



Cátedra de Ganadería Ecológica
ECOVALIA - CLEMENTE MÁTA



Junta de Andalucía

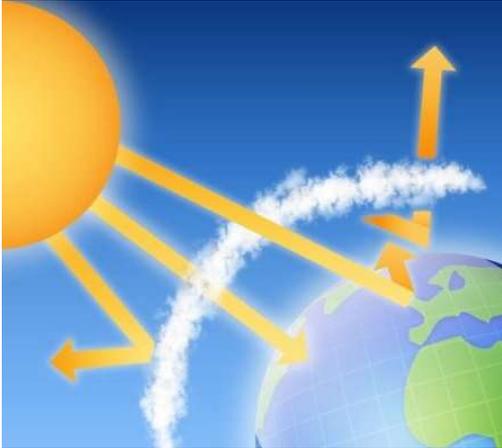
Monografía sobre pequeños rumiantes en producción ecológica

Ganadería y emisiones de GEI: la ganadería ecológica y el estado del conocimiento

20 de abril de 2021

Cipriano Díaz Gaona

DPTO. DE PRODUCCIÓN ANIMAL
FAC. DE VETERINARIA
UNIV. DE CÓRDOBA



1

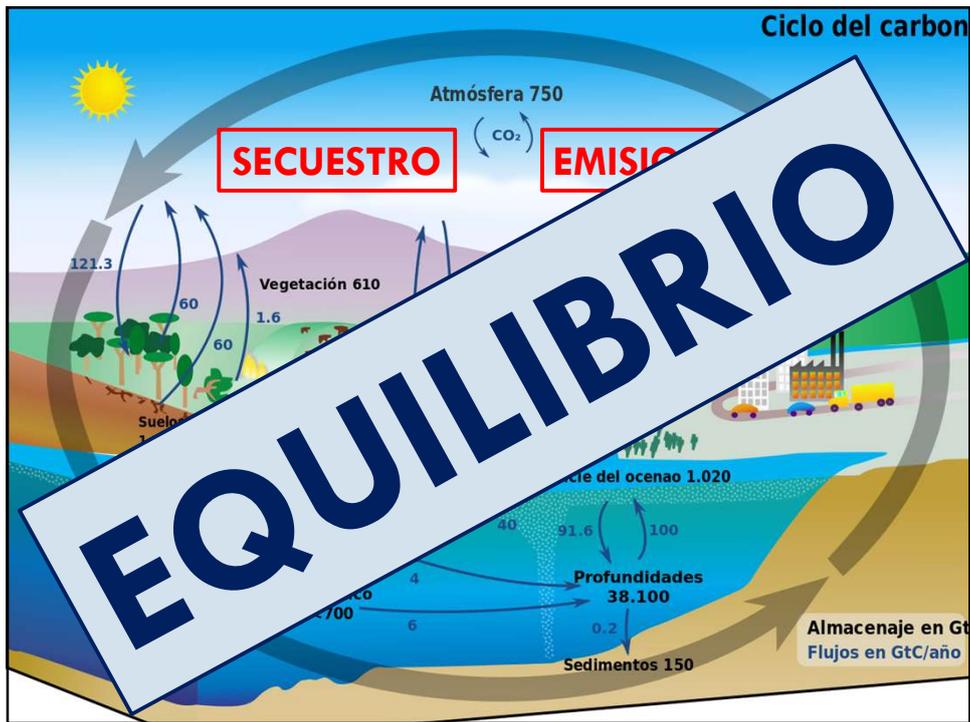
Efecto invernadero



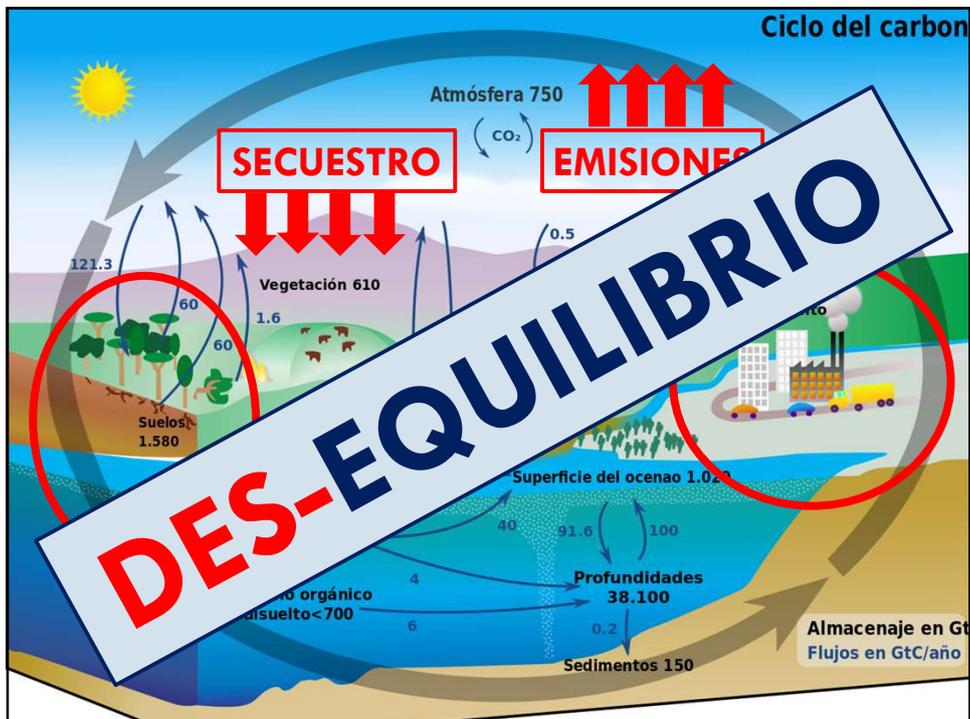
-18°C → 15°C



2



3



4

Efecto invernadero “ampliado”

- Cambios en el clima de la Tierra (temperatura, pluviometría, inclemencias meteorológicas, desorden en los ritmos climáticos, ...)
- Comunidad científica alarma → modelos para:
 - Precisar la gravedad de la situación
 - Proponer estrategias de **mitigación** y **adaptación** al cambio climático.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):
 - Acuerdos: Protocolo de Kioto, Acuerdo de París
 - Medidas:
 - Disminuir emisiones
 - Compensación económica entre naciones
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
 - Actualización de los modelos de cálculo con diferentes niveles de precisión (tier 1, 2 y 3).

5

>30% GEI → Efecto invernadero “ampliado”

- Cambios en el clima de la Tierra (temperatura, pluviometría, inclemencias meteorológicas, desorden en los ritmos climáticos, ...)
- Comunidad científica alarma → modelos para:
 - Precisar la gravedad de la situación
 - Proponer estrategias de **mitigación** y **adaptación** al cambio climático.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):
 - Acuerdos: Protocolo de Kioto, Acuerdo de París
 - Medidas:
 - Disminuir emisiones
 - Compensación económica entre naciones
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
 - Actualización de los modelos de cálculo con diferentes niveles de precisión (tier 1, 2 y 3).

