

The logo for Nutri Forum is contained within a large white speech bubble shape on a purple background. The word "nutri" is in a lowercase, bold, sans-serif font, and "FORUM" is in an uppercase, bold, sans-serif font. A stylized leaf icon is positioned between the two words.

nutri
FORUM

Sostenibilidad ambiental y nutrición

A circular portrait of Alba Cerisuelo, a woman with dark hair, looking directly at the camera.

Alba Cerisuelo
Veterinaria

A circular portrait of Salvador Calvet, a man with dark hair, looking directly at the camera.

Salvador Calvet
Ingeniero Agrónomo

Ponencia
patrocinada por:





Alba Cerisuelo

Tras finalizar su tesis doctoral en 2007 se incorporó en el Centro de Investigación y Tecnología Animal del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CITA-IVIA, Segorbe, Castellón), donde actualmente es la responsable de la línea de nutrición animal.



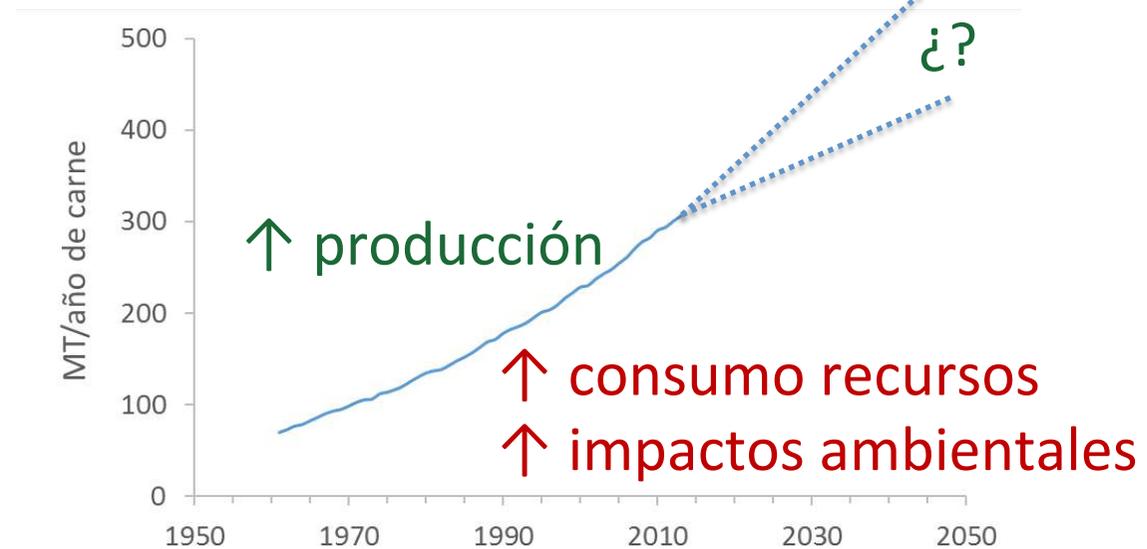
Salvador Calvet

Imparte docencia en asignaturas relacionadas con la producción animal y el medio ambiente en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la UPV.





Ideas de fondo



Faostat

La nutrición va a desempeñar un papel fundamental





Puntos a tratar

- ❧ Por qué preocuparnos por la sostenibilidad*
- ❧ Sostenibilidad a través de la nutrición: presente y futuro*
- ❧ Normativa actual vinculante y no vinculante*





La sostenibilidad

¿para quién?

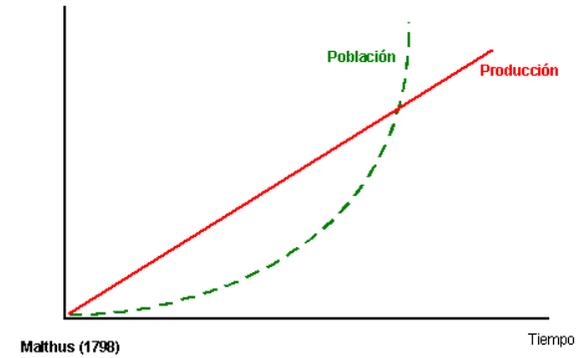


Industria agroalimentaria





Nada nuevo

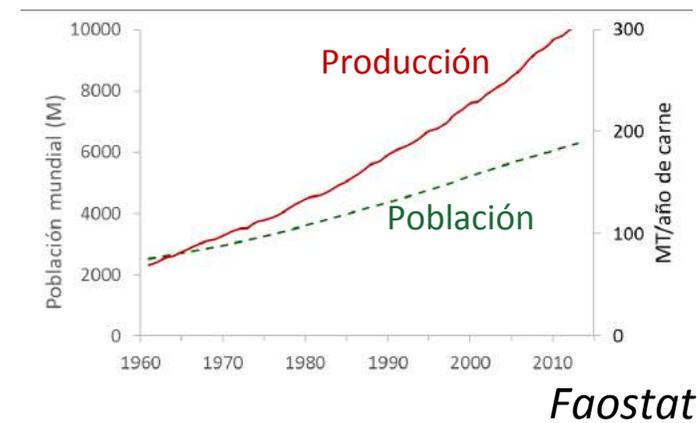


Factores adicionales

Desarrollo científico-tecnológico

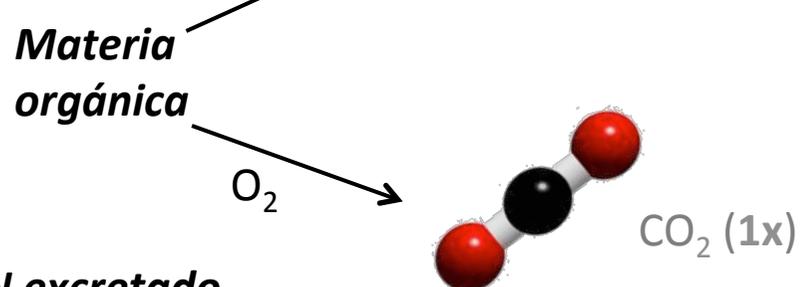
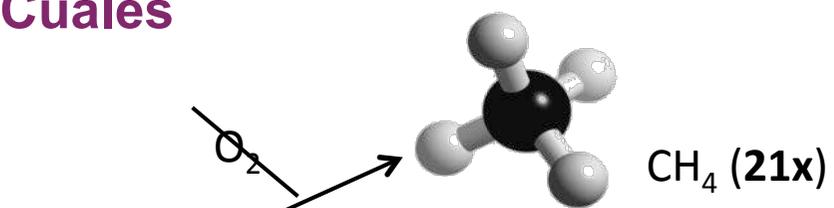
Patrones de consumo

.....

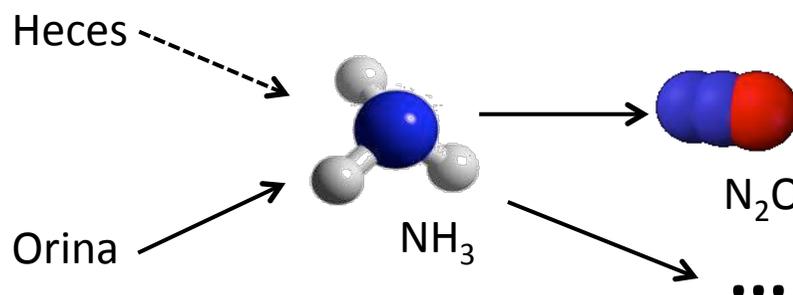


Gases

Cuáles



N excretado



¿Dónde?

Fermentación entérica
Gestión estiércol
Campos inundados (arroz)

