



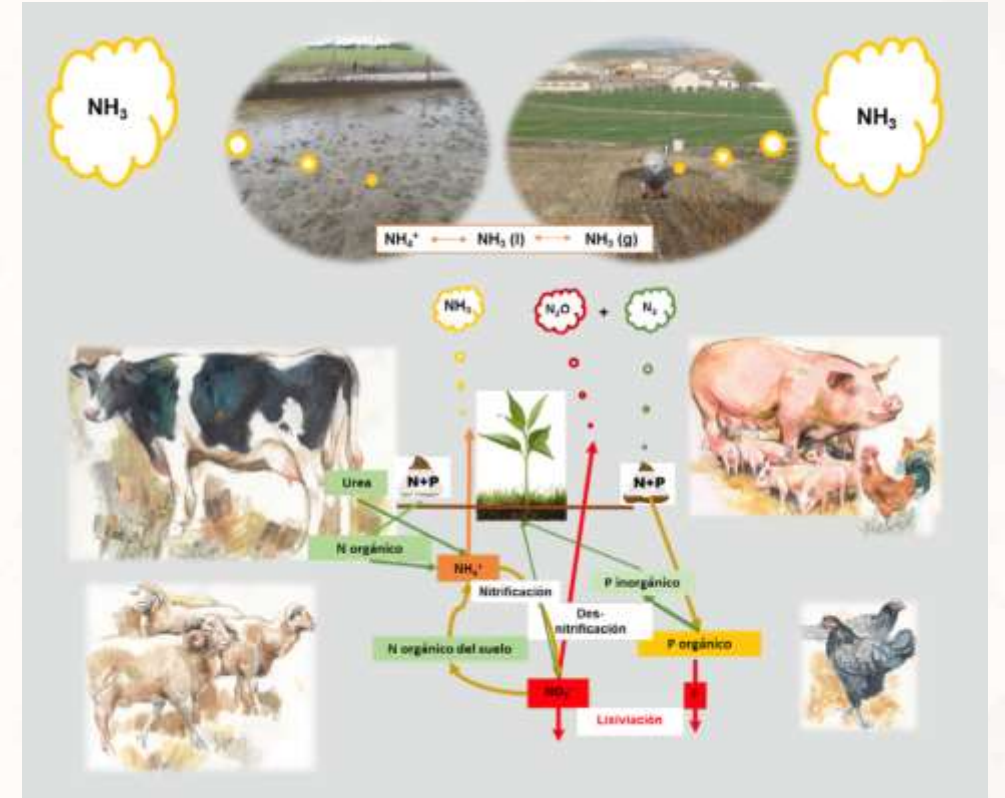
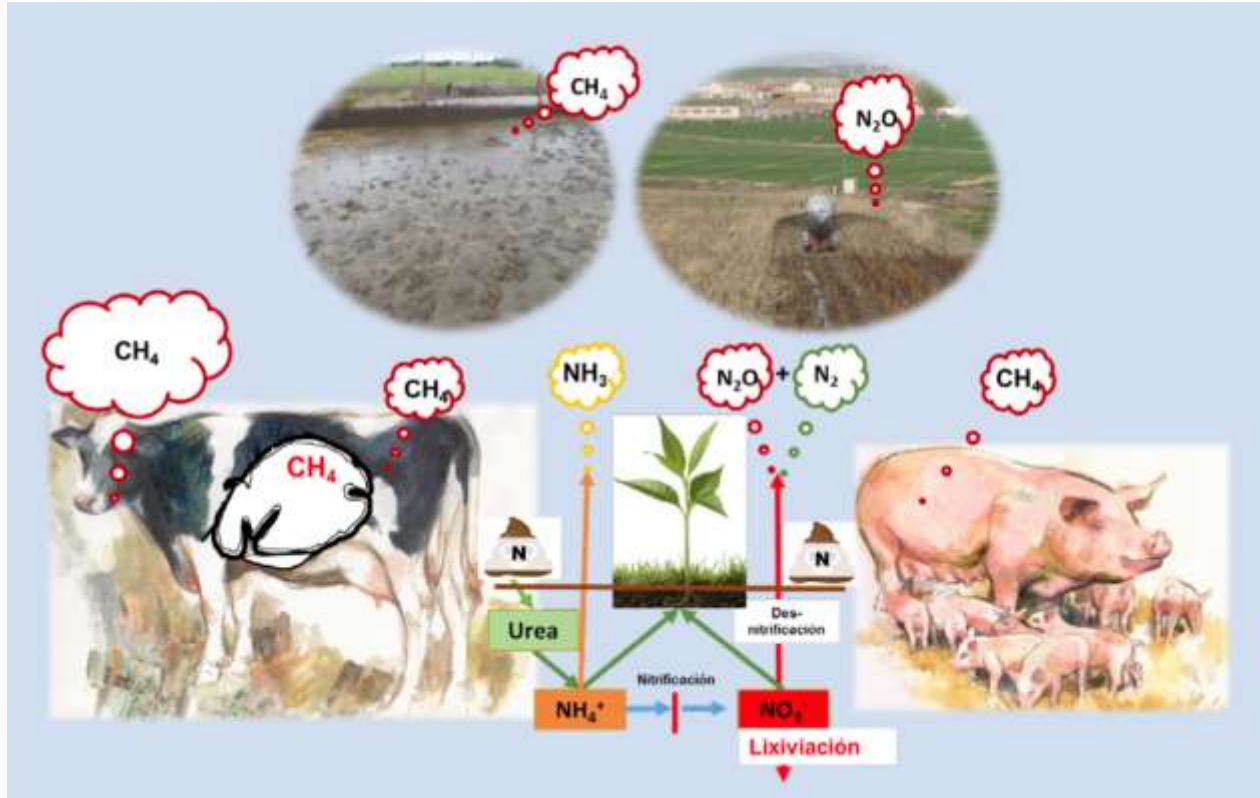
**PORK** - UN -  
MEJOR  
**FUTURO**

