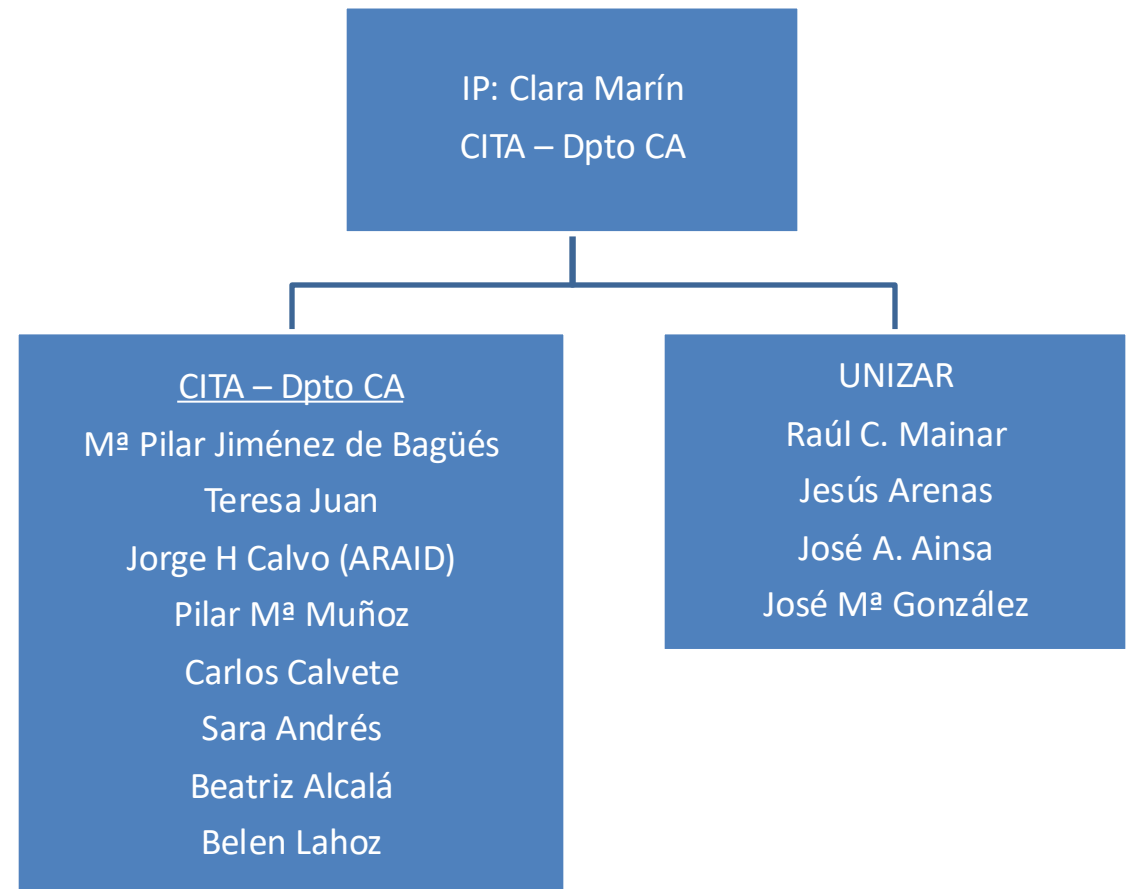
Manejo **agroecológico** de cultivos

**Salud global**

**Proyecto GANARAM:**  
Sistemas de producción ganadera en Aragón y resistencias antimicrobianas que afectan a la salud humana

200.000 €  
Material fungible y Divulgación

### EQUIPO PARTICIPANTE



## Objetivo general del proyecto GANARAM

Realizar una aproximación al papel que puedan desempeñar los diferentes sistemas de producción ganadera de Aragón en la aparición de Resistencias Antimicrobianas (RAM) en patógenos que afectan a la salud humana, obteniendo información del riesgo de la presencia de RAM en humanos con posible origen en los sistemas de producción de alimentos de origen animal más relevantes de Aragón





## 6 Objetivos específicos del GANARAM

2. Puesta a punto y optimización de un protocolo general de **análisis del metagenoma** en muestras de heces, estiércol, purines y aguas fecales. Estudio de la **composición y diversidad del microbioma** y detección de genes de resistencia a antibióticos (**ARG**)



$$\text{ARG}_i \text{ abundance} = \frac{\sum_1^m \frac{\text{Alignment}_{end} - \text{Alignment}_{start}}{\text{Length}_{reference}(bp)}}{\frac{\sum_1^n \text{Length}_{read}(bp)}{10^9 \text{ bp/Gb}}}$$

## 6 Objetivos específicos del GANARAM

3. Estudio del efecto del proceso de almacenamiento de purines antes de su uso como fertilizante agrícola sobre la abundancia relativa de genes de resistencia a antibióticos (**ARG**) y del microbioma.