Respiración animales
Maquinaria
Energía

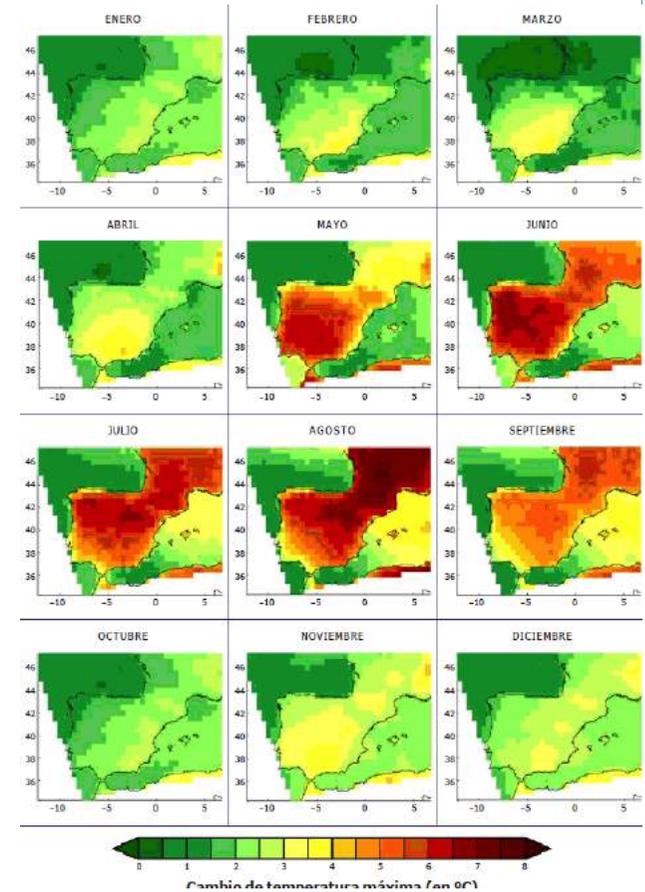
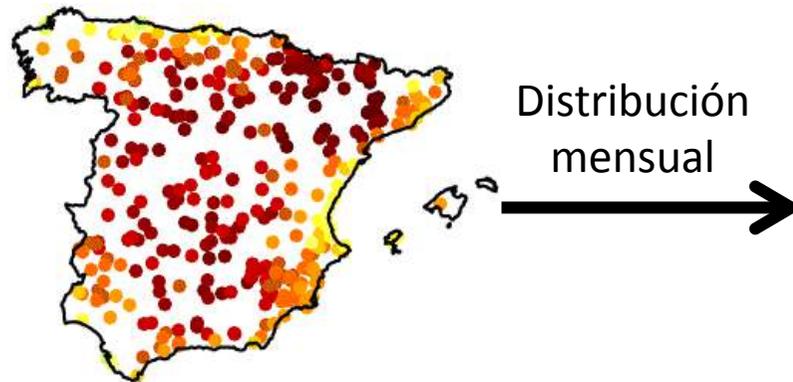
Estiércol campo



Gases

Por qué: las predicciones

Olas de calor más frecuentes e intensas



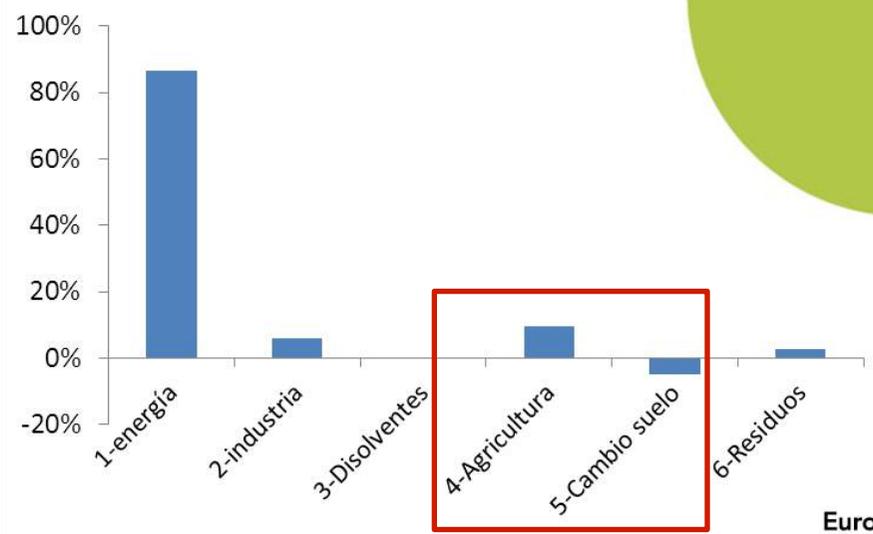
El proceso ya está en marcha



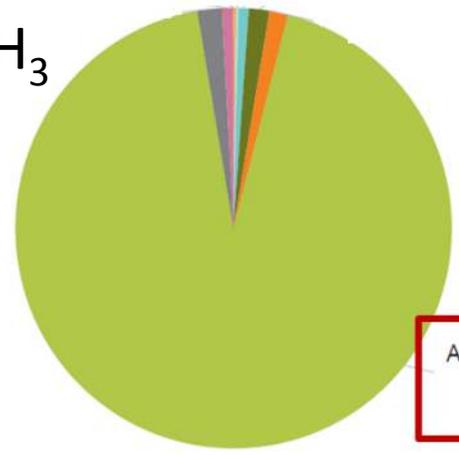
Gases

¿Cuánto?

CO₂ eq.



NH₃



Agriculture
93%



Gases

Nada nuevo...

Loss of Ammonia Gas

If the aerobic bacteria are most active much ammonia gas (NH_3) will be formed and this will be lost into the air. This loss of ammonia gas is particularly apt to occur from the urine. The loss of ammonia in this way from urine is evidenced by and may be detected in the odor of ammonia in stables. The nitrogen compounds of the solid excreta may also be lost as ammonia gas, if plenty of air is present in the manure pile.

Loss of ammonia from the liquid manure may be checked by the use of absorbent litter which holds the liquid and prevents its decomposition. Loss from the solid portion may be prevented as will be shown later, by keeping the manure moist and protecting it from the action of sun and rain.

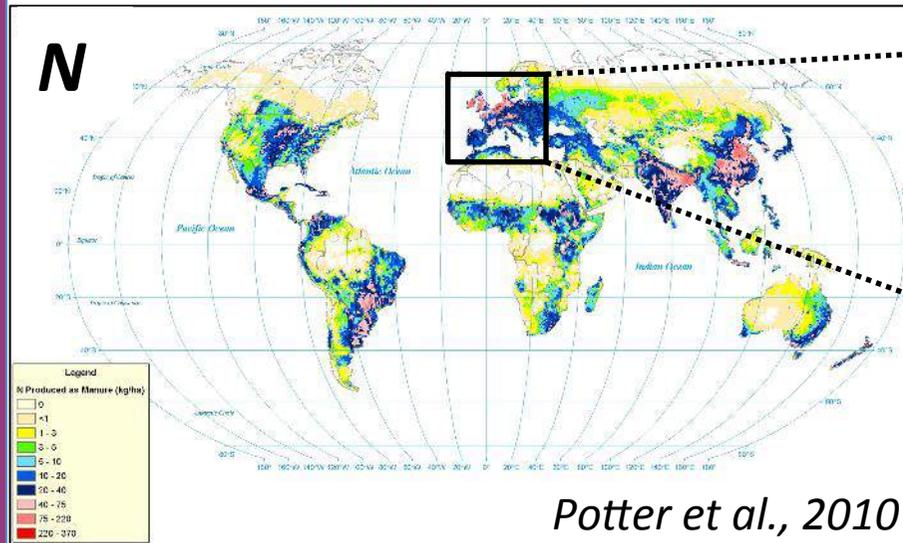


Brown, P. E. (1913). Farm Manures.