Óscar Toledano

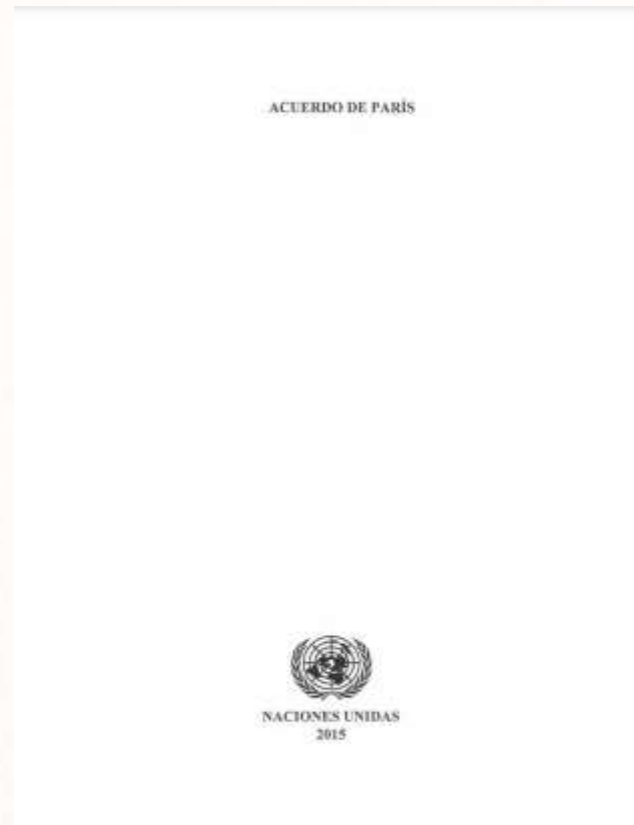
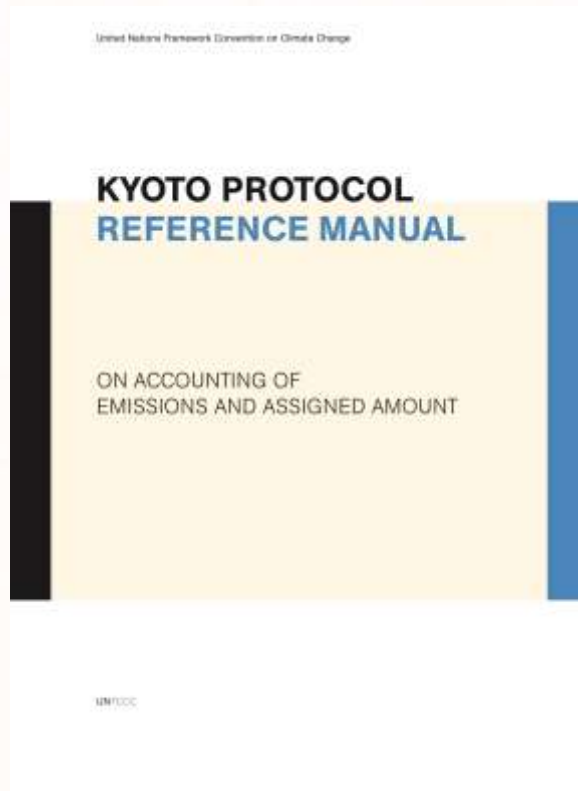
Reducción de emisiones y  
valorización de purines como  
fertilizante



# Origen de las emisiones en ganadería



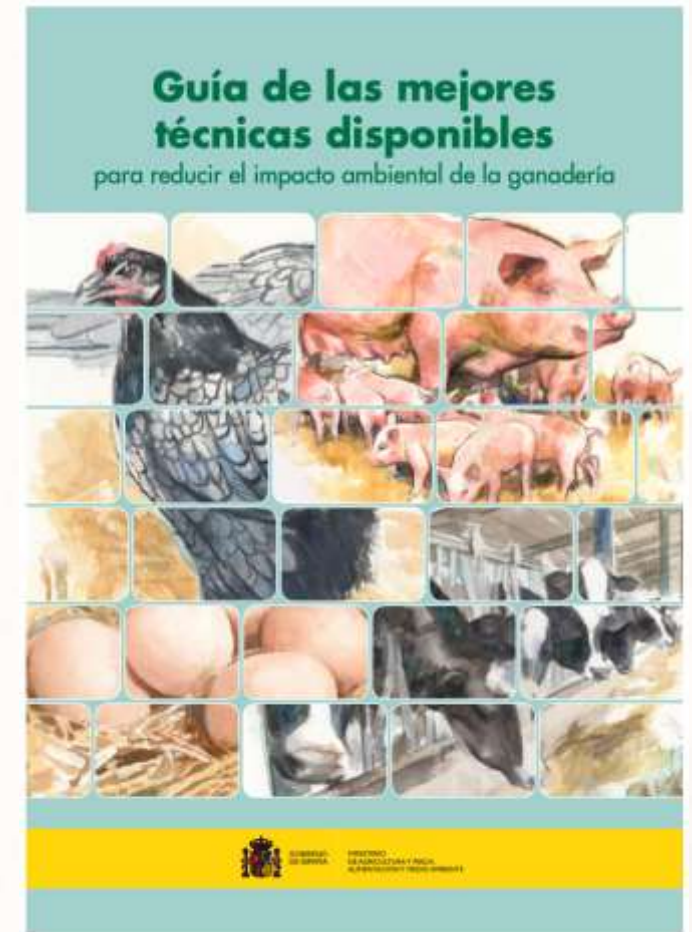
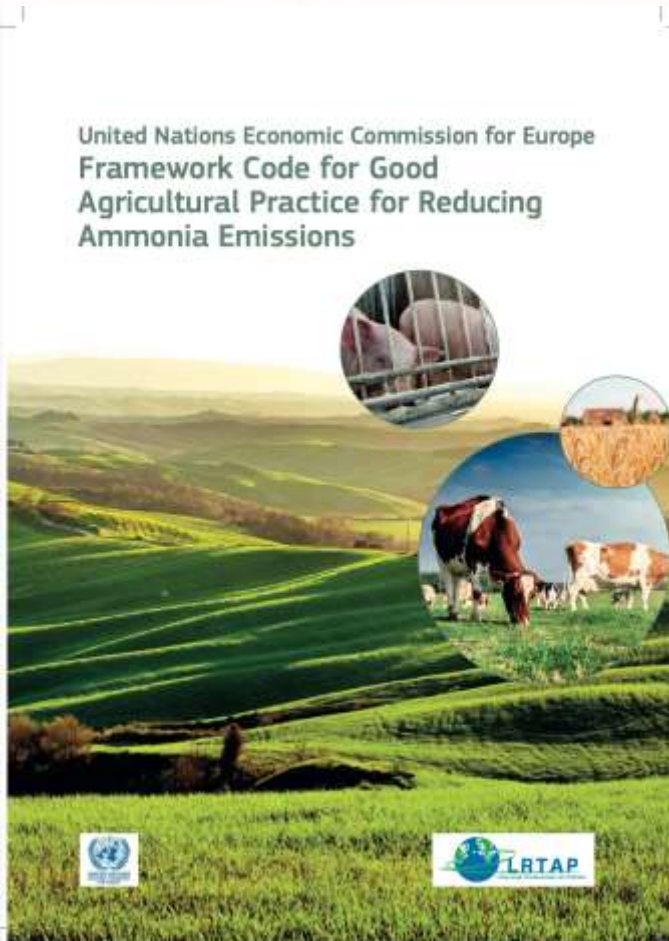
# Compromisos de reducción de emisiones