## 6 Objetivos específicos del GANARAM

4. Detección de bacterias marcadoras en **suelos agrícolas** fertilizados con purines.



## 6 Objetivos específicos del GANARAM

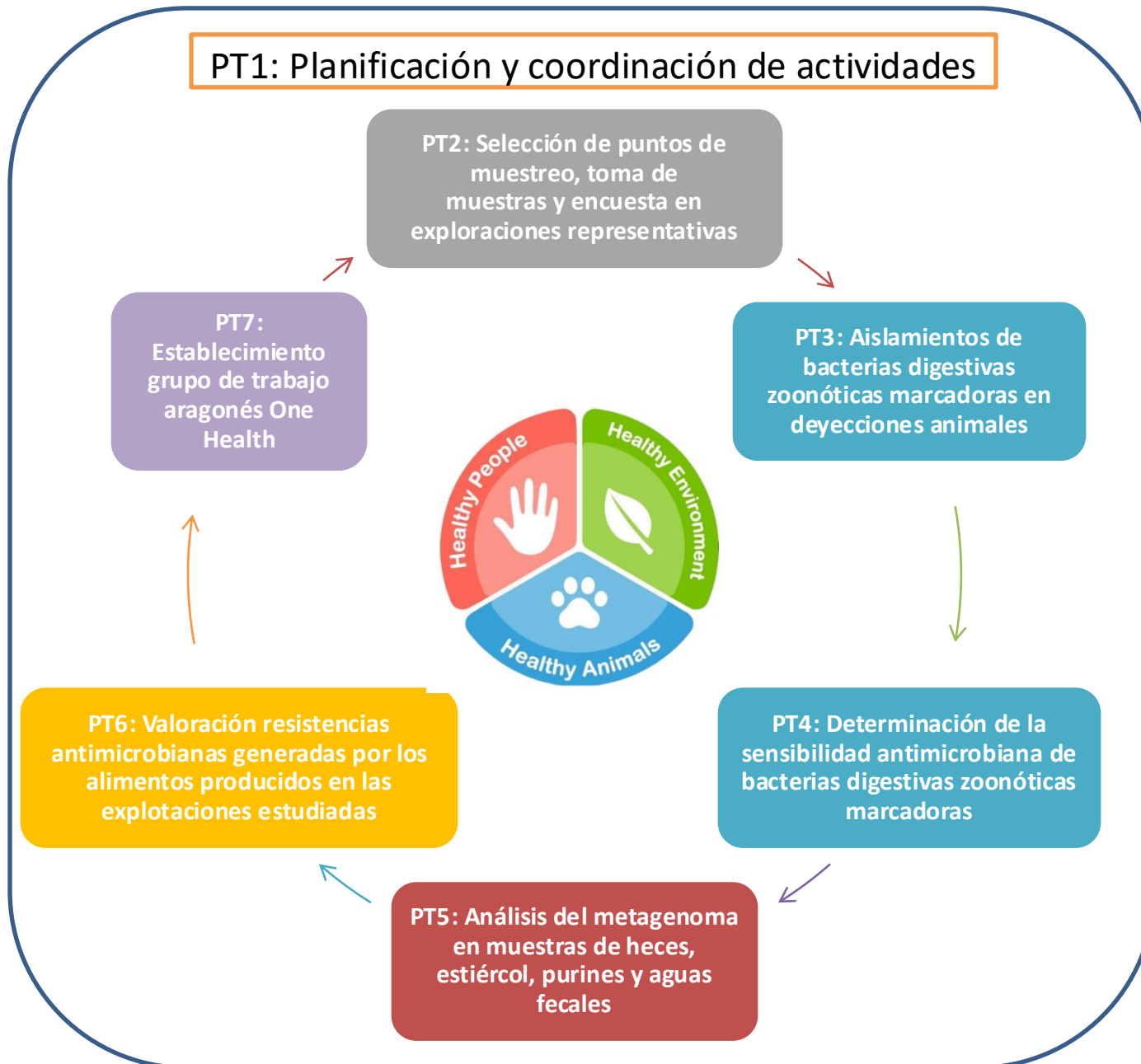
5. Estudio de la **relación** de la presencia de resistencias antimicrobianas (**RAM**) en los **alimentos** producidos con las detectadas de las **deyecciones** de las ganaderías aragonesas.