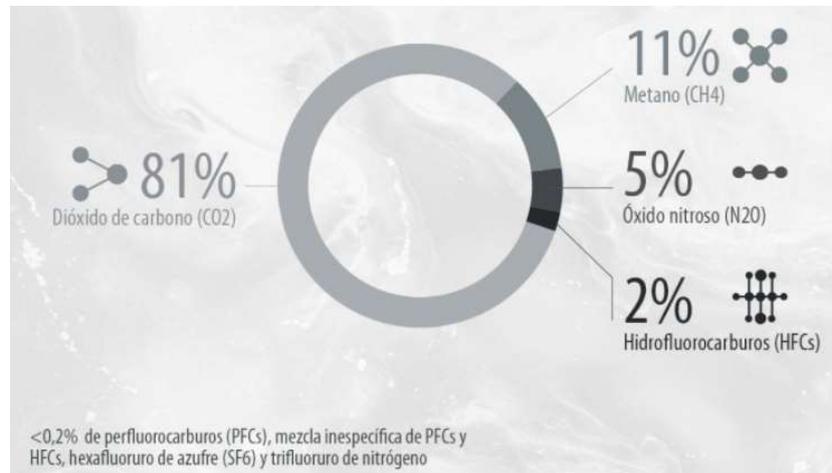
TIER 3 = MEDIDO

TIER 2 = MODELIZADO

**TIER 1 = CALCULADO
(FACTOR IPCC)**

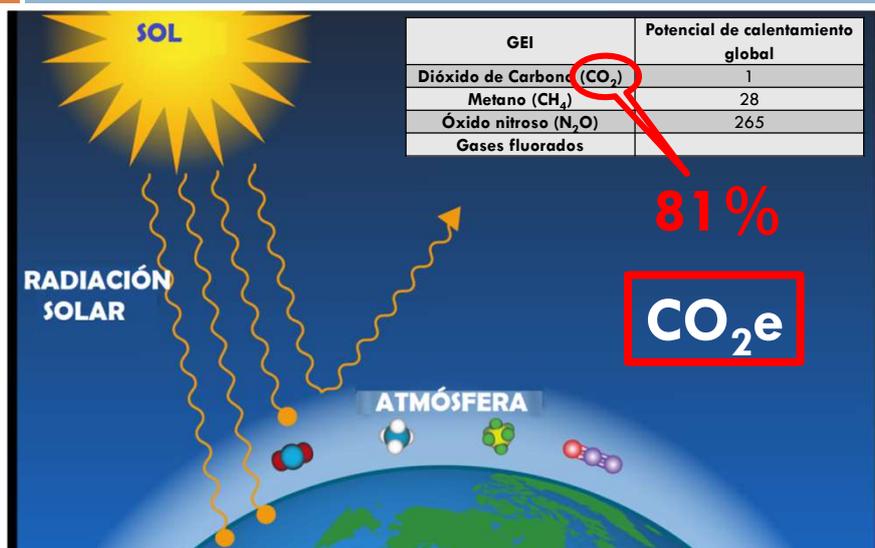
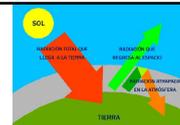
6

Emisiones de GEI

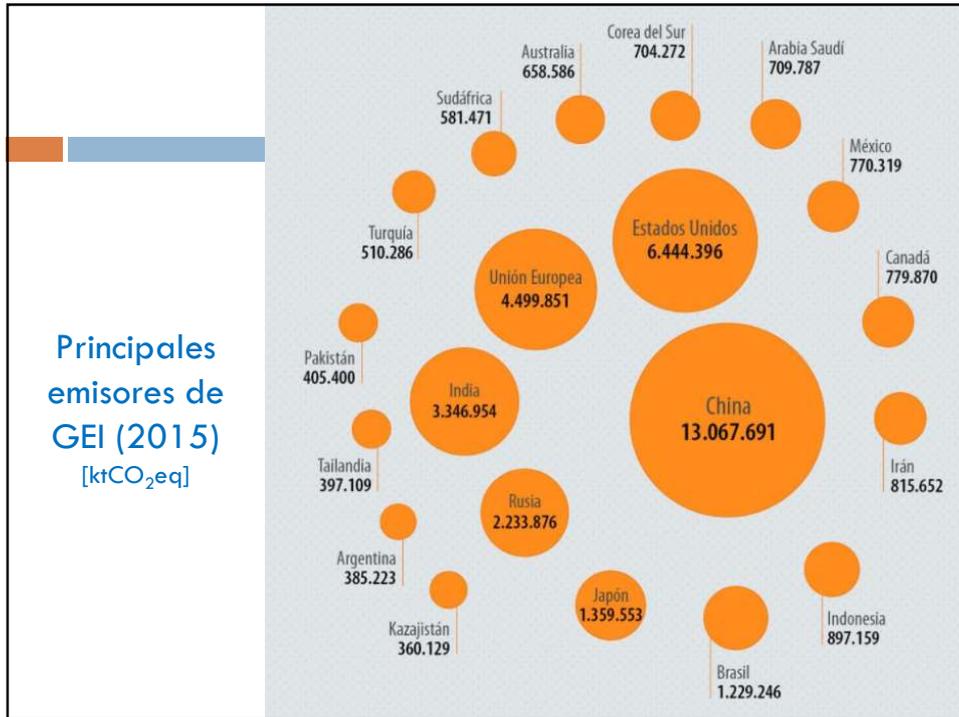


7

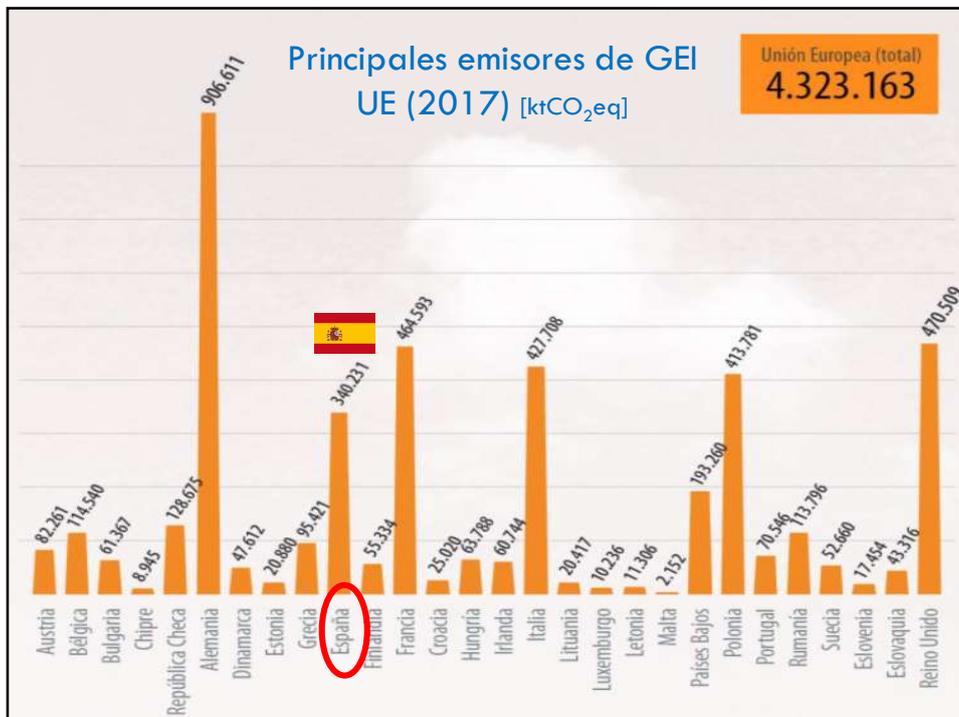
Efecto invernadero



8



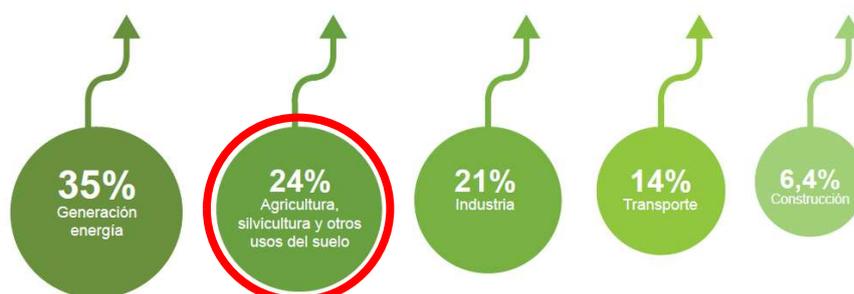
9



10

Fuentes de emisiones (año 2010)

La producción de energía es el mayor contribuyente a las emisiones.