Desarrollo científico-tecnológico



Gases Estiércol



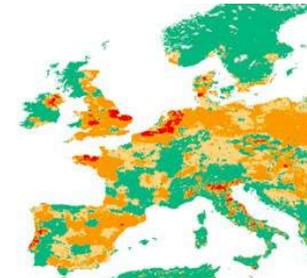
Exceso de nutrientes

Residuos de antibióticos

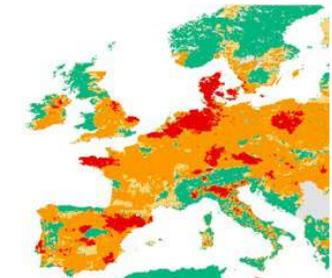
Van Bockel et al., 2015



Bovino



Aves



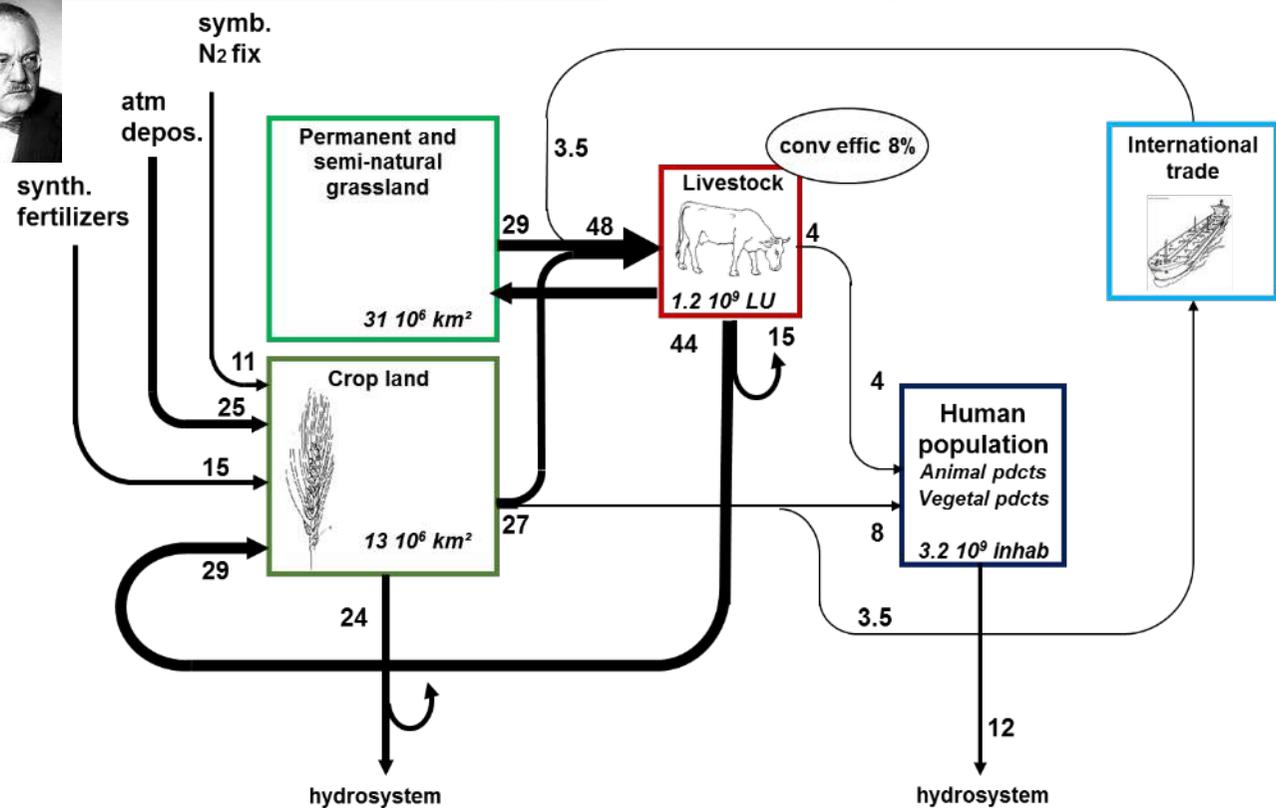
Porcino



Gases Estiércol Recursos



Sistema agro-alimentario global 1961-1965 (TgN/yr)



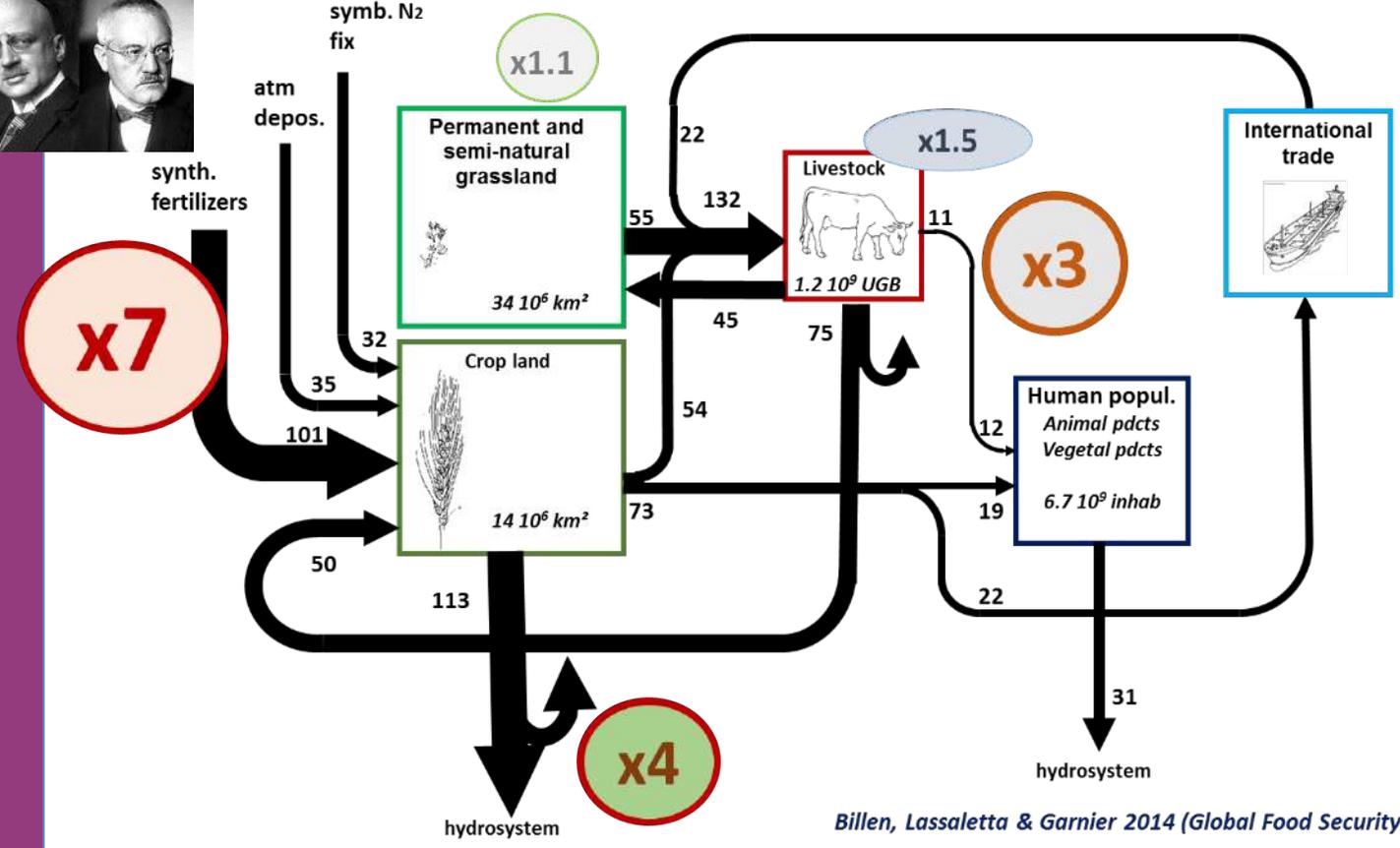
Billen, Lassaletta & Garnier 2014 (Global Food Security)



Gases
Estiércol
Recursos



Sistema agro-alimentario global 2006-2010 (TgN/yr)

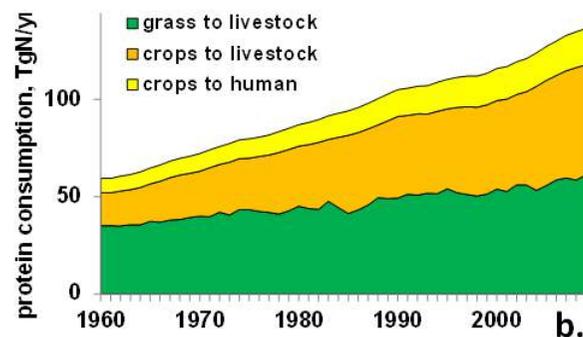


Billen, Lassaletta & Garnier 2014 (Global Food Security)

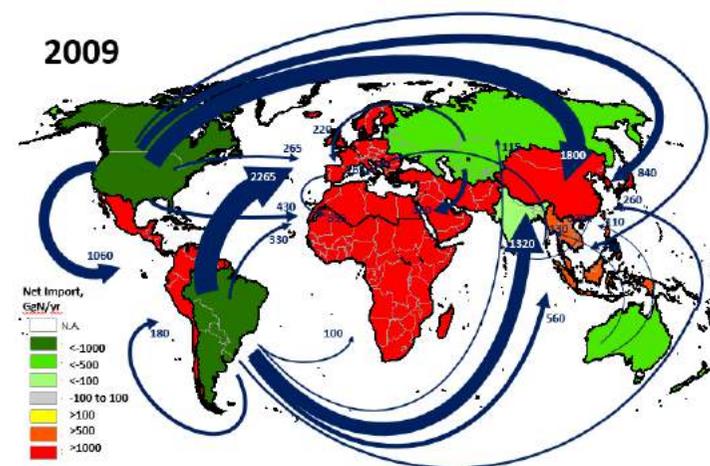


Los expertos nos dicen:

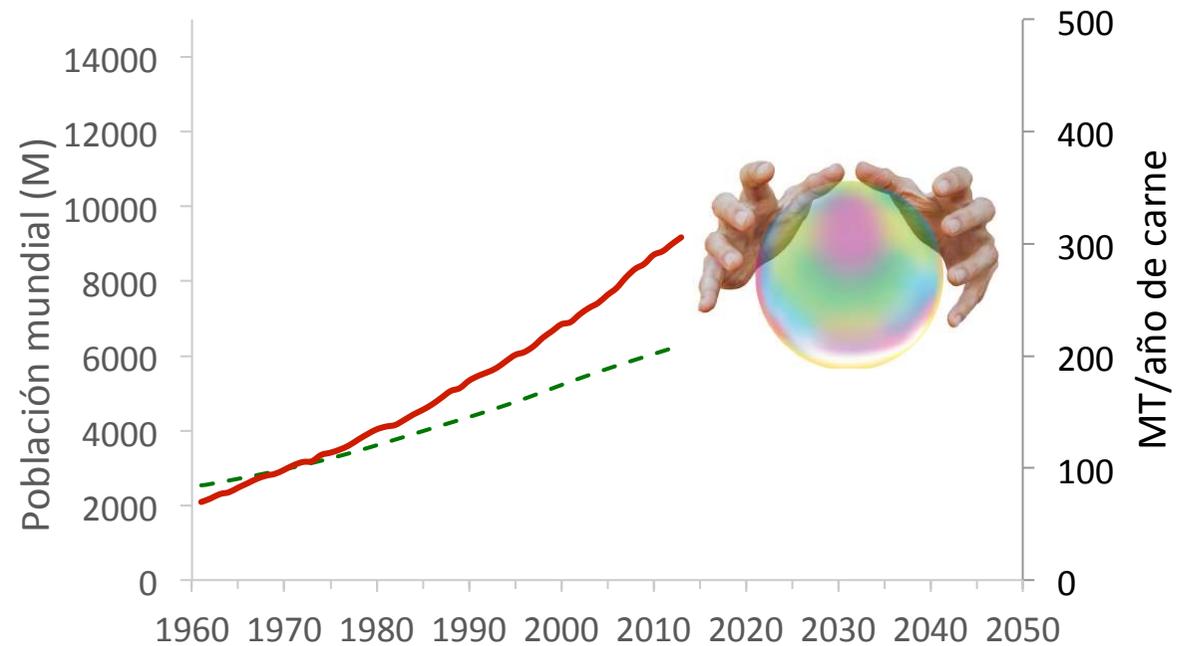
- *Ha aumentado especialmente la producción de monogástricos...*
- *...cuya alimentación se basa en cosechas, y éstas en la fertilización*
- *Pero el ciclo del N no puede crecer indefinidamente*