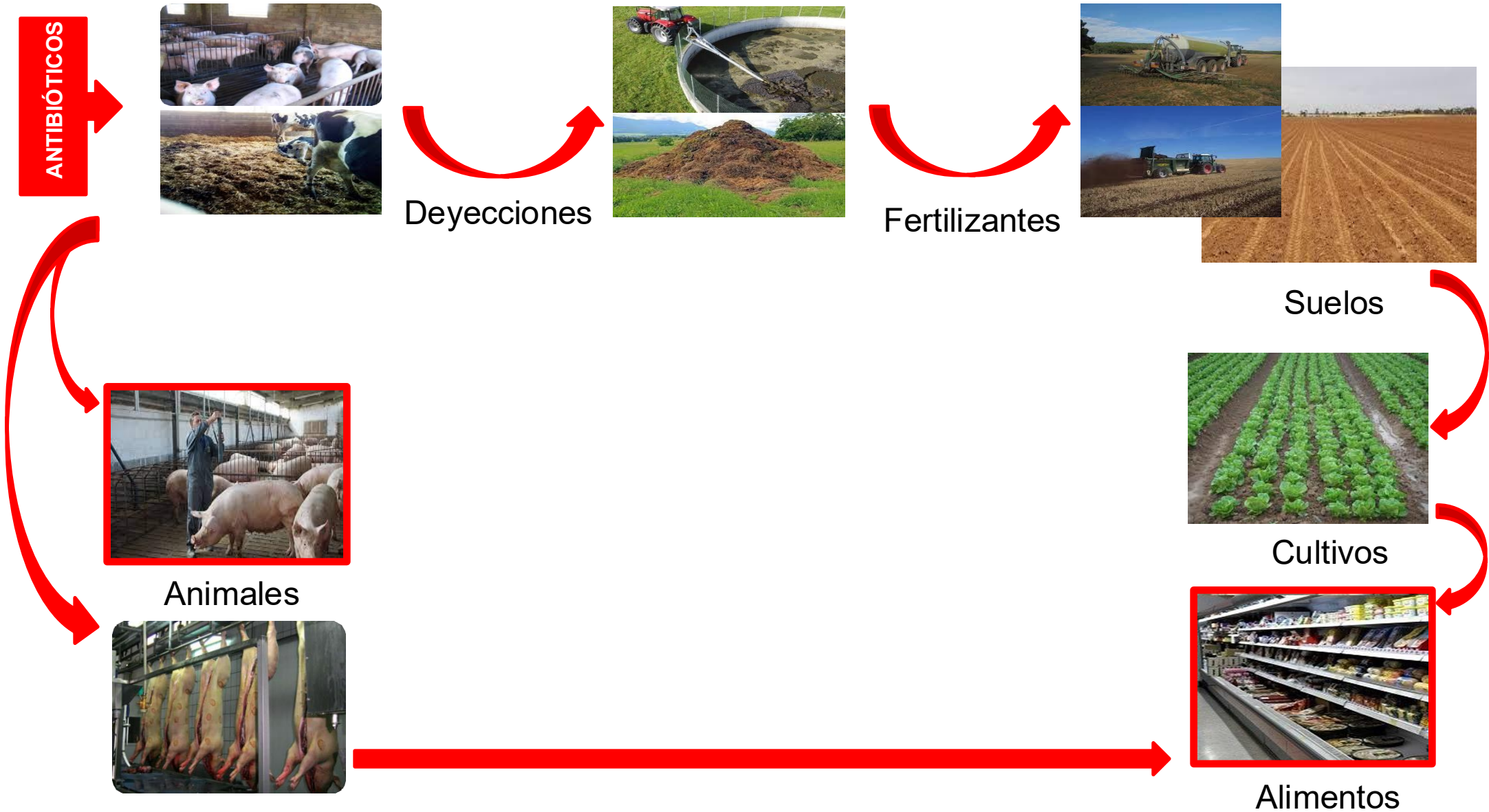
## 6 Objetivos específicos del GANARAM

**6. Establecimiento de un grupo de trabajo aragonés, bajo el concepto de Salud Global (One Health), centrado en la prevención de zoonosis y control de antibiorresistencias**