11

Protocolo de Kyoto: Medidas que podrían contribuir a mitigar el cambio climático (Artículo 2)

- Fomento de la eficiencia energética
- Protección y mejora de los sumideros de gases de efecto invernadero
- [Apoyo a la agricultura sostenible](#)
- Promoción de la energía renovable
- Eliminación de las subvenciones y otras deficiencias del mercado
- Fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de reducir las emisiones
- Reducción de las emisiones del sector del transporte.
- Recuperación de las emisiones de metano mediante la gestión de desechos

12

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)

- La **intensificación agrícola** ha tenido impactos considerables en detrimento de los ecosistemas terrestres y acuáticos en todo el mundo

- La **agricultura ecológica** no sólo permite que los ecosistemas se adapten mejor a los efectos de los cambios climáticos, sino que también ofrece un **mayor potencial para reducir las emisiones** de GEI

13

Producción Ecológica y Cambio Climático



- **Objetivos de la Producción Ecológica:**
 - Seguridad alimentaria
 - Bienestar animal
 - Conservación del **medio ambiente**

- El deterioro del **Medio Ambiente** contribuye al Cambio Climático y viceversa. El Cambio Climático es, en sí, una alteración del Medio Ambiente.

- Por tanto, sobre esta base, la Producción Ecológica contribuye, en mayor o menor medida, a la mitigación del Cambio Climático

PERO NO ESTÁ CUANTIFICADO NI DEMOSTRADO

14

**PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
MEDITERRÁNEA Y
CAMBIO CLIMÁTICO:**
Estado del conocimiento



- 568 páginas
- Todos las producciones

Descarga

ecovalia 

15

Objetivo general

Revisión de la literatura científica sobre producción agraria y cambio climático (adaptación y mitigación de emisiones de GEI) en el ámbito mediterráneo, con énfasis en la agricultura y ganadería ecológicas (AE).

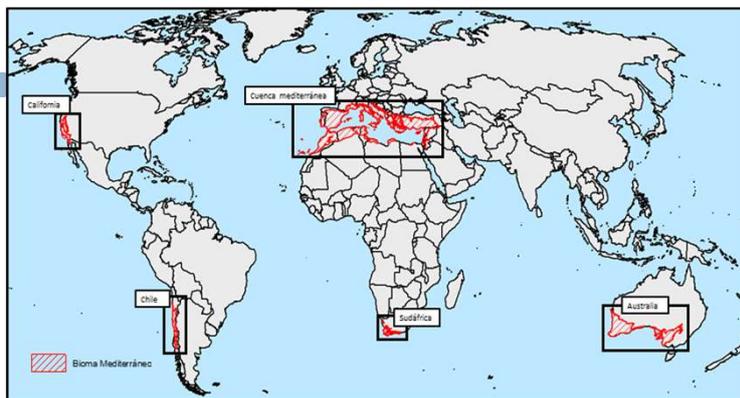
16

Objetivos específicos

- **Cuantificación publicaciones GEI según**
 - Área geográfica
 - Sistema productivo
 - Tipo de emisión
 - Manejo
- **Conocer las cifras de emisiones GEI en los principales sistemas**
- **Determinar la influencia del manejo ecológico**
- **Identificar el potencial de mitigación de GEI de las prácticas más relevantes compatibles con la AE**
- **Identificar las necesidades de investigación**
- **Detectar las principales lagunas en la información**
- **Revisar el estado del conocimiento sobre adaptación**

17

Clima mediterráneo según Olson et al. (2002)



- Inviernos suaves y húmedos, veranos calurosos y secos
- Suelos con bajo nivel de materia orgánica

Patrón edafoclimático que condiciona fuertemente las emisiones

18

Panorámica general

Artículos sobre emisiones de GEI en la agricultura y ganadería mediterráneas

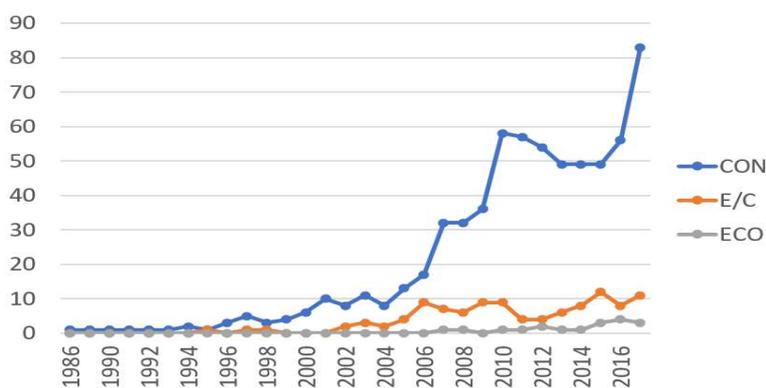
	GEI	No GEI	Total
Límite	88	4	92
Mediterráneo	779	84	863
No Mediterráneo	62	6	68
Total	929	94	1023

Artículos en clima mediterráneo

	GEI	No GEI	Total
Convencional	654 84%	51	705
Eco/Con	107 14%	24	131
Ecológico	18 2%	9	27
Total	779	84	863