Protocolo de Kioto y Acuerdo de París

Protocolo de Gotemburgo

# Técnicas para la reducción de emisiones



# Densidad porcina en el mundo



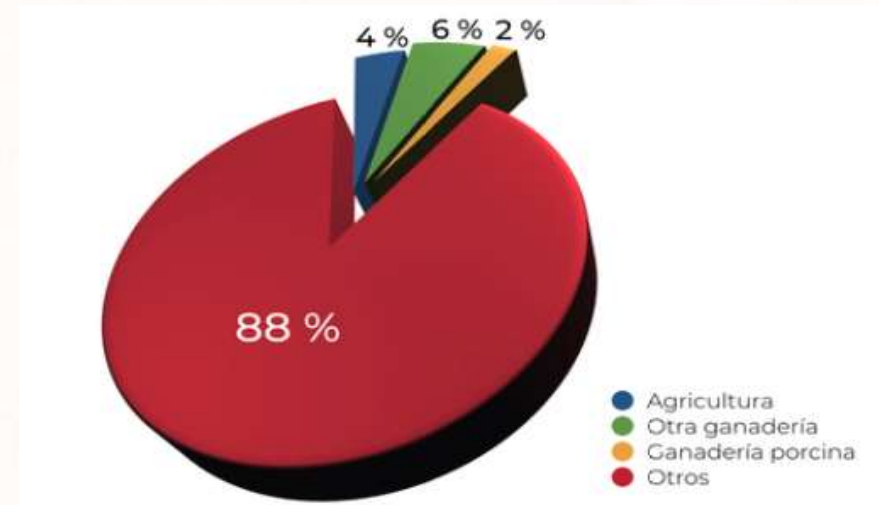
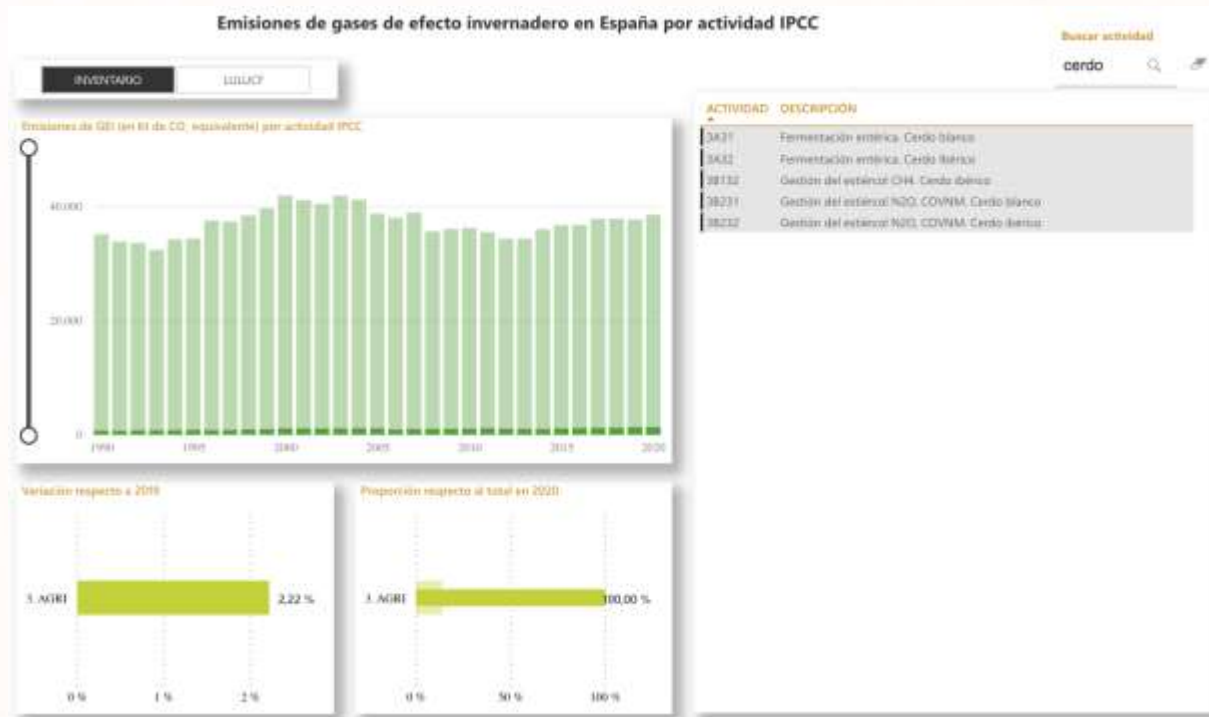
País	Censo total	%
CHINA	406.500.000	42,7%
EEUU	77.312.000	8,1%
BRASIL	41.124.233	4,3%
ESPAÑA	32.796.070	3,4%
ALEMANIA	26.069.900	2,7%
RUSIA	25.163.165	2,6%
VIETNAM	22.027.858	2,3%
BIRMANIA	19.192.640	2,0%
MEXICO	18.788.002	2,0%
CANADA	13.970.000	1,5%
FRANCIA	13.737.000	1,4%
DINAMARCA	13.391.000	1,4%
FILIPINAS	12.795.721	1,3%
POLONIA	11.727.400	1,2%
PAISES BAJOS	11.541.000	1,2%
COREA DEL SUR	11.078.032	1,2%
JAPON	9.123.909	1,0%
INDONESIA	9.069.892	1,0%
INDIA	8.852.111	0,9%
ITALIA	8.543.030	0,9%
		<b>83,2%</b>
COLOMBIA	6.710.666	0,7%