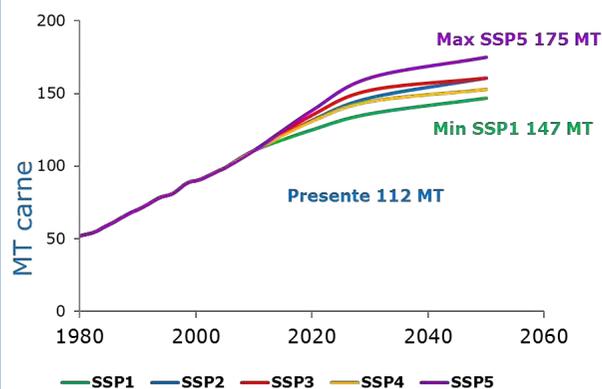
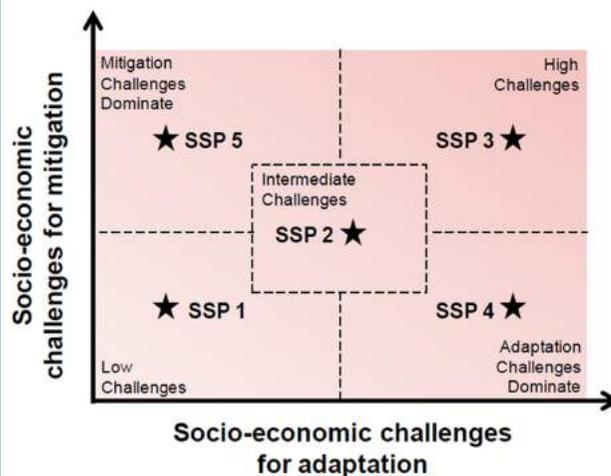
Lassaletta et al (2016) *Env. Res. Letters*



Lassaletta et al. 2014 (*Biogeochemistry*)



Podremos seguir creciendo, pero será insostenible si no cambiamos la forma de crecer. ¿O no?



	SSP1 Sostenibilidad	SSP2 Dejarse llevar	SSP3 Fragmentación	SSP4 Desigualdad	SSP5 Energía fósil
Población (2100; mil M)	7 Lowest	9.1	12.8 Highest	9.5	7.4
PIB	↑↑	↑↑		Unequal	↑↑↑
Sensibilidad ambiental	↑↑↑	↑↑		Unequal	↑↑
Productividad cultivos	↑↑↑	↑↑		Unequal	↑↑↑
Eficiencia en ganadería	↑↑↑	↑↑		Unequal	↑↑↑
Consumo de carne	↓↓↓		↑↑		↑↑↑



The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century

Brian C. O'Neill^{a,*}, Elmar Kriegler^b, Kristie L. Ebi^c, Eric Kemp-Benedict^d, Keywan Riahi^{e,f}, Dale S. Rothman^g, Bas J. van Ruijven^h, Detlef P. van Vuuren^{h,i}, Joern Birkmann^j, Kasper Kok^k, Marc Levy^l, William Solecki^m

... y muchas otras fuentes



Sostenibilidad y nutrición

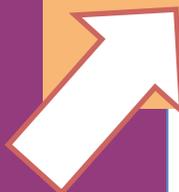
A decorative graphic of a leafy branch is positioned in the top left corner of the slide, extending from the left edge into the purple header area.

3 niveles:

-  **Reducción *excreción de nutrientes*:** ajuste de raciones a las necesidades e incremento de la eficiencia alimentaria
-  **Composición de los piensos:** relación con composición de purín-emisiones de gases
-  **Materias primas alternativas**



Ingestión de nutrientes



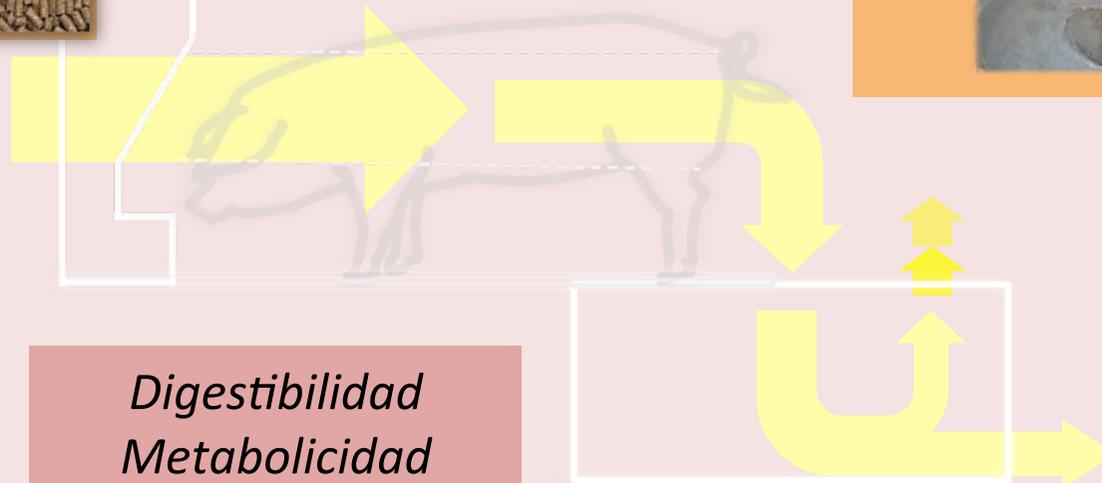
Emisiones de gases



*Digestibilidad
Metabolicidad
Biodisponibilidad*



**Excreción de nutrientes
(MO, minerales,...) –
características del purín**





1. Ingestión de nutrientes: ajustar raciones a las necesidades

- Alimentación por fases: ajustar composición de los piensos a las necesidades de los animales (Decisión (UE) 2017/302)
- Alimentación segregada según sexo y línea genética
- Formulación en base a EN, AA y minerales digestibles (Decisión (UE) 2017/302)
- Controlar desperdicio de pienso en granja





1. **Ingestión de nutrientes:** ajustar raciones a las necesidades

- Alimentación por fases: ajustar composición de los piensos a las necesidades de los animales (Decisión (UE) 2017/302)
- Alimentación segregada según sexo y línea genética
- Formulación en base a EN, AA y minerales digestibles (Decisión (UE) 2017/302)
- Controlar desperdicio de pienso en granja

2. Incremento de la **eficiencia alimentaria:**

- Piensos más digestibles: limitar la inclusión de fibra e ingredientes poco digestibles, reducción de FAN, tamaño de partícula y uso de aditivos zootécnicos (enzimas, probióticos/prebióticos,...)
- Selección de animales más eficientes: residual feed intake (RFI)

Ejemplo fórmula para baja excreción de nutrientes (Radcliffe et al., 2008):

Table 1. Dietary Treatments for Finisher 1.

<i>Ingredients, %</i>	Control		LNE	
	Barrows	Gilts	Barrows	Gilts
Corn	81.05	79.27	81.66	79.68
Soybean meal	17.00	18.79	12.03	14.01
Choice white grease	-----	-----	4.00	4.00
Calcium carbonate	0.66	0.65	0.90	0.90
Dicalcium phosphate	0.70	0.69	0.34	0.33
Vitamin premix	0.10	0.10	0.10	0.10
TM premix	0.05	0.05	-----	-----
Non-sulfur TM premix	-----	-----	0.05	0.05
Phytase	-----	-----	0.083	0.083
Salt	0.25	0.25	0.25	0.25
Lysine-HCl	0.10	0.10	0.32	0.32
DL-methionine	-----	-----	0.05	0.06
L-threonine	0.01	0.02	0.12	0.12
L-tryptophan	-----	-----	0.02	0.02
Tylan 40	0.025	0.025	0.025	0.025
Se 600	0.05	0.05	0.05	0.05
<i>Calculated Analysis</i>				
ME, kcal/kg	3347	3346	3517	3517
Lysine:calorie ratio	2.101	2.235	2.101	2.235
Calcium, %	0.50	0.50	0.50	0.50
Avail. Phosphorus. %	0.19	0.19	0.19	0.19



LNE:

- Menor excreción de MS, N, VFA
- Menores emisiones de NH₃ y H₂S

A decorative graphic of a leafy branch is positioned in the top left corner of the slide, extending from the left edge towards the center.