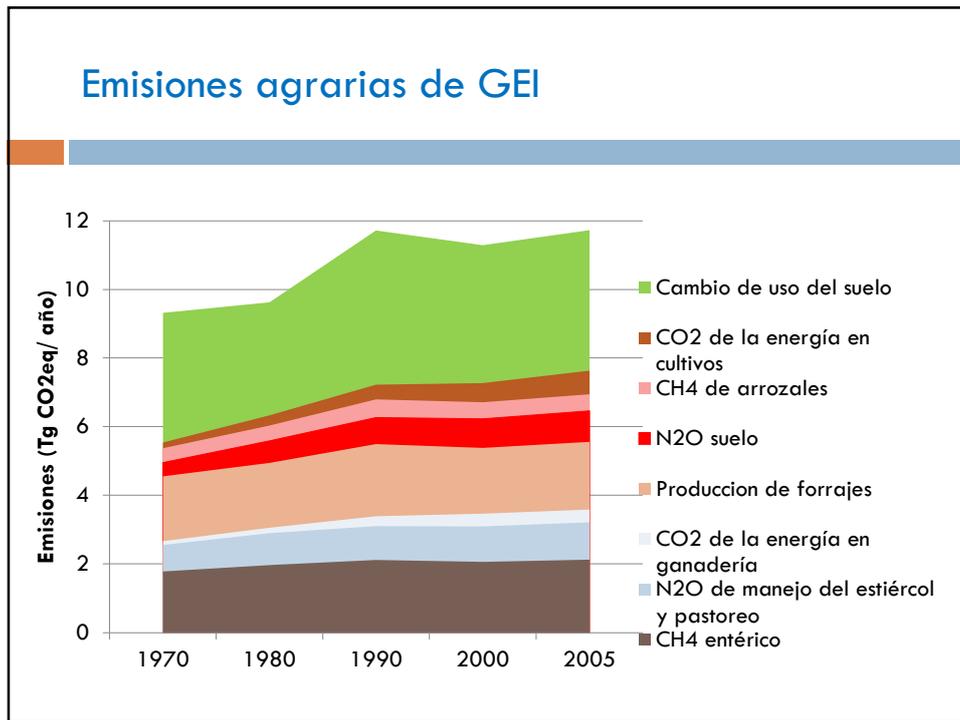
19

Artículos sobre emisiones de GEI en la agricultura y ganadería mediterráneas

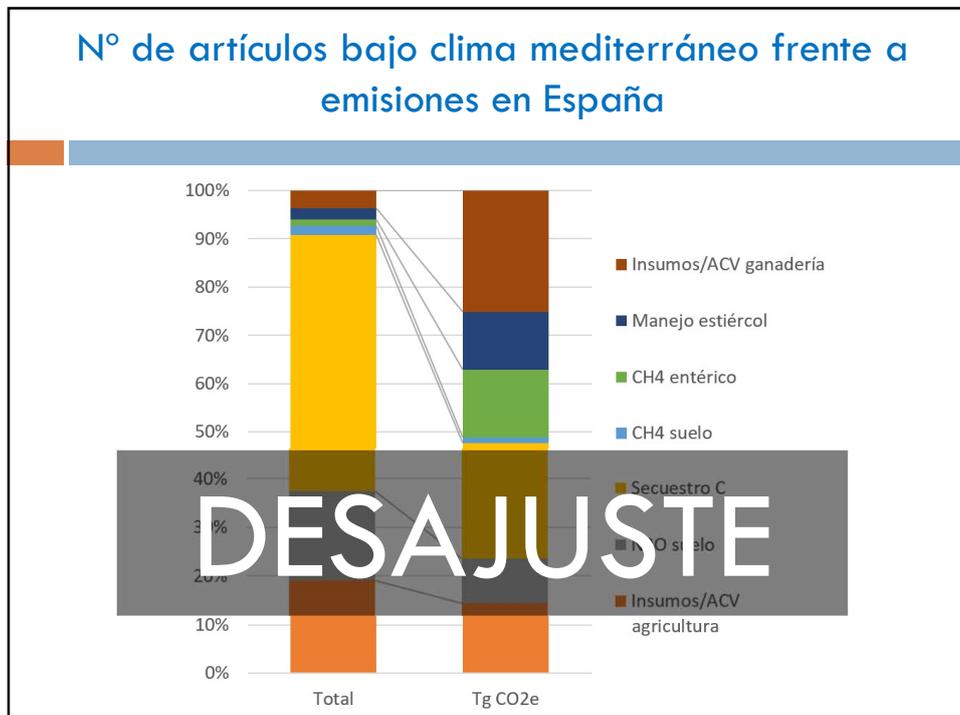


En los últimos años, el ritmo de publicaciones en ecológico ha crecido poco, frente a un fuerte crecimiento en convencional