FAOSTAT 2020

País	Cerdos/Km2	Habitantes/Km2	ICGPO	Cerdos/Habitante
DINAMARCA	<b>310,7</b>	134	18,8%	2,31
PAISES BAJOS	277,8	412	23,4%	0,67
<b>Cataluña</b>	<b>247,5</b>	<b>235</b>	<b>36,6%</b>	<b>1,05</b>
BELGICA	203,7	380	16,7%	0,54
<b>Aragón</b>	<b>184,0</b>	<b>28</b>	<b>19,9%</b>	<b>6,65</b>
TAIWAN	152,3	636	25,7%	0,24
MALTA	143,3	<b>1.397</b>	16,0%	0,10
COREA DEL SUR	111,0	514	25,1%	0,22
ALEMANIA	73,0	235	5,8%	0,31
VIETNAM	66,5	294	6,6%	0,23
ESPAÑA	64,8	92	4,6%	0,70
FILIPINAS	42,7	365	3,7%	0,12
CHINA	42,4	150	28,3%	0,28
CHIPRE	38,9	131	9,9%	0,30
POLONIA	37,5	121	3,0%	0,31
SERBIA	33,8	99	3,1%	0,34
AUSTRIA	33,5	107	3,9%	0,31
HUNGRIA	30,6	104	2,1%	0,30
<b>COLOMBIA</b>	<b>5,9</b>	<b>45</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,13</b>

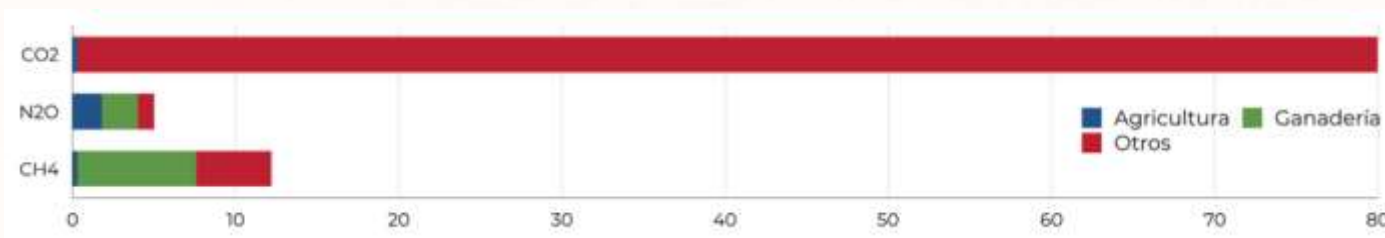
ICGPO calculado con el N producido por toda la cabaña porcina según el coeficiente estándar de excreción de N del DECRETO 153/2019 de gestión de la fertilización del suelo y de las deyecciones ganaderas de Cataluña y datos de tierra cultivable del Banco Mundial y el INE fertilizada a 170Kg/Ha

# Emisiones de GEI en ganadería porcina en España



El 8% son atribuibles a la ganadería y el 4% a la agricultura

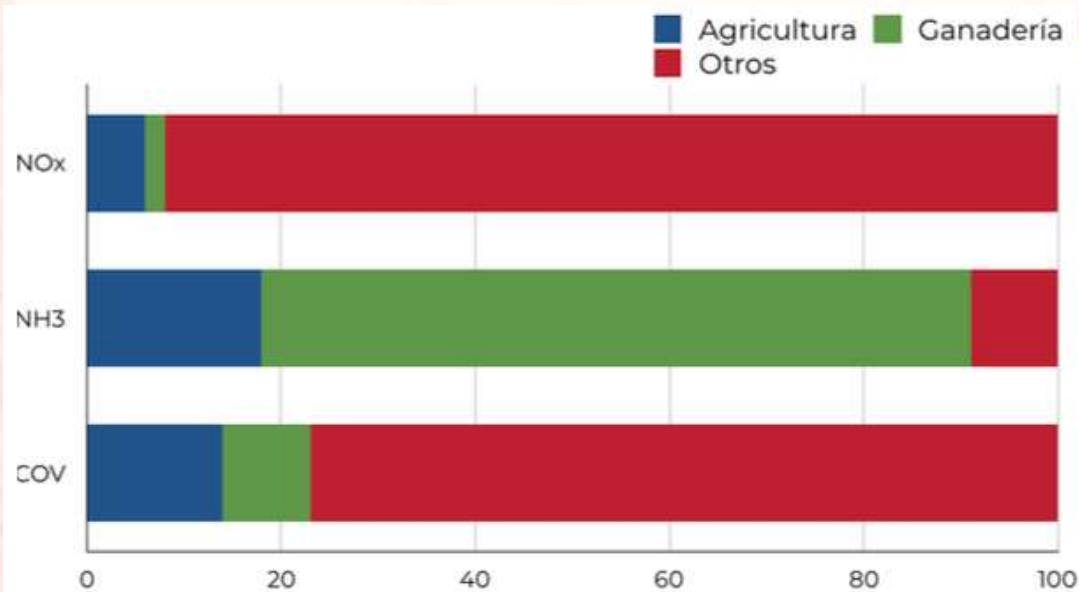
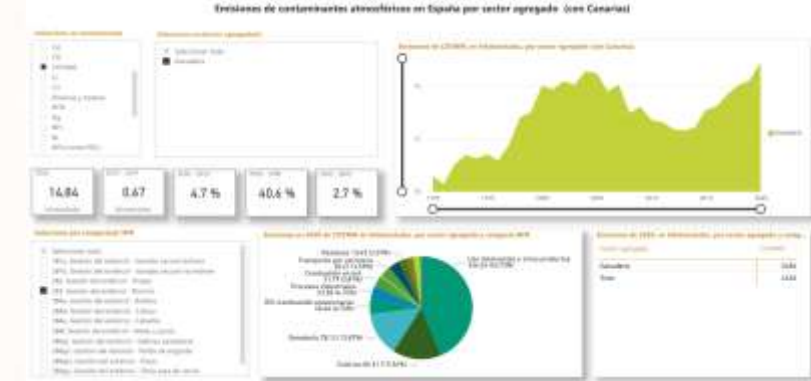
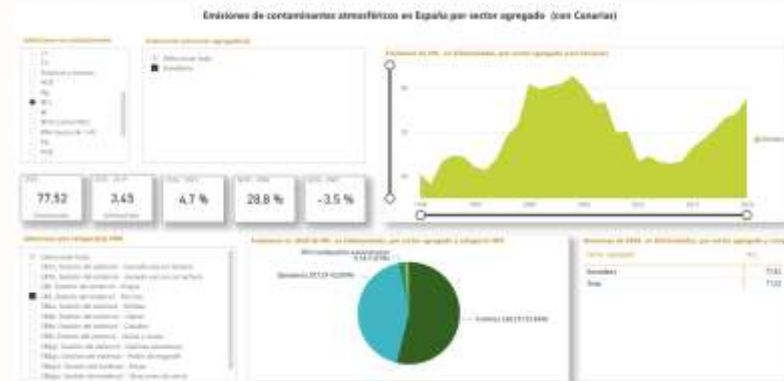
Sistema Español de inventario de emisiones 2020