Eficiencia alimentaria (digestibilidad + metabolibilidad +biodisponibilidad):

- Beneficio económico en granjas y el sector en general
- Menor uso de recursos a nivel global
- Menor impacto ambiental de la producción de carne

Cálculo:

- Coeficiente de conversión: FCR, kg pienso consumido/kg peso ganado
- RFI: Residual feed intake, diferencia entre la ingestión observada y la esperada según la ganancia de peso, grasa dorsal y profundidad de lomo del animal (Patience et al., 2015).



Enzimas exógenas:

- **Fitasas:** a dosis comerciales estándar (500-750 FTU/kg) liberan entre 0,05 y 0,15 % del P (Aldeola and Cowieson, 2011); equivalencias > 1 g P con niveles de inclusión de 500 FTU/kg (Dersjant-li et al., 2014).

Importante efectos extrafosfóricos y superdosis (Aldeola and Cowieson, 2011 ; Ravindran, 2013)

- **Carbohidrasas:** importante matriz adecuada, subproductos

- **Lipasas**
- **Proteasas**

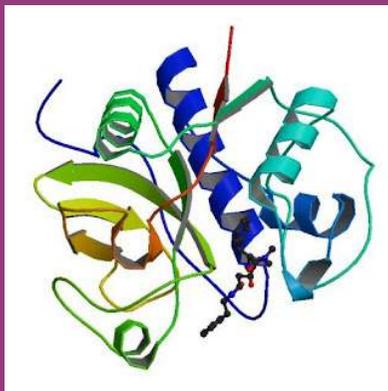


Table 1
Enzyme supplement and the effects on broiler performance

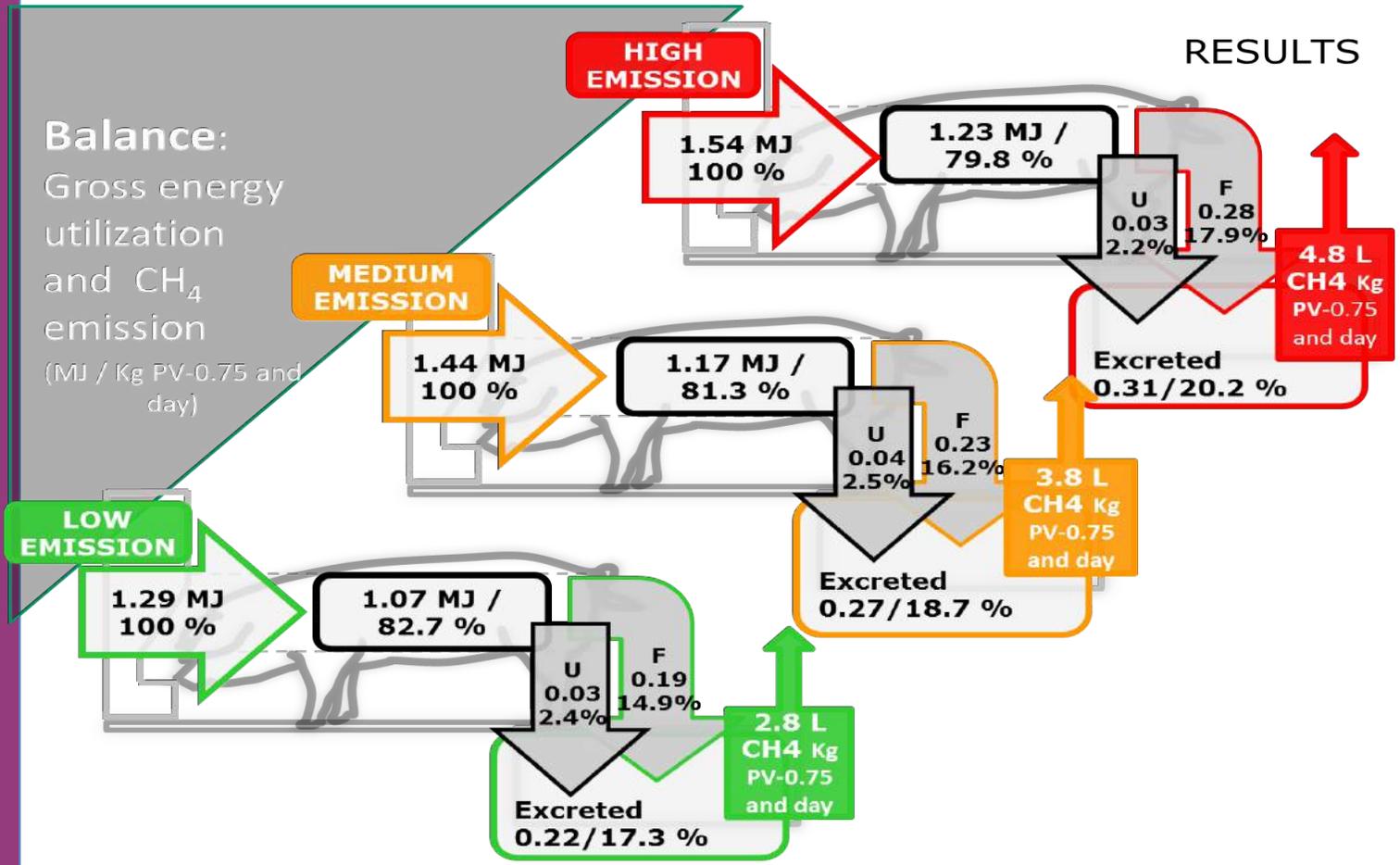
Author and year	Type of enzyme	Amount of enzyme	Increased performance	Based diets
Wang et al. (2005)	Xylanase and β -glucanase	0, 200, 400, 600, 800 or 1000mg/kg enzyme	1. Improved performance, daily gain, feed conversion linearly with increasing levels of enzyme supplementation 2. Decreased the size of the digestive organs and GIT	Barley-based diets
Daskiran et al. (2004)	Endo- β -mannanase	0.05% of diet	1. Did not affect final body weight 2. Improved the 14-day feed:gain ratio 3. Reduced total dry fecal output	Corn-soy-based starter diets
Jackson et al. (2004)	β -Mannanase	0, 50, 80, 110MU/ton feed (1MU=10 ⁶ enzyme activity units)	1. 50MU/ton is not sufficient 2. 80MU/ton improved gain and feed conversion 3. 110MU/ton showed no significant response	Corn-soybean based diets
Lazaro et al. (2004)	Xylanase and β -glucanase	Two enzyme doses (0 vs. 500ppm)	1. Impaired broiler performance 2. Increased digesta viscosity and incidence of leg disorders	Rye-based diets
Gracia et al. (2003)	α -Amylase	40ppm	1. Improved digestibilities of nutrients and performance of broilers 2. Reduced relative pancreas weight, intestinal viscosity and relative weight of all organs	Corn-soybean based diets
Gracia et al. (2003)	Enzyme complex 1. Xylanase 2. Protease 3. α -amylase	Two levels of enzyme supplementation (0 or 500ppm)	1. Broiler performance was improved 2. Heat processing and enzyme supplementation increased apparent retention of nutrients, AME of the diet, villus height	Barley-based diets
Lee et al. (2003)	β -Mannanase	Three levels (0, 1x and 4x) 1x = 1.09 x 10 ⁵ units/kg feed	1. Reduced intestinal viscosity 2. Alleviates the deleterious effects	Industry-type broiler diets
Von Wettstein et al. (2003)	(1,3-1,4)- β -glucanase	545 or 469 g/kg nontransgenic barley instead of maize	1. Allow the reduction of the transgenic grain ingredient to 0.2g/kg diet 2. Make the ingredient comparable to that of trace minerals added to standard diets	Barley-based diets
Kocher et al. (2002)	Commercially available product	1. Recommended dosage 2. At five times the recommended dosage (High dosage)	1. Enzyme A: High dosage improved AME, reduced excreta moisture, and improved ileal protein digestibility 2. Enzyme B: High dosage reduced ileal protein digestibility and increased amount of free sugar	A nutritive value of soybean meal
Silva and Smithard (2002)	Xylanase	15,000 and 45,000 units/kg feed	1. Improved growth performance 2. 25% increase in the N digestibility 3. A doubling of the fat digestibility	Rye-based diets
Marron et al. (2001)	Xylanase (Avizyme)	None Avizyme (Finnfeed) 1g/kg feed Avizyme (Liquid) 0.5g/kg feed	Both enzymes forms gave similar improvements in performance in absence of copper sulfate Reduced the intestinal and fecal β -glucuron-idase and fecal β -glucosidase	Wheat-based diets
Jin et al. (2000)	1. <i>L. acidophilus</i> 2. A mixture of 12 <i>L.</i> strains	1. A basal diet + 0.1% dried culture of <i>L. acidophilus</i> 2. Basal diet + 0.1% dried culture of a mixture of 12 <i>L.</i> strains		Industrial-type broiler diets