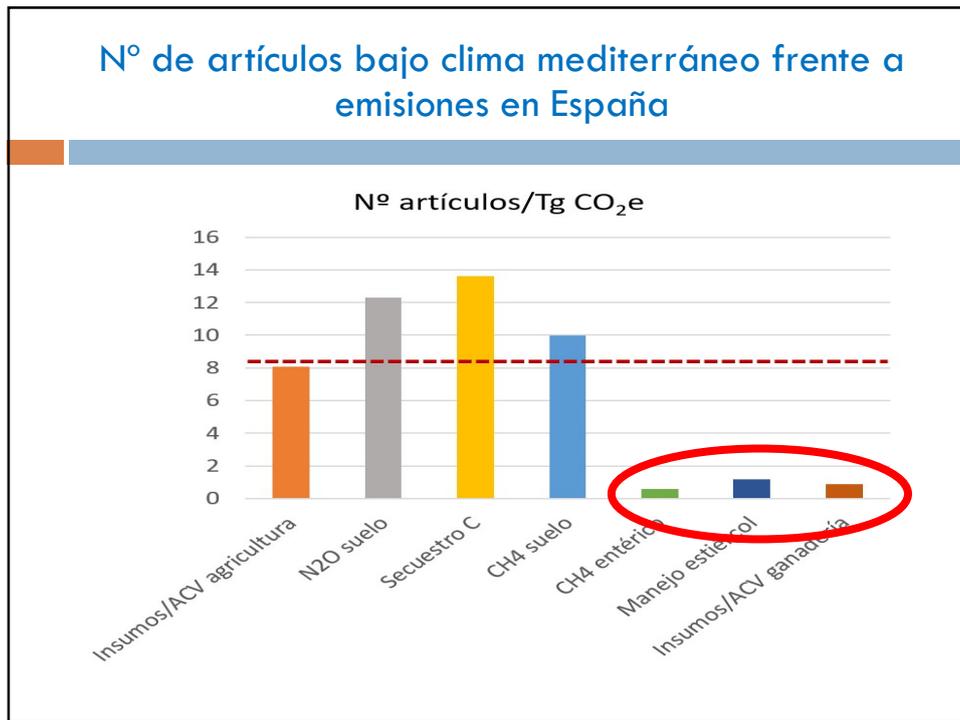
20



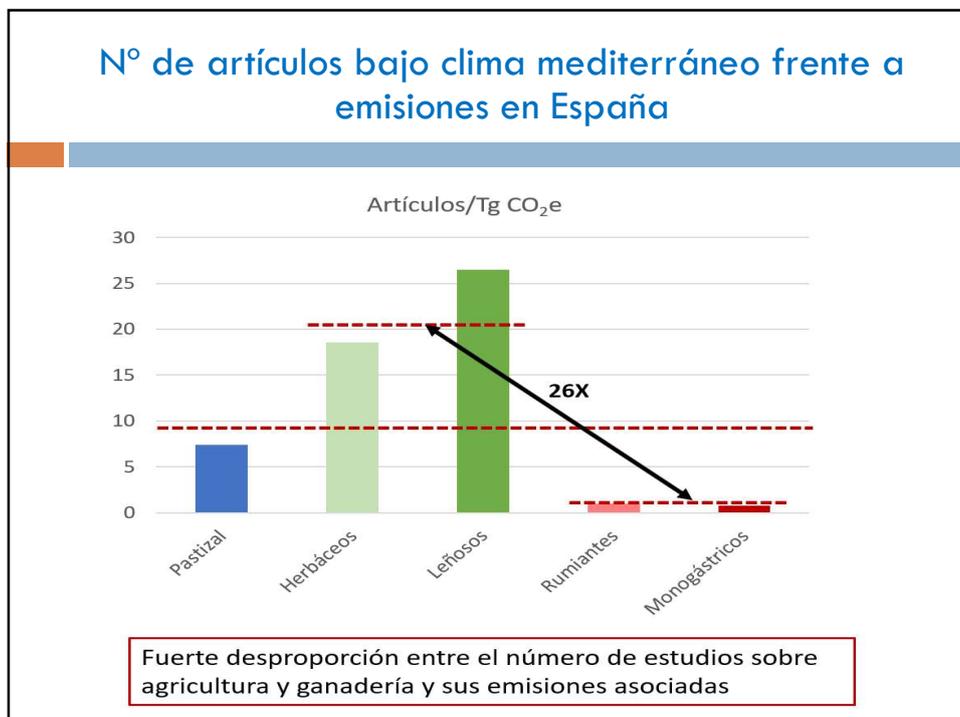
21



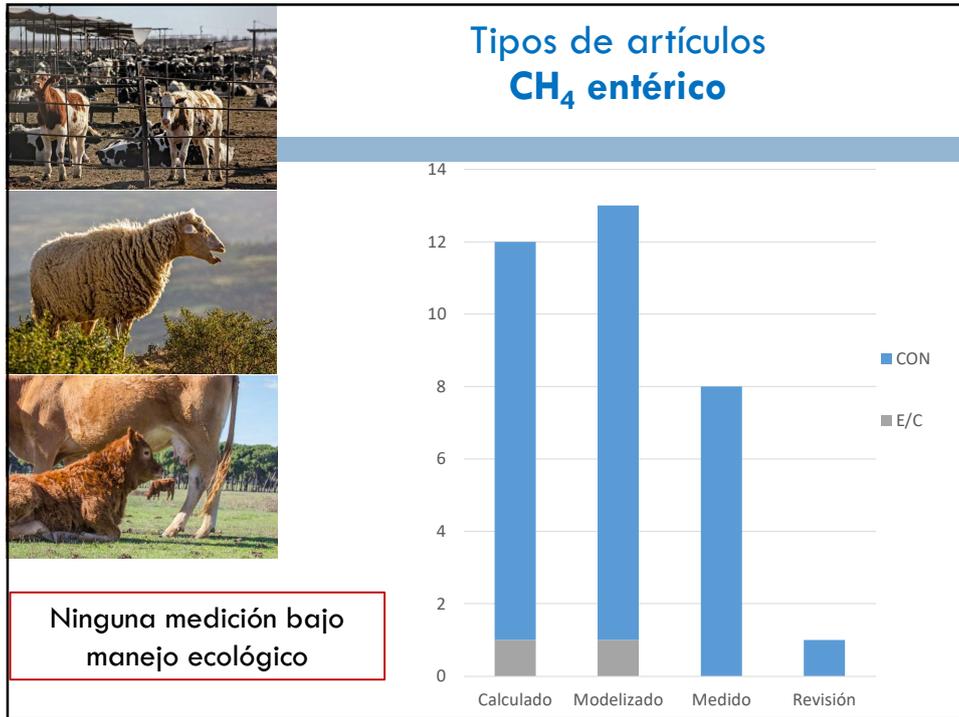
22



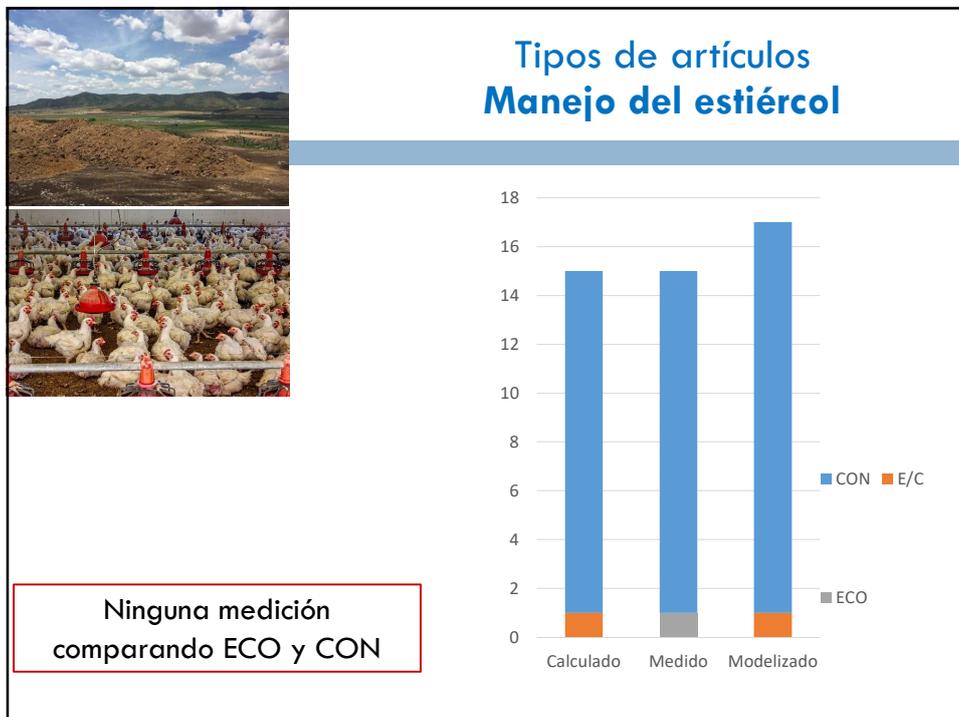
23



24

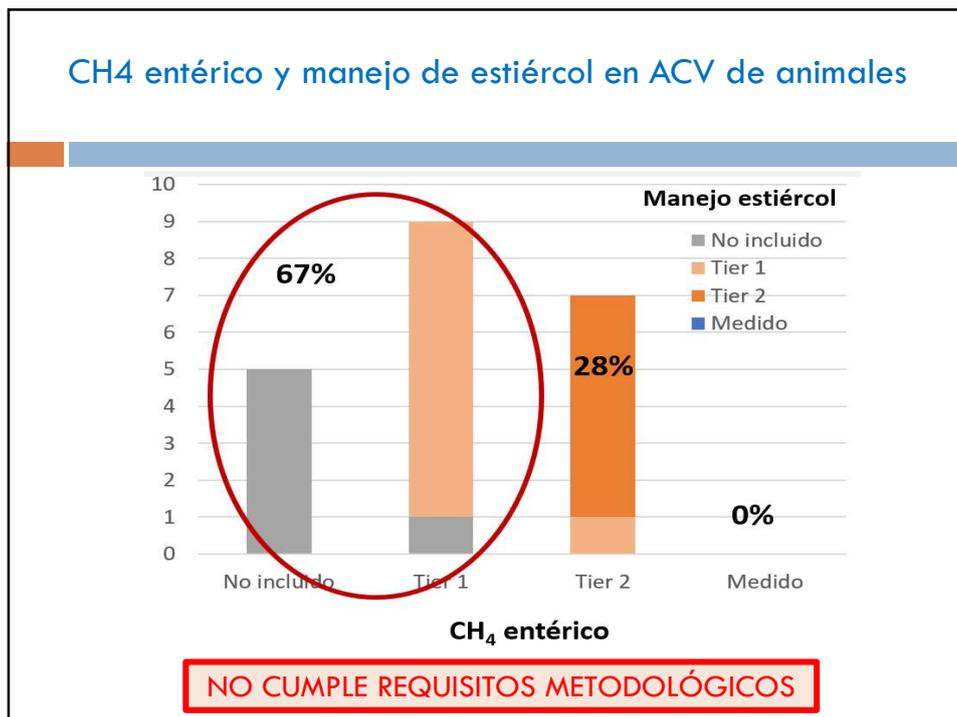


25



26

CH₄ entérico y manejo de estiércol en ACV de animales



27

Pastos permanentes

- Almacenan gran cantidad de C, pero:
 - ▣ Las emisiones de GEI **en ecológico** han sido **muy poco estudiadas**
 - ▣ El factor de emisión de N₂O de la excreción de los animales **no ha sido estudiado**
 - ▣ **Necesidad de mucha más investigación** para poder desarrollar prácticas de mitigación



28

	
<h3>Monogástricos</h3>	<h3>Rumiantes</h3>
<ul style="list-style-type: none"> □ Número extremadamente bajo de estudios □ Ausencia de datos en ecológico □ La producción de piensos es el principal componente de la huella de C. □ 4 estrategias para reducir sus emisiones: <ul style="list-style-type: none"> ▣ Productividad animal ▣ Mitigación en cultivos ▣ Subproductos ▣ Reducción consumo de carne 	<ul style="list-style-type: none"> • Número muy bajo de estudios (solo 4 en ecológico) • Número muy bajo de mediciones • Menores emisiones por hectárea en ecológico, pero mayores por producto (<i>no se tiene en cuenta el secuestro de C ni factores específicos del mediterráneo</i>) • Necesidad de mucha más investigación para poder desarrollar prácticas de mitigación