El 2% del total al sector porcino

Sistema Español de inventario de emisiones 2020

# Emisiones de CA en ganadería porcina en España



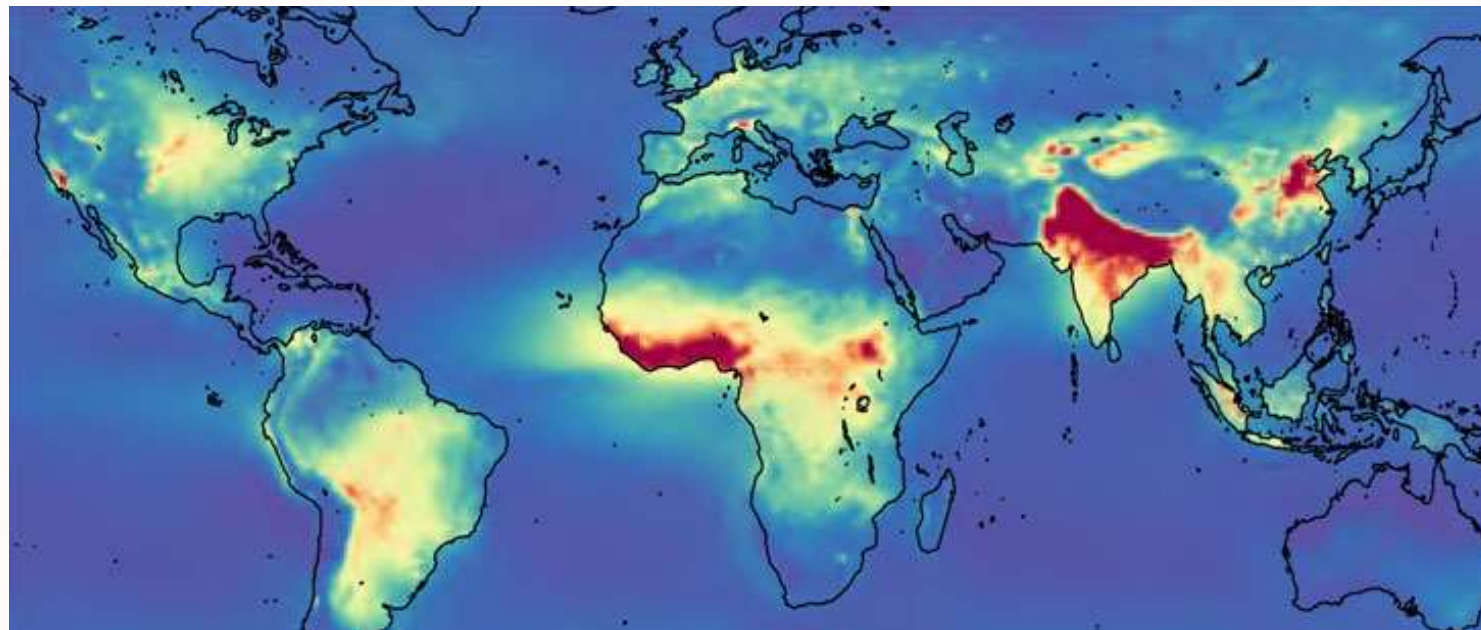
El 71% de las de NH<sub>3</sub> son atribuibles a la ganadería y el 26% a la agricultura