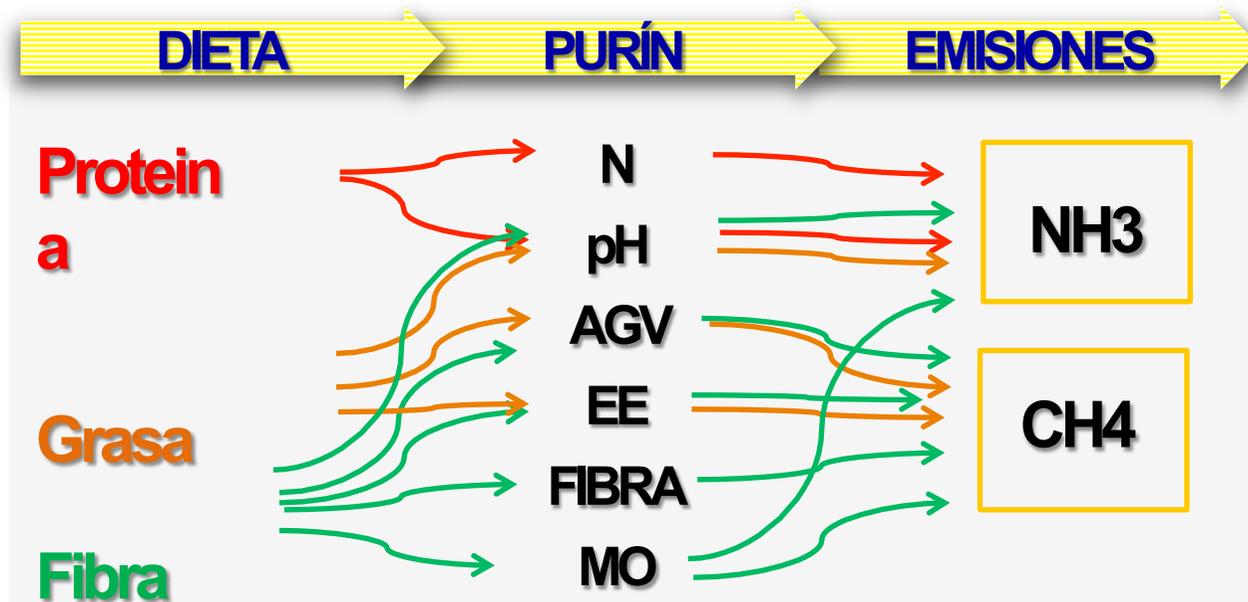
Nahm et al. (2007)

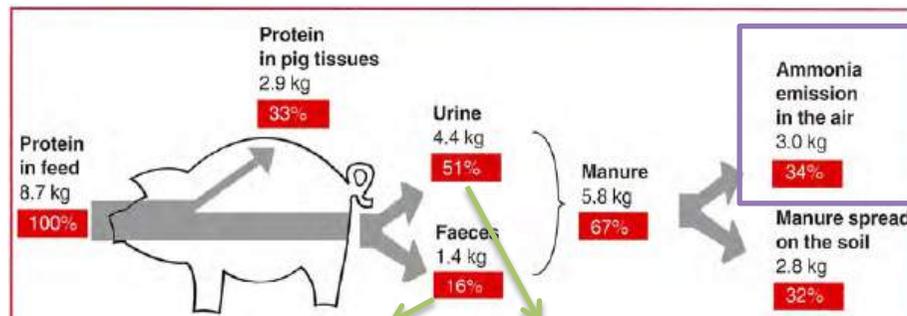


Balance:
Gross energy utilization and CH₄ emission
(MJ / Kg PV-0.75 and day)

RESULTS

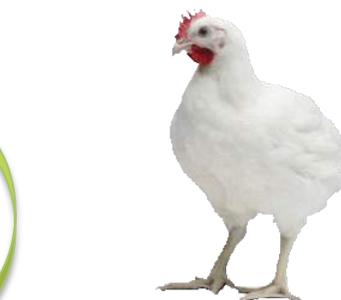






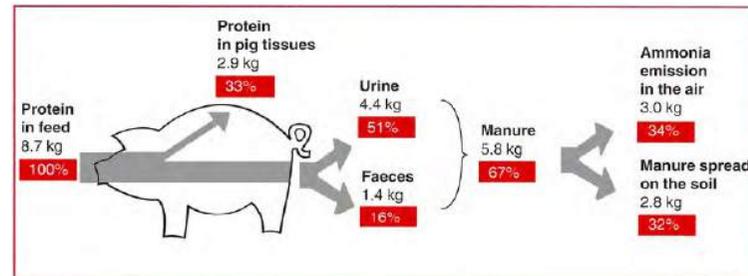
N orgánico
(N no digerido, proteína microbiana y N endógeno)

N inorgánico (Urea, N no retenido)



50 to 80% del N del estiércol es convertido en NH₃ (Ritz et al., 2004)

I. Proteína y emisiones de NH₃



Reducción contenido PB de los piensos + AA sintéticos (Directiva 2010/75/UE):

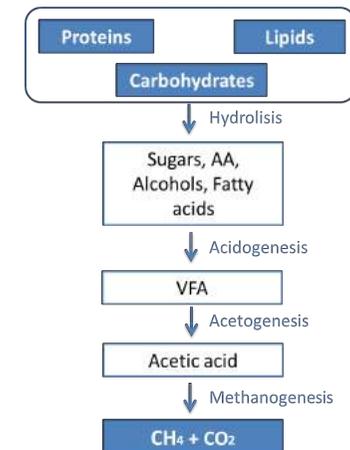
- En porcino por cada 10 g/kg de reducción de la proteína de la dieta se reducen un 8-10% la excreción de N y un 10-12% las emisiones de NH₃ (Cahn et al., 1998, Kerr et al., 2003; Philippe et al., 2011). **<2-4% PB <20-40% excreción de N**
- En aves, similar a porcino (**<3% PB; <14-17% N**), además el uso de proteína digestible puede reducir la excreción de N hasta un 40% y el uso de enzimas puede incrementar la digestibilidad del N en un 25% (Nahm, 2007).

I. Proteína y emisiones de NH₃



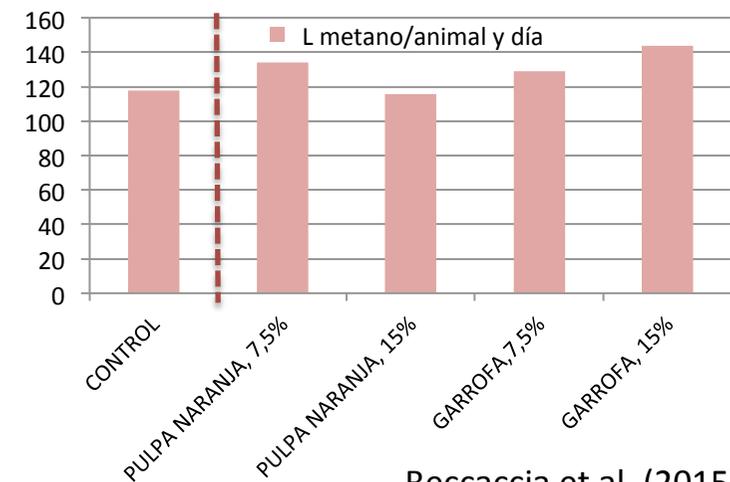
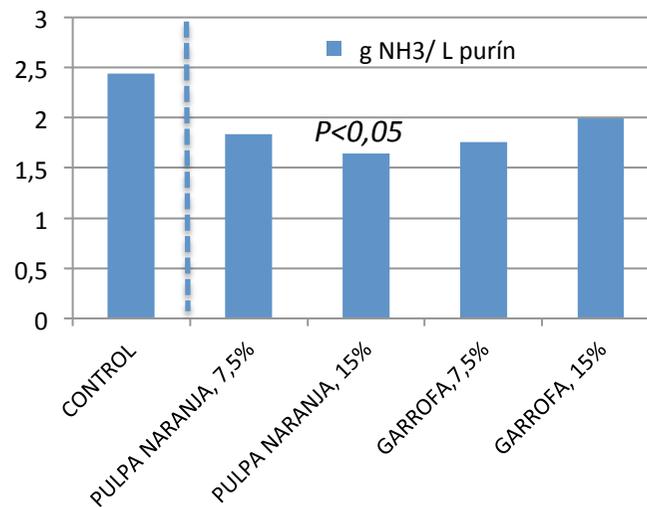
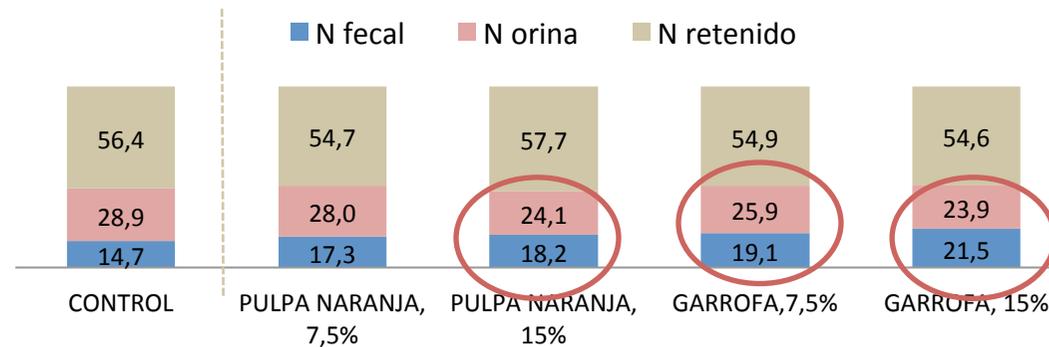
II. Fibra y emisiones de CH₄ Y NH₃