29

<h2>Adaptación</h2>	
<ul style="list-style-type: none"> □ Elevado riesgo de desertificación en áreas mediterráneas □ Necesidad urgente de adaptación □ Numerosas prácticas de adaptación son compatibles con la agricultura ecológica □ 3 estrategias principales de adaptación agroecológica: <ul style="list-style-type: none"> ▣ Manejo de la diversidad → RESILIENCIA ▣ Manejo de la materia orgánica → SECUESTRO y ADAPTACIÓN ▣ Reducción de insumos externos → MITIGACIÓN y ADAPTACIÓN 	

30

Adaptación a través del manejo de la materia orgánica



31

Conclusiones: carencias en la información



- Gran número de estudios, pero existen importantes lagunas para algunos tipos de emisión, producción y manejo
 - ▣ Sin estudios sobre N₂O en frutales y cítricos, ni de excreción en pastoreo. Escasez de mediciones en ecológico.
 - ▣ Escasez de estudios sobre secuestro de C en pastizales
 - ▣ **Muy poca información sobre ganadería. No es posible derivar conclusiones en ecológico.**
 - ▣ Sin mediciones de CH₄ en sistemas ganaderos extensivos y ecológicos
 - ▣ Muy poca información sobre emisiones del manejo del estiércol
- Necesidad de conocer las prácticas reales en producción ecológica

↓
MEDIR

32

Conclusiones: PROBLEMAS METODOLÓGICOS

- Importantes carencias metodológicas en muchos estudios sobre N_2O
- Importantes sesgos metodológicos en la estimación del **secuestro de C** que pueden perjudicar la evaluación del manejo ecológico
- Modelos sobre **manejo de estiércol y CH_4 entérico** no adaptados a condiciones mediterráneas
- **Necesidad de integrar el conocimiento sobre emisiones y sumideros biogénicos de GEI en condiciones mediterráneas en los modelos ACV de estimación de la HdC**



→ Su omisión en los ACV penaliza los sistemas ecológicos, de bajos insumos y extensivos

33

Conclusiones: EMISIONES DE GEI EN ECOLÓGICO MEDITERRÁNEO

- Fuerte evidencia de que el manejo **ecológico**:
 - ▣ Reduce emisiones de N_2O por el uso de fertilizantes orgánicos y menores aportes
 - ▣ Incrementa del secuestro de C
 - ▣ Evita las emisiones de la producción de fertilizantes sintéticos
 - ▣ En general, disminuye HdC total/kg de producto
- Evidencias de **fuerte mitigación en**: cereales de invierno, olivar, subtropicales y cítricos
- Vinculadas a prácticas concretas:
 - ▣ Cubiertas vegetales
 - ▣ Reincorporación restos de poda
 - ▣ Reciclaje residuos agroindustria
 - ▣ Reducción laboreo
 - ▣ Energías renovables (reducción de insumos externos)
 - ▣ Variedades y razas tradicionales
 - ▣ **Integración agroganadera**

EXISTE MUCHO POTENCIAL DE MEJORA EN ECOLÓGICO

34

ALGUNAS ACLARACIONES

35

Emissiones asignadas a la ganadería

	CH ₄	N ₂ O	CO ₂
Fermentación entérica (44%)	X		
Manejo del estiércol (10%)	X	X	
Alimentación (41%)		X	X
Consumo energético (5%)			X

- Fertilizantes
- Maquinaria y transporte
- Deforestación

- Líquido
- Sólido

36

Estiércol

- Materia orgánica en descomposición, principalmente excrementos animales, que se destina al abono de las tierras.
- Es, en sí, un microecosistema que puede convertirse en un recurso útil.



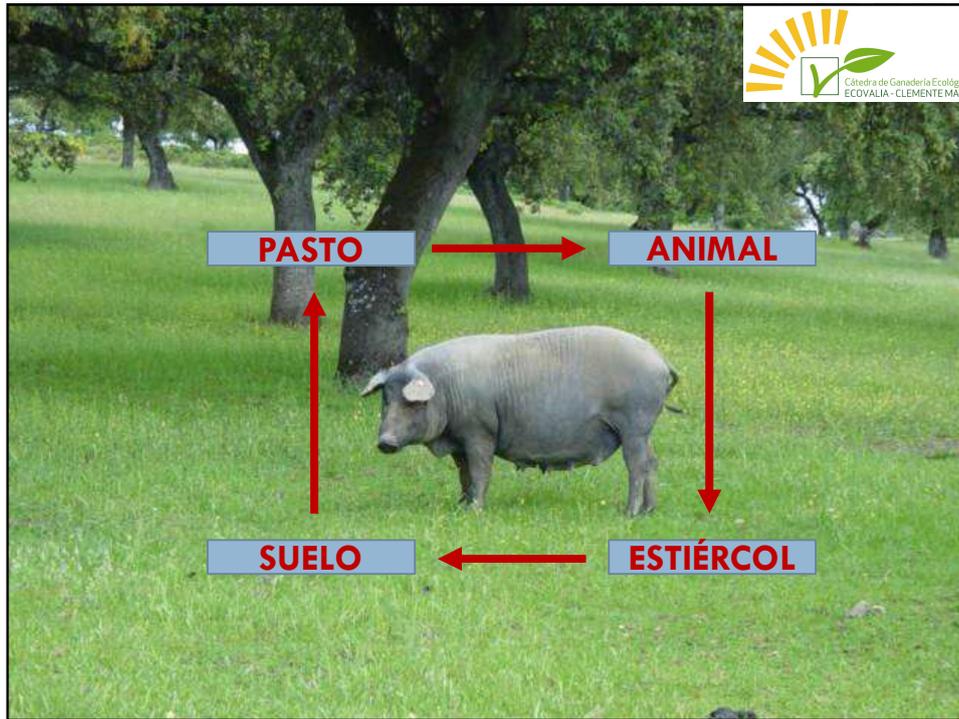
37

Estiércol

- Rico en materia orgánica
- Mejora la estructura del suelo
- Contribuye a retener agua y a evitar la erosión y lixiviación
- Incrementa la biodiversidad
- Fertiliza la tierra con nutrientes de liberación lenta
- Cierra el ciclo de los nutrientes