EEA National air pollutant emissions data 2020

**El 16% del total al sector porcino**

Sistema Español de inventario de emisiones 2020

# Emisiones de amoniaco en el mundo



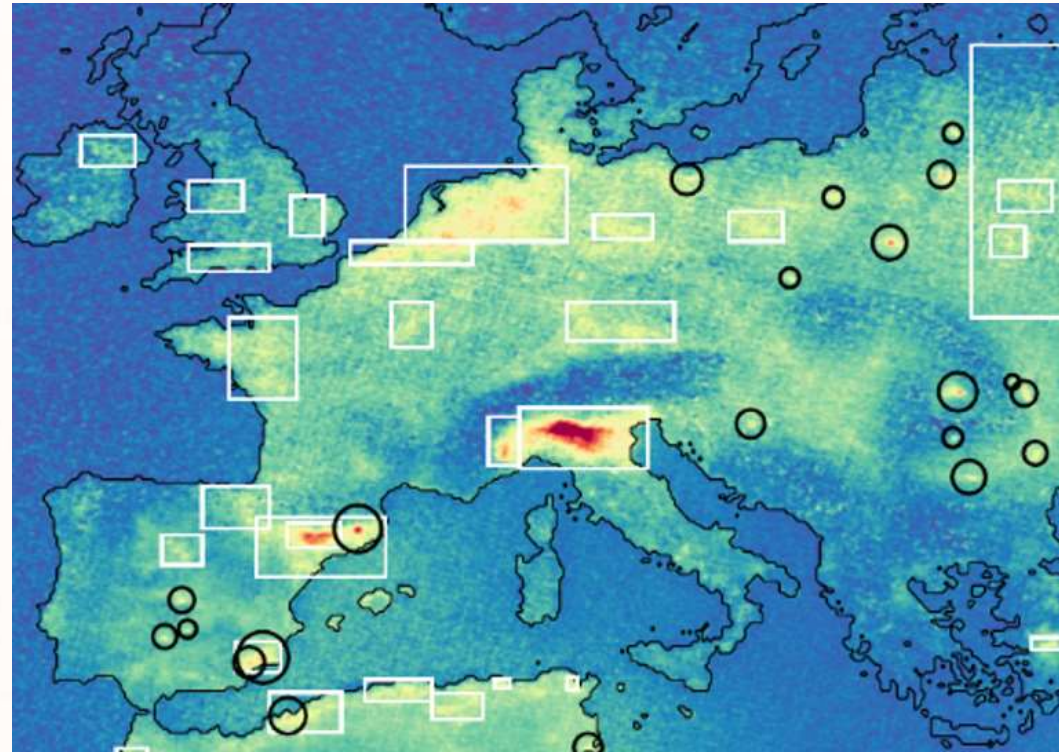
Industrial and agricultural ammonia point sources exposed (Martin Van Damme et al. 2018)

El 40% de son atribuibles a la ganadería y el 23% a la agricultura

A global high-resolution emission inventory for ammonia (Bouwman et al., 1997)



# Emisiones de amoniaco en la UE



Industrial and agricultural ammonia point sources exposed (Martin Van Damme et al. 2018)

El 68% de son atribuibles a la ganadería y el 26% a la agricultura.

# Legislación para la reducción de emisiones (UE)



Fijado el límite máximo de emisiones de amoníaco por tipo de plaza para granjas de más de 2.000 plazas o 750 cerdas que deben controlar

**NEA-MTD para las emisiones de amoníaco a la atmósfera de cada nave para cerdos**

Parámetro	Categoría de animales	NEA-MTD (¹) (kg NH <sub>3</sub> /plaza/año)
Amoníaco, expresado como NH <sub>3</sub>	Cerdas en apareamiento y gestantes	0,2 — 2,7 (²) (³)
	Cerdas en lactación (lechones incluidos) en jaulas	0,4 — 5,6 (⁴)
	Lechones destetados	0,03 — 0,53 (⁵) (⁶)
	Cerdos de engorde	0,1 — 2,6 (⁷) (⁸)

Categorizado el factor de emisión de cada tipo de alojamiento y el factor de reducción de cada técnica (MTDs) respecto a la técnica de referencia.

Del N total excretado

- 15% en sitio 1
- 5% en sitio 2
- 80% en sitio 3

# Legislación para la reducción de emisiones (España)



## Naves engorde

Para nuevas granjas existentes reducir emisiones en un **30%** según tamaño de la granja.

Para nuevas granjas y ampliaciones reducir emisiones un **60%** según tamaño de la granja (6'52 Kg NH<sub>3</sub>/plaza\*año -60% = 2'60 NH<sub>3</sub>/plaza\*año).

## Almacenaje

En granjas existentes reducción **40%** (permitida costra natural)

En granjas nuevas y ampliaciones reducción **80%**.

## Aplicación

Permitidos tubos.

No hay limitaciones en aumento de emisiones por nuevas granjas o ampliaciones

# Legislación para la reducción de emisiones (Países Bajos)



## Naves engorde

Para granjas existentes emitir menos de 1'6 a 1'5 Kg NH<sub>3</sub>/plaza\*año según el año de construcción (77%).

Para nuevas granjas y ampliaciones emitir menos de 1'10 Kg NH<sub>3</sub>/plaza\*año (83%).

## Almacenaje

Obligatoriedad de cubrir las balsas en su totalidad (80%).

## Aplicación

Inyección, acidificación o dilución.

No se admiten aumentos de las emisiones totales en zonas vulnerables si se amplia Programa estatal de compra de granjas para su cierre

# Legislación para la reducción de emisiones (Dinamarca)



## Naves engorde

Para nuevas granjas y ampliaciones emitir menos de 1'50 a 0'69 Kg NH<sub>3</sub>/plaza\*año según tamaño de la granja (77 a 90%).

## Almacenaje

Permitida cobertura flotante (incluida costra natural o paja) con inspección regular (40%).

## Aplicación

Permitidos tubos.

Se exigen reducción de emisiones totales en zonas vulnerables si se amplia

# Técnicas de mitigación (1/18)



## Para reducir la cantidad de nutrientes en las excreciones (1/1)

- Alimentación multifase por nave, por corral o grupo de animales (seca o líquida).



Foto: Skiold.

## Técnicas de mitigación (2-3/18)



En las naves (1-2/9). Reducción de superficie de contacto y vaciado frecuente

- Uso de suelos parcialmente enrejillados en gestación, maternidad, destete y engorde.



Foto: Skiold.



Foto: Skiold.

## Técnicas de mitigación (2-3/18)

En las naves (1-2/9). Reducción de superficie de contacto y vaciado frecuente

- Sistemas de fosas en V en gestaciones y engordes de obra.





## Técnicas de mitigación (2-3/18)



En las naves (1-2/9). Reducción de superficie de contacto y vaciado frecuente

- Sistemas de fosas en V en gestaciones y engordes prefabricados.



## Técnicas de mitigación (2-3/18)



En las naves (1-2/9). Reducción de superficie de contacto y vaciado frecuente

- Sistemas de bandejas en maternidades. Reducción de superficie de contacto



## Técnicas de mitigación (2-3/18)



En las naves (1-2/9). Reducción de superficie de contacto y vaciado frecuente

- Sistemas de bandejas en destetes y engordes.



Foto: Jovas.



Foto: Pig Progress.

# Técnicas de mitigación (3/18)



## En las naves (2/9). Vaciado frecuente

- Salidas de fosa herméticas y vaciado forzado por depresión para fosas en V y bandejas.



Foto: Fog Agroteknik.



Foto: Landia.