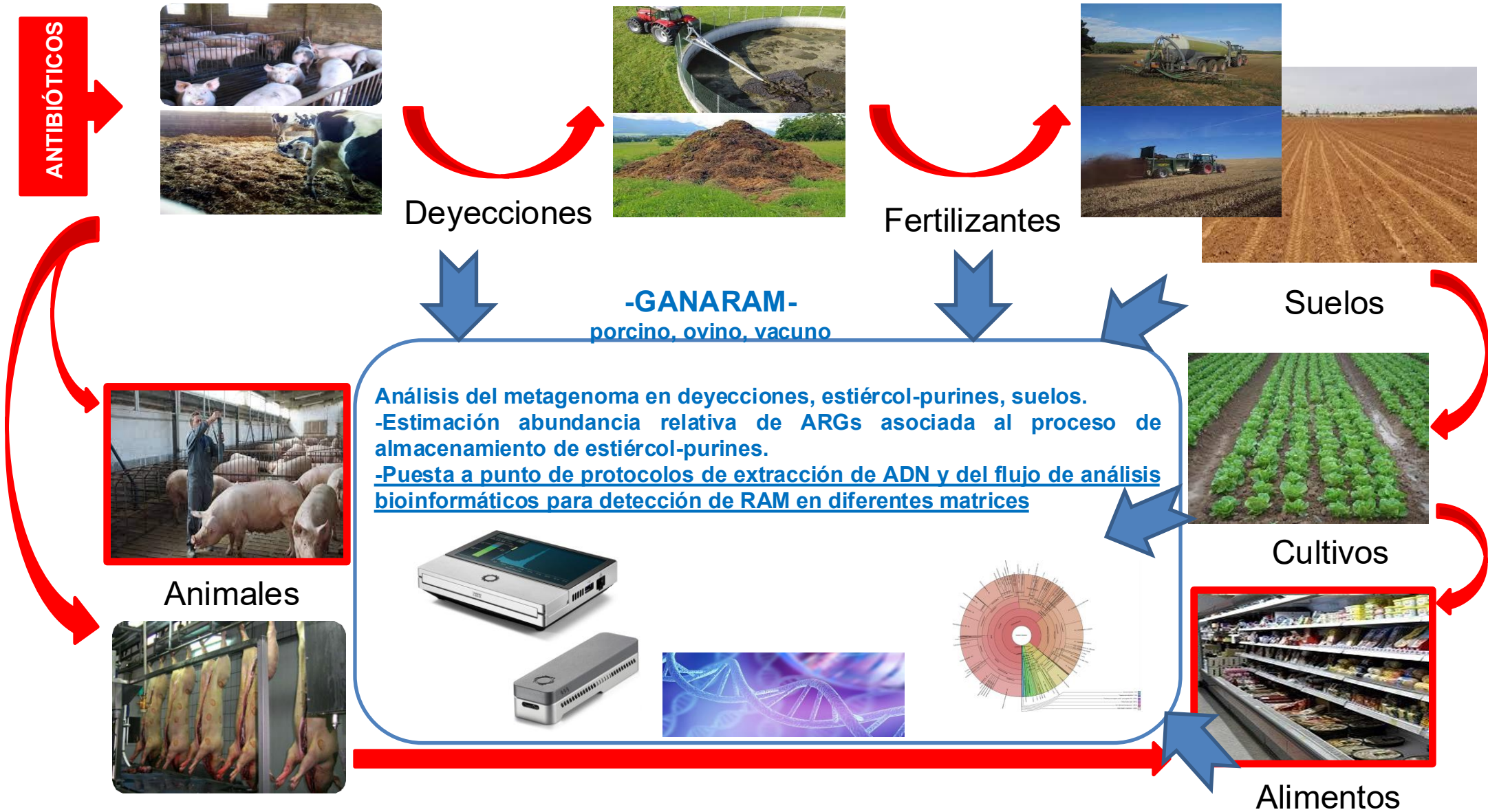
## Transmisión de genes de resistencia antibiótica (**ARGs**)



## Transmisión de genes de resistencia antibiótica (ARGs)



## Transmisión de genes de resistencia antibiótica (**ARGs**)



PT	Tareas	C <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	2022												2023												2024												2025											
				5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4												
1	T1.1	CM	Todos	[Green]																																															
1	T1.2	CM	Todos	[Green]																																															
2	T2.1	CC	RCM, CM, MPJB, TJ, PC	[Grey]				[White]																																											
2	T2.2	CC	RCM, CM, MPJB, TJ, PC	[Grey]												[White]																																			
3	T3.1	CM	MPJB, TJ, RCM, PC	[White]				[Blue]																																											
4	T4.1	CM	MPJB, TJ, RCM, JA, PC	[White]				[Blue]																																											
5	T5.1	JHC	KL, BA, CC, JA, PC	[Orange]				[White]																																											
5	T5.2	JHC	KL, BA, CC, JA, PC	[White]												[Orange]																																			
6	T6.1	CM	CC, MPJB, TJ, JAAC, RCM, JA, PC	[White]												[Yellow]																																			
7	T7.1	MPJ B	Diferentes organismos	[Yellow]																																															
8	T8.1	TJ	Todos	[Light Orange]																																															
8	T8.2	TJ	Todos	[Light Orange]																																															
8	T8.3	TJ	Todos	[Light Orange]																																															

<https://ganaram-cita.es>

AGROALNEXT



Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



Principado de  
Asturias



La Rioja



GENERALITAT  
VALENCIANA



Gobierno de Navarra  
Nafarroako Gobernua



Región  
de Murcia



GOBIERNO  
DE ARAGON



JUNTA DE  
EXTREMADURA