38



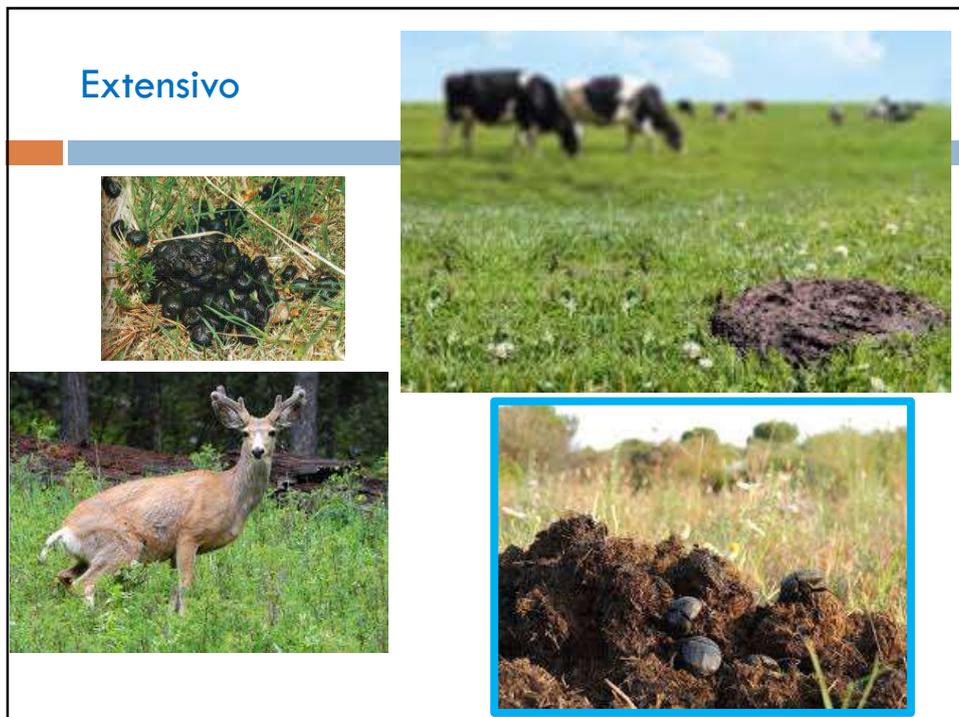
39

¿Cómo llega ese estiércol al suelo?

40



41



42

Acumulación y problemática del manejo del estiércol

- 1 boñiga de vaca = 0,3-0,4 m²
 - 12 boñigas/vaca/día = 4,8 m²
 - 100 vacas = 480 m²/día
- Dispersan y entierran el estiércol
 - ▣ Despejan la superficie
 - ▣ Evitan plantas nitrófilas
 - ▣ Remueven la tierra
 - ▣ Fertilizan y mejoran la estructura del suelo
 - ▣ Enterrado, emite menos GEI



43

Acumulación y problemática del manejo del estiércol

- 1 boñiga de vaca = 0,3-0,4 m²
- 12 boñigas/vaca/día = 4,8 m²
- 100 vacas = 480 m²/día



La ganadería tratada con ivermectina provoca la acumulación de cinco veces más excrementos por hectárea y año que la ganadería ecológica (Verdú et al., 2018).

La acumulación de excrementos provoca un aumento de gases de efecto invernadero, especialmente de metano.

44

Intensivo
CAMA CALIENTE



45

Intensivo
CAMA CALIENTE



46

Intensivo
**CUBÍCULOS Y
ARROBADERAS**



47



48



49



50

Manejo adecuado del estiércol

□ **Objetivos:**

- Disminuir las pérdidas de nutrientes del estiércol
- Estimular los efectos **positivos** sobre el medio ambiente
- Minimizar los **negativos**
 - Agua (~ compuestos nitrogenados y eutrofización)
 - Suelo (~ estructura y lavado de nutrientes)
 - Aire (~ olores y GEI)

51

< 170 kg N/ha/año (Directiva 91/676/CEE – de nitratos)

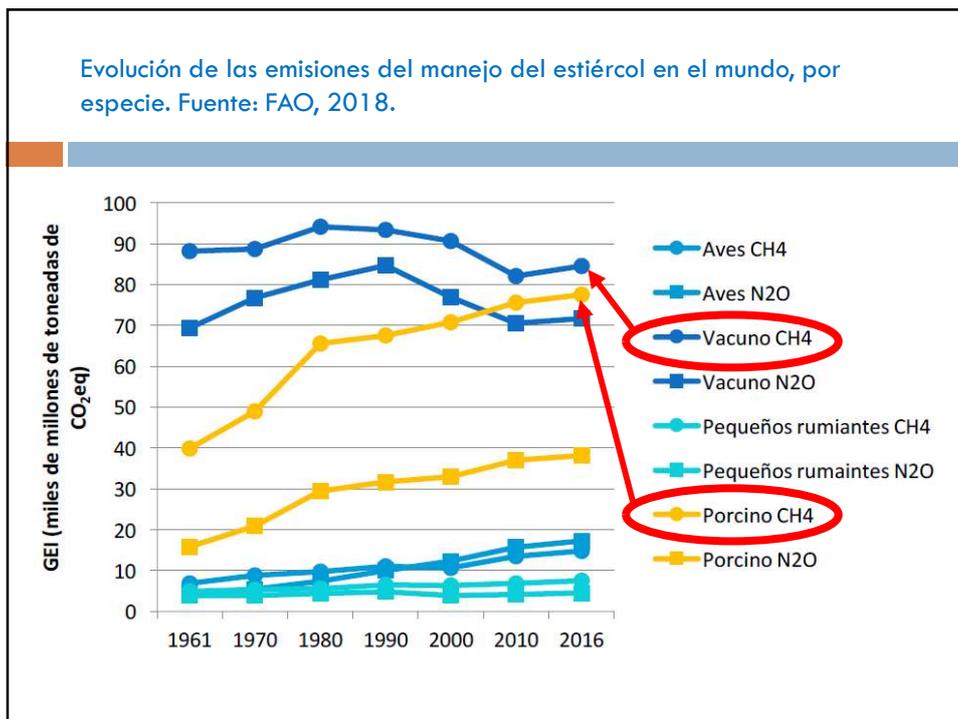
□ **Ganadería extensiva**

- Ajuste de la carga ganadera

□ **Ganadería intensiva**

- Análisis de suelo
- Análisis de estiércol
- Cálculo de la dosis/ha
- Aplicación

52



53

Análisis bibliométrico (clima mediterráneo) (Aguilera et al., 2018)

	Ecológico	Eco/Con	Convencional	Total
Factor IPCC	0	1	11	12
Medido	1	0	14	15
Modelizado	0	2	13	15
Total	1	3	38	42

□ Mediciones:

- **11 monogástricos**
 - Porcino: 6
 - Aves: 5
- **4 rumiantes**
 - Vacuno: 4
 - Pequeños rumiantes: 0

54

¿Cómo es la ganadería actual?

55

Sostenibilidad en la ganadería

Ganadería extensiva
(PASTOS)



Ganadería intensiva
(PIENSOS)



56

Sostenibilidad en la ganadería (ECONÓMICA)



57

Problemas de Sostenibilidad

□ Dependencia del Exterior

(Concentrados de EEUU, Brasil, Argentina)

□ Poder Contaminante

(Por asentamiento y piensos)

□ Rechazo de Buena Parte de la Población:

- Dudas sobre el Bienestar Animal
- Compite por alimentos con el ser humano
- Dudas con respecto a los alimentos que consume



58

Rechazo de la población

EL PAÍS SOC

EDUCACIÓN MEDIO AMBIENTE IGUALDAD SANIDAD CONSUMO ASUNTOS SOCIALES LAICISMO COMUNICACIÓN

62 'bernabeús' llenos de estiércol de cerdo

España se ha convertido en una potencia porcina, pero sus excrementos, usados como abono, contribuyen a contaminar acuíferos y desprenden metano y amoníaco

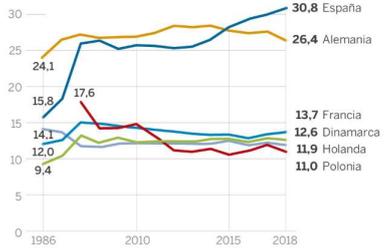
ESTHER SÁNCHEZ
Mueca • 28 JUN 2019 • 14:28 CEST




Cerdos alojados en una explotación intensiva

CENSO DE CERDOS POR PAÍSES

En millones de animales



País	1986	2010	2015	2018
España	15.8	24.1	26.4	30.8
Alemania	12.0	17.6	13.7	12.6
Francia	9.4	14.1	11.9	11.0
Dinamarca	-	-	-	-
Holanda	-	-	-	-
Polonia	-	-	-	-