# Técnicas de mitigación (3/18)



## En las naves (2/9). Vaciado frecuente

- Suelo de cinta móvil.



# Técnicas de mitigación (4/18)



## En las naves (3/9)

- Refrigeración de purines.



Foto: AHDB.



Foto: Jovas.



Foto: Jovas.

# Técnicas de mitigación (5/18)



## En las naves (4/9)

- Acidificación de fosas.



Foto: JH Agro.

# Técnicas de mitigación (6/18)



## En las naves (5/9)

- Uso de aditivos en el pienso para acidificar las excretas (aprobados por la EFSA) o inhibidores de la ureasa en las fosas (no son MTDs reconocidas en España).



# Técnicas de mitigación (3-7/18)

## En las naves (2-6/9)

- Separación de fases in situ (arrobaderas en foso).



Foto: Pig Progress.



Foto: Michigan State University.

# Técnicas de mitigación (8/18)



## En las naves (7/9)

- Limpiadores de aire (*scrubbers* químicos o biológicos).



Fotos: CB Groep.

# Técnicas de mitigación (9/18)

## En las naves (8/9)

- Biofiltros (olores a nivel local, polvo y partículas).



Foto: CB Groep.



Foto: DLG.

# Técnicas de mitigación (10/18)



## En las naves (9/9)

- Distancia con vecinos y liberación en altura (olores a nivel local).



Foto: Iowa State University.

# Técnicas de mitigación (11/18)



## Durante el almacenamiento (1/5)

- Cubiertas.



Foto: Pig World.



Foto: Stephens industries.

# Técnicas de mitigación (12/18)



## Durante el almacenamiento (2/5)

- Digestión anaerobia (producción de biogás).



Foto: Agrícola AASA.



Foto: Envitec.

# Técnicas de mitigación (13/18)



## Durante el almacenamiento (3/5)

- Separación de fases.



# Técnicas de mitigación (14/18)



## Durante el almacenamiento (4/5)

- Compostaje del sólido.





# Técnicas de mitigación (15/18)



## Durante el almacenamiento (5/5)

- Acidificación.



Foto: Pig World.

# Técnicas de mitigación (16/18)



## Durante la aplicación de purines (1/3)

- Inyección para fertilización de fondo.



Foto: Agrometer.

# Técnicas de mitigación (17/18)



## Durante la aplicación de purines (2/3)

- Fertilización de cobertura fraccionada (tubos).



# Técnicas de mitigación (17/18)



## Durante la aplicación de purines (2/3)

- Fertilización de cobertura fraccionada (sistemas umbilicales).



Foto: Agrometer.



# Técnicas de mitigación (18/18)



## Durante la aplicación de purines (2-3/3)

- Fertilización de cobertura fraccionada con acidificación o dilución.



Foto: Vogelsang.

# Técnicas de mitigación (18/18)



## Durante la aplicación de purines (2-3/3)

- Fertilización de cobertura fraccionada con dilución (fertiirrigación).



Foto: Valley.

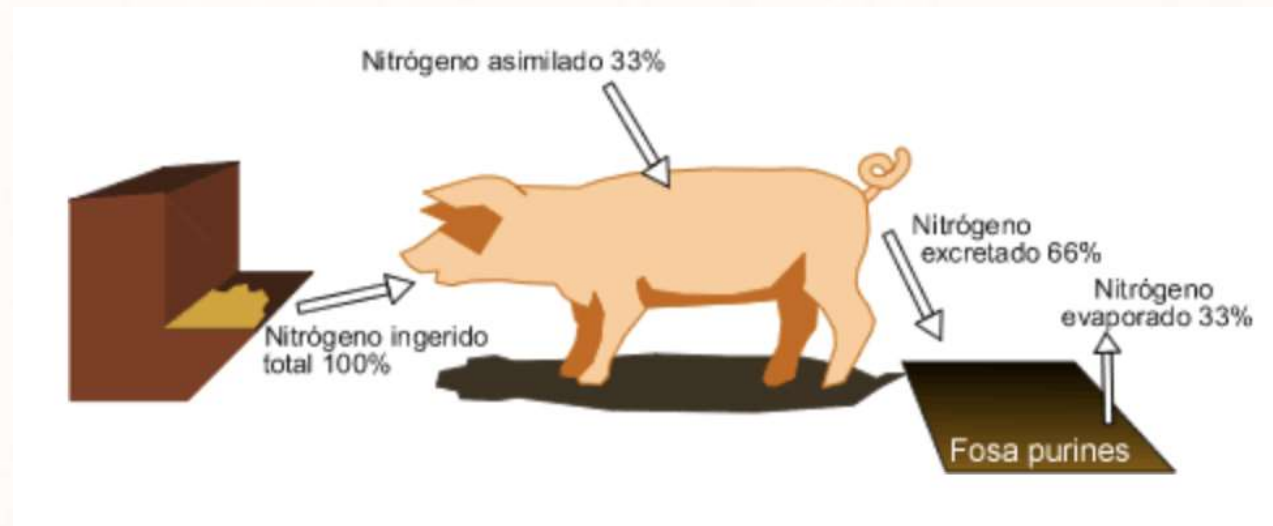


Foto: Novagric.

# Sostenibilidad y economía circular

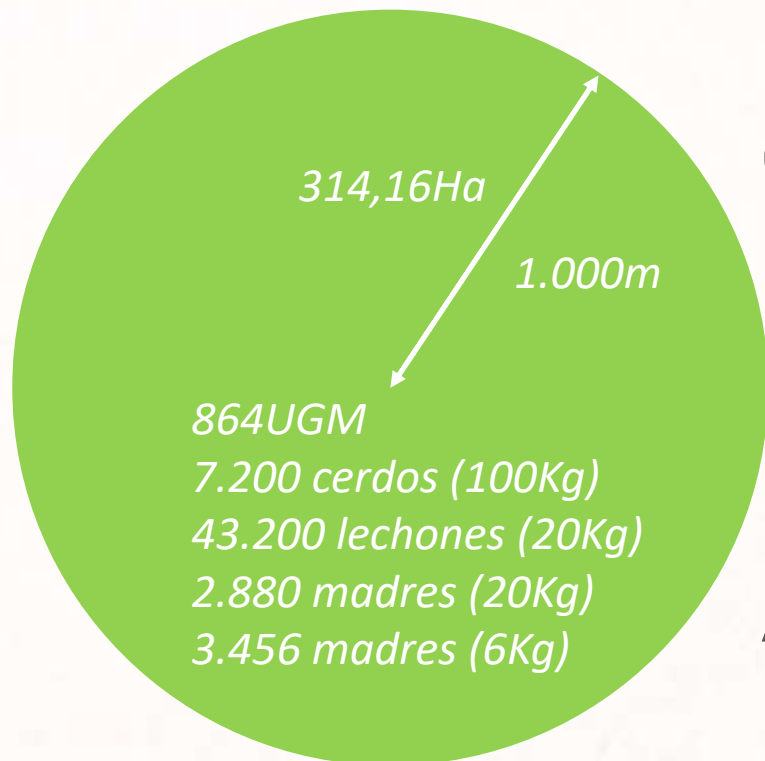


El cultivo extrae nutrientes del suelo y se usa para alimentar a los animales, que generan purines que se aplican al suelo aportando nutrientes a las plantas



Carles Martorell, [www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)

# ¿Hay suficientes cultivos para tanto purín?



Coeficiente estándar de excreción de N por plaza año,  
Engorde (20-100Kg), 7'25Kg en 1'65m<sup>3</sup>  
Lechones (6-20Kg), 1'19Kg en 0'41m<sup>3</sup>  
Hembras (20Kg), 18'00Kg en 6'12m<sup>3</sup>  
Hembras (6Kg), 15'00Kg en 5'10m<sup>3</sup>

*Decreto 153/2019 Generalitat de Catalunya*

Aportación de N de origen animal limitada a 170Kg/Ha

Del N total excretado

- 15% en sitio 1
- 5% en sitio 2
- 80% en sitio 3



## Valor entregado vs valor percibido



El desajuste entre el **valor entregado** por los ganaderos y el **valor percibido** por los agricultores se debe muchas veces al desconocimiento por parte de ambos sobre la composición del purín y la óptima técnica y periodo de aplicación para maximizar sus beneficios para cada tipo de cultivo

Los ganaderos hemos de poner en práctica la **venta consultiva**, basada en el estudio de las necesidades del agricultor y la adaptación del fertilizante orgánico a estas, por tal de que ambas partes ganen

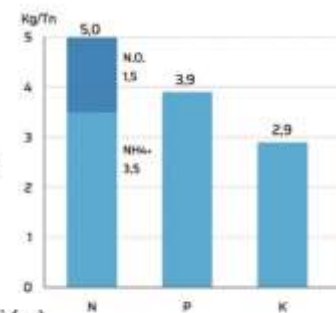
# Composición y concentración del purín



El purín de cerdo contiene todos los elementos minerales necesarios para la nutrición de las plantas, **macronutrientes primarios (N, P y K)**, macronutrientes secundarios (S, Ca, Mn) y resto de micronutrientes (oligoelementos)

## En 1 m<sup>3</sup> de purín (100%):

- 5 kg de NTK (0,50% composición)
  - 3,5 kg de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (0,35% composición)
  - 1,5 kg de N.O.
- 3,9 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,39% composición)
- 2,9 kg de K<sub>2</sub>O
- 75 kg de Sólidos Totales (7,5% composición)



La **composición** de nutrientes del purín de cerdo varía según la edad del animal que los produce y su tipo de alimentación

La **concentración** de nutrientes por unidad de volumen de purín varía considerablemente según el tipo de explotación, principalmente por las diferencias de las aportaciones de agua

Composición y concentración se ven a su vez afectadas por la estratificación de fases en fosas y balsas

## Valor económico del purín



La producción industrial de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) utiliza el 5% de la energía consumida a nivel mundial

Hay muy pocas fuentes de roca fosfática, que es un elemento estratégico fundamental para la vida

El valor equivalente a fertilizante sintético del purín de engorde fresco al 7'5% es de unos 22\$/m<sup>3</sup>,

- 6\$ de N (valor fertilizante 60%)

- 9\$ de P

- 7\$ de K

# Valor económico del purín



Su utilización a 170Kg N/Ha ahorra hasta 700\$/Ha en fertilizantes sintéticos



VS



# Fertilización sostenible



Generalmente el **nitrógeno** es el elemento clave para incrementar la producción de los cultivos, por lo que se suele dosificar la cantidad de purín a aplicar según el aporte de nitrógeno y necesidades del cultivo

La aportación de nitrógeno de origen animal está limitada por la legislación a 170Kg/Ha

El nitrógeno se encuentra en el purín de cerdo hasta en un 70% en forma inorgánica (de absorción rápida por parte de las plantas) y el resto en forma orgánica (de absorción lenta ya que se ha de transformar)

En muchos tipos de cultivo, con la dosificación óptima en base al aporte de nitrógeno necesario, el purín aporta más **fósforo** del requerido

# Aplicación



Es importante considerar que aportar demasiado nitrógeno de **fondo** puede ser contraproducente, ya que, como la demanda de las primeras fases de crecimiento del cultivo es baja, según el tipo de suelo y climatología, el nitrógeno, al ser muy soluble, se puede lixiviar del suelo si permanece un largo tiempo sin ser absorbido por la planta, por lo que se recomienda fraccionar las dosis, haciendo la mayor parte de la aportación en **cobertura**, cuando la demanda de nitrógeno de absorción rápida del cultivo es máxima



Es preferible utilizar métodos de distribución a nivel del suelo como **mangueras e inyectores**, que reducen significativamente las pérdidas de nitrógeno respecto a los de abanico, a la vez que garantizan una distribución más homogénea, sobre todo los que disponen de sistemas precisos de control del caudal de purín dispensado por superficie de campo, que permiten aplicar incluso pequeñas dosis

## Imagen del purín



Además de practicar la **venta consultiva**, debemos mejorar la imagen del producto, no hemos de hablar de las deyecciones ganaderas como un problema a solucionar, sino de como lo que son, un valioso recurso que potenciar y gestionar

 **porkaméricas** / **2024**

**PORK** - UN -  
MEJOR  
**FUTURO**

**¡GRACIAS!**

 **porkcolombia**

 **ceniporcino**