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. EL PAÍS

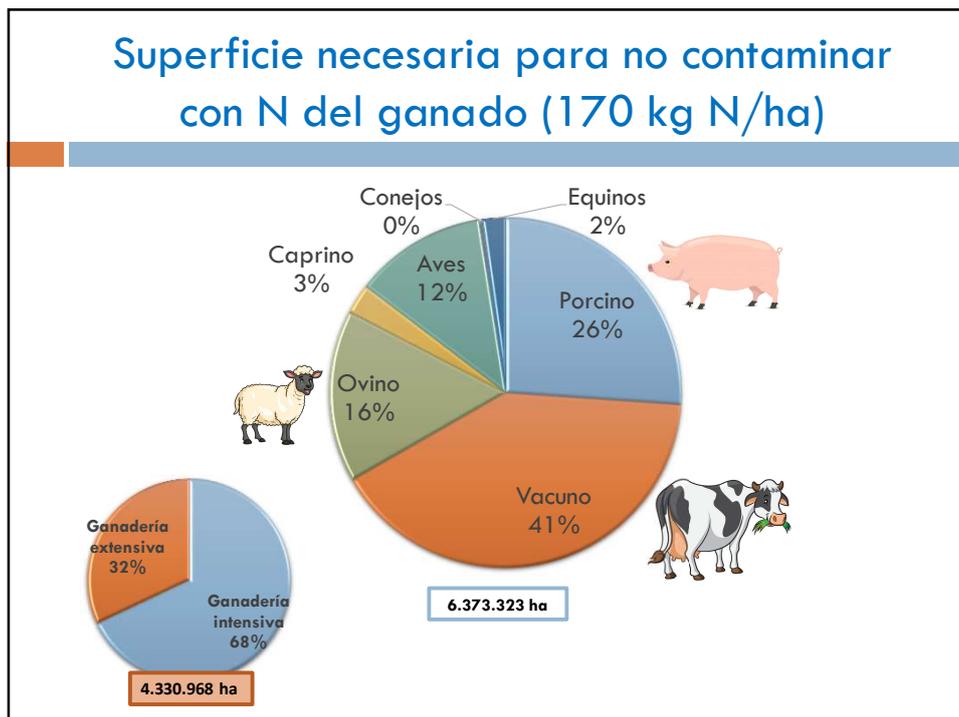
59

Censo ganadería España

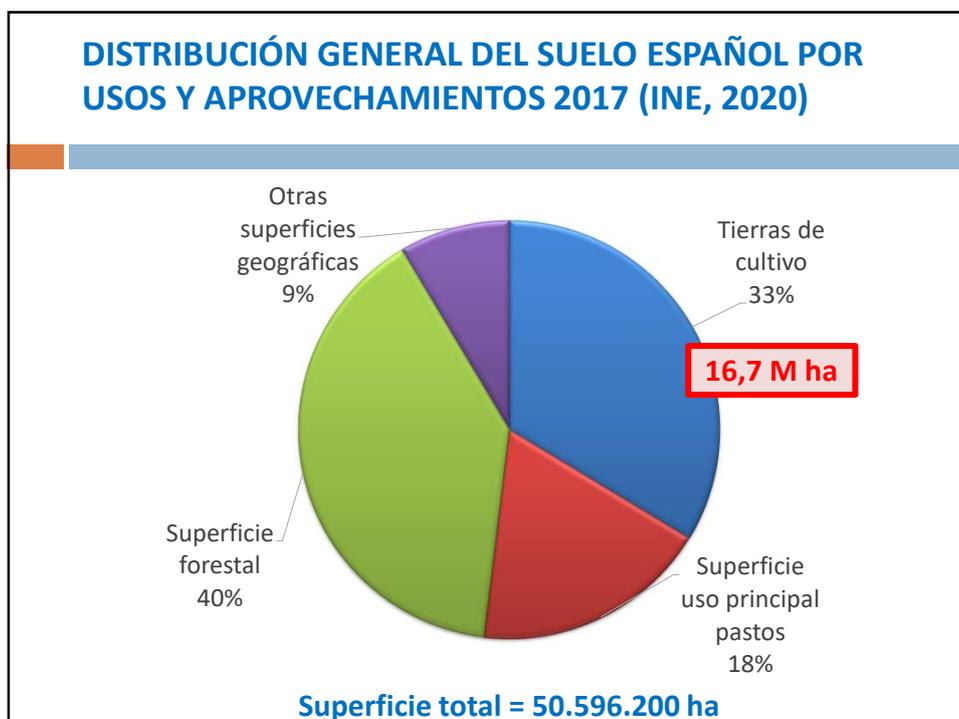
	Censo	UGM	Superficie necesaria (170kgN/ha)
Porcino	30.804.102	3.325.456	1.662.728
Bovino (intensivo)	4.292.673	2.956.333	1.478.167
Bovino (extensivo)	2.217.920	2.217.920	1.108.960
Ovino (intensivo)	3.407.253	170.363	85.181
Ovino (extensivo)	12.445.273	1.866.791	933.395
Caprino	2.764.790	346.179	173.089
Aves	321.305.582	1.549.146	774.573
Conejos	6.903.718	35.199	17.600
Equinos	511.257	279.260	139.630
TOTAL		12.746.646	6.373.323

Carga ganadera: Real Decreto 1131/2010 (BOE)
 N excretado: Orden de 1 de junio de 2015 (BOJA)

60



61



62

Situación en España

- Excretas y purines: **1.083.464.915 kg N/año**
- Superficie necesaria: **4.330.968 ha (int) + 2.042.355 (ext)**
- Tierra de cultivo: **16,7 M ha** (herbáceos, leñosos, regadíos, en pendiente, ...)

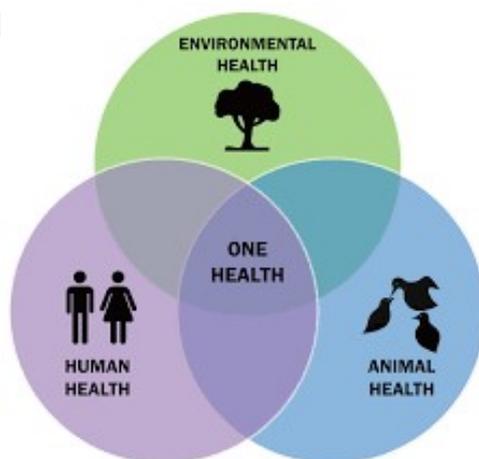
- Pero,
 - ▣ No todos los tipos de excretas y purines se pueden usar en todos los cultivos (**análisis previos de suelo y estiércol**)
 - ▣ <170 kg/N/ha/año
 - Estiércol + Fertilizantes
 - Ese N debe salir (cosechas) antes de incorporar más
 - ▣ El transporte de excretas y purines debe ser cercano
 - ▣ Hay zonas con alta concentración de granjas (**contaminación, olores, ...**)

63

¿Extensificar o
intensificar aún más?

64

Una sola salud (One Health)



Organización
Mundial de la Salud

Oie
ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE SANIDAD ANIMAL

“El 60 % de los patógenos capaces de atacar al hombre provienen de los animales domésticos o salvajes”

65

Muchas gracias.



Cipriano Díaz Gaona

Cátedra de Ganadería Ecológica Ecovalia-Clemente Mata

Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria

Universidad de Córdoba

ganaderiaecologica@uco.es

Telf. 607 197 863 / 957 212 074

66