- **Fibra** en piensos (DDGS, harina de colza, pulpa de remolacha,...) resultados variables en el potencial de producción de CH₄ (Jarret et al., 2010; Jarret et al., 2012), pero se asocia a un aumento de las emisiones de CH₄ por un aumento de la MO excretada.
- **Fibra fermentable** reduce las emisiones de NH₃ sobre un 40% (porcino)
 - a) Altera la partición del N, mayor proporción en heces (proteína microbiana) y menor en orina (Cahn et al., 1998; Shriver et al., 2003; O'Shea et al., 2009).
 - b) Reduce pH de la orina





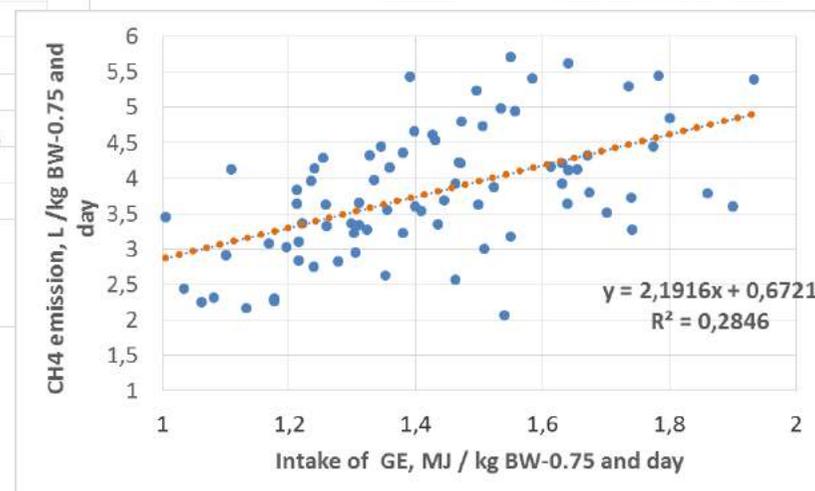
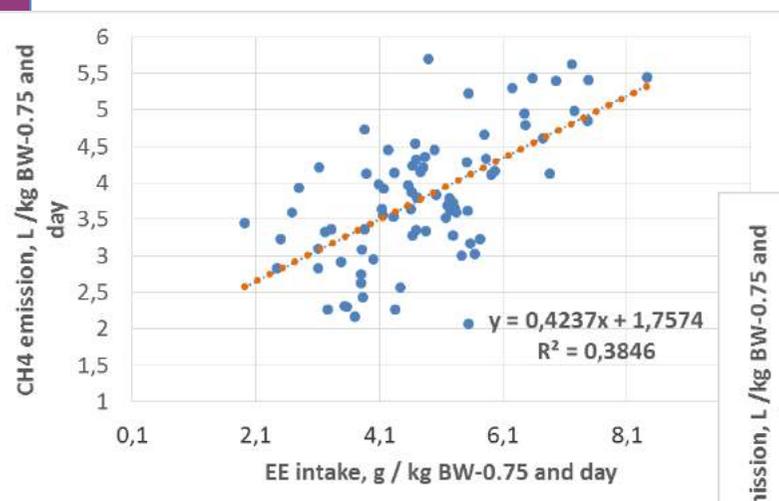
II. Fibra y emisiones de CH₄ Y NH₃



Beccaccia et al. (2015)

III. Grasa y emisiones de NH₃ y CH₄

- **Pocos datos...**
- Uso de grasas digestibles en alimentación animal
- Datos empíricos: aumenta las emisiones de CH₄ y reduce las de NH₃





IV. Aditivos y emisiones de NH_3 y CH_4

Aditivos



- Probióticos (NH_3 y CH_4)
- Acidos orgánicos y sales (NH_3)
- Zeolita (NH_3)
- Enzimas exógenas (NH_3 y CH_4)

**Mejora digestibilidad/
biodisponibilidad de nutrientes
y modifican ambiente digestivo**

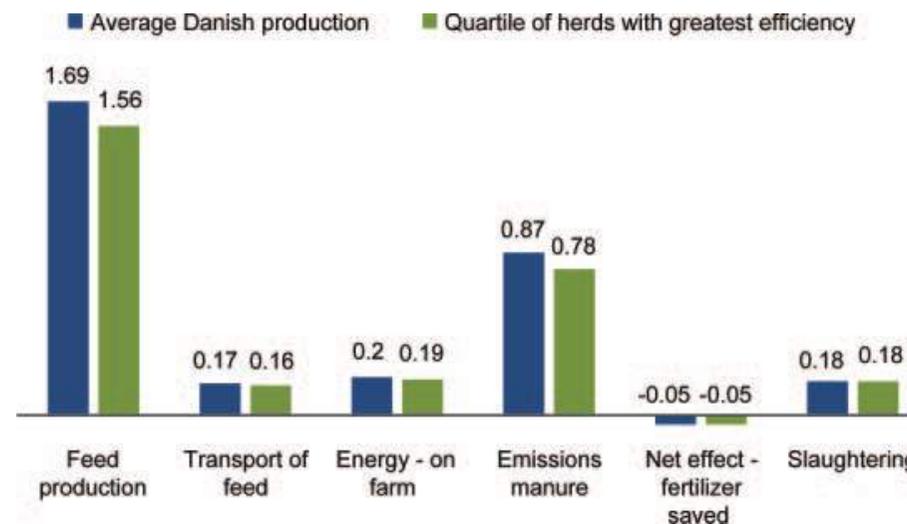


**Menor excreción de nutrientes y
contaminación ambiental asociada**





- La **obtención de materias primas para alimentación animal** junto con el manejo de las deyecciones, son puntos clave para reducir la huella de carbono asociada a los productos animales de consumo humano (Roy et al., 2009; Hermansen, 2011; Nijdam et al., 2012).



Contribution to the **carbon footprint of pork from different processes** (kg of CO₂ equivalents per kilogram of pork)

Hermansen and Kristensen (2014)



- La **obtención de materias primas para alimentación animal** junto con el manejo de las deyecciones, son puntos clave para reducir la huella de carbono asociada a los productos animales de consumo humano (Roy et al., 2009; Hermansen, 2011; Nijdam et al., 2012).
- El cambio de usos del suelo, de masas forestales a tierras de cultivo, conlleva una pérdida de sumideros de dióxido de carbono (CO₂) que se traduce en mayores emisiones de GEI atribuibles a la producción ganadera (Nijdam et al., 2012).
- **MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS**



- **MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS**

By [Ann Reus](#)

on July 14, 2016

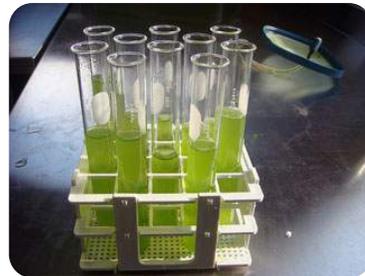
ForFarmers produces soy-free animal feed in EU

Company says it is responding to societal concerns and market demand





MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS: El uso de subproductos agroindustriales en alimentación animal ofrece una alternativa local / sostenible en producción animal. **ECONOMÍA CIRCULAR**

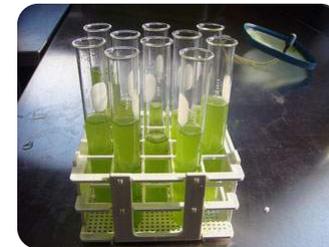




MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS: El uso de subproductos agroindustriales en alimentación animal ofrece una alternativa local / sostenible en producción animal.

Materias primas alternativas
(Karter and Kim, 2013):

- Alto contenido en fibra, menor digestibilidad, mayor excreción de nutrientes
- Contenido desequilibrado en minerales
- Bajo conocimiento de su valor nutricional
- Alta variabilidad
- Estacionalidad
- Disponibilidad?





MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS: El uso de subproductos agroindustriales en alimentación animal ofrece una alternativa local / sostenible en producción animal. **ECONOMÍA CIRCULAR**

Materias primas alternativas

(Karter and Kim, 2013):

- Alto contenido en fibra, menor digestibilidad, mayor excreción de nutrientes
- Contenido desequilibrado en minerales
- Bajo conocimiento de su valor nutricional
- Alta variabilidad
- Estacionalidad
- Disponibilidad?

¿FUTURO?

Optimizar el uso de materias primas:

- Aditivos
- Tecnología fabricación piensos,...



FEFAC VISION ON ANIMAL NUTRITION

A multifunctional science, delivering solutions to a sustainable livestock¹ sector

22 APRIL 2016

FÉDÉRATION EUROPÉENNE DES FABRICANTS D'ALIMENTS COMPOSÉS
EUROPÄISCHER VERBAND DER MISCHFUTTERINDUSTRIE
EUROPEAN FEED MANUFACTURERS FEDERATION



F E F A C

August 2015
(15) PR 25

FEFAC POSITION ON CIRCULAR ECONOMY

The European Commission aims to publish a proposal on the circular economy by the end of 2015, with a view to stimulate the development of a more resource efficient EU. When it comes to the circular economy in the food chain, the compound feed industry plays a crucial, pivotal role in terms of sustainability and makes many primary raw material markets viable by offering a guaranteed secondary raw material market. Because of its ability to annually upgrade 90 million tonnes of co- and by-products resulting from primary food and biofuels processing, the compound feed industry effectively retains them in the food chain and prevents significant amounts of waste from occurring.

The road to 2030

The European feed industry has the ambition and vision of a livestock sector harmoniously integrated into an overall smart EU social & economic model, in particular by:

- using nutrients more efficiently, thus reducing the environmental impact of livestock production, while improving the nutritional profile of livestock products to human consumers and safety status of feed to food producing farm animals and the ultimate consumers;
- enhancing the animal health and welfare status, thereby reducing the need for therapeutic treatment through preventive action.

Animal Nutrition is now much more than just increasing animals' performance; it is also how to keep them healthy and feeling well and how to minimise their impact on the environment. It is also how to make them what we want. In short, a compound feed is much more than just a source of nutrients. In research on Animal Nutrition is essential to ensure the sustainability and re-

next level. This requires further investments in precompetitive research, in particular on the following priority areas:

- **Increasing nutrient use efficiency and reducing emissions**

New and innovative models on the nutrition of farm animals are expected to significantly contribute to a further reduction of energy and nutrient losses (in particular N, Cu, Zn, P):

- new and/or improved feed evaluation models, based on more accurate estimations of the energy and nutrient supply from animal feeds and energy and nutrient requirements of farm animals
- innovative nutrient-based (dynamic mechanistic) nutrition and response models, including dynamics and kinetics in digestion and metabolism

Furthermore there is a strong need to develop new (molecular) indicators for nutrient use efficiency in farm animals as well as a strong need to develop innovative sensors and intelligent models for monitoring and management of nutrient use (inefficiencies at animal level (and also for animals in large herds).

- **Understanding the complexity of interactions in the gut**

The most important collective research needs relate to the improvement of animal health, including the unravelling of complex interactions between nutrients, micro-ingredients, stressors and the microbiota in the gastrointestinal tract and the immune system.

- **Improving knowledge on the impact of feed processing on gut health**

Feeds undergo various processes, from grinding to pelleting, which all have their impact on the physical characteristics of the feed (e.g. size of the particles structure) which has shown to have an impact on the gut flora balance. Further research is needed to evaluate the interaction between physical properties of feed and the mechanics of development of immunity and increased resistance of animals to pathogens.

- **Adapting/developing new feeding strategies to meet animal welfare challenges**

Research can contribute to the reduction of various animal welfare challenges via the feed itself. For example, consider the role of diet and satiation in the social behaviour and ethological welfare of animals, improving vitality and reducing early losses, the relationship between diet and the footpad quality of poultry and increasing the longevity and lifetime production of dairy cows, sows and laying hens.

Other areas requiring research concern e.g. the improvement of the quality of food products of animal origin via feed (e.g. omega 3, selenium, iodine, etc.).

The role of the feed industry will then be to bring the knowledge to the farm level in two forms:

- via manufacturing of feed based on enhanced nutritional systems (publicly developed or developed in-house by companies) integrating new calculation parameters and models;
- via the developing of feedings strategies based on new data management tools allowing precision feeding.



Normativa



DIRECTIVA (UE) 2016/2284 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 14 de diciembre de 2016

relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE

Estado miembro	Reducción de las emisiones de NH ₃ en comparación con 2005		
	Para cualquier año entre 2020 y 2029		Para cualquier año a partir de 2030
Bélgica	2 %		13 %
Bulgaria	3 %		12 %
Chequia	7 %		22 %
Dinamarca	24 %		24 %
Alemania	5 %		29 %
Estonia	1 %		1 %
Grecia	7 %		10 %
España	3 %		16 %

¿Cómo?

*...Utilizando estrategias de alimentación **bajas en proteínas** que hayan demostrado **reducir las emisiones de amoníaco en al menos un 10 %** respecto al método de referencia*



Documento

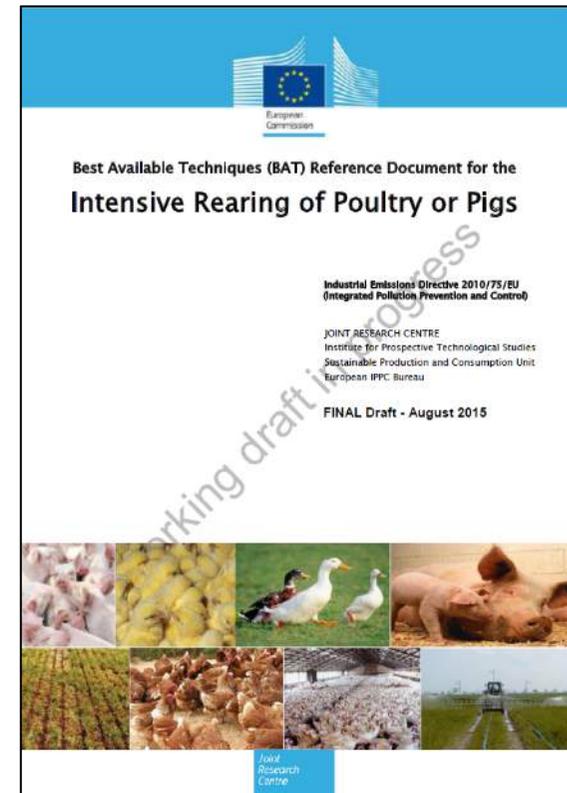
Conclusiones

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2017/302 DE LA COMISIÓN

de 15 de febrero de 2017

por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos

Son la referencia para dar permisos
No son prescriptivas ni exhaustivas



<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/irpp.html>



Gestión nutricional

MTD 3. Para reducir el nitrógeno total excretado y, por ende, las emisiones de amoníaco, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales, la MTD consiste en utilizar una estrategia de alimentación y una formulación del pienso que incluyan alguna de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de las mismas.

	Técnica (!)	Aplicabilidad
a	Reducir el contenido de proteína bruta mediante una dieta equilibrada en nitrógeno, teniendo en cuenta las necesidades energéticas y los aminoácidos digestibles.	Aplicable con carácter general.
b	Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período productivo.	Aplicable con carácter general.
c	Adición de cantidades controladas de aminoácidos esenciales en una dieta baja en proteínas brutas.	La aplicabilidad de esta técnica puede verse limitada cuando los piensos de bajo contenido proteínico no son económicamente viables. Los aminoácidos sintéticos no son aplicables a la producción animal ecológica.



Nitrógeno total excretado asociado a la MTD

Parámetro	Categoría de animales	Nitrógeno total excretado asociado a la MTD ⁽¹⁾ ⁽²⁾ (kg N excretado/plaza/año)
Nitrógeno total excretado, expresado como N	Lechones destetados	1,5 — 4,0
	Cerdos de engorde	7,0 — 13,0
	Cerdas reproductoras (incluidos los lechones)	17,0 — 30,0
	Gallinas ponedoras	0,4 — 0,8
	Pollos de engorde	0,2 — 0,6
	Patos	0,4 — 0,8
	Pavos	1,0 — 2,3 ⁽³⁾



MTD 4. Para reducir el fósforo total excretado, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades nutricionales de los animales, la MTD consiste en utilizar una estrategia de alimentación y una formulación del pienso que incluyan alguna de las técnicas indicadas a continuación o una combinación de las mismas.

	Técnica (!)	Aplicabilidad
a	Alimentación multifases con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período de producción.	Aplicable con carácter general.
b	Utilización de aditivos autorizados para piensos que reduzcan el fósforo total excretado (por ejemplo, fitasa).	La fitasa puede no ser aplicable en el caso de la producción animal ecológica.
c	Utilización de fosfatos inorgánicos altamente digestibles para la sustitución parcial de las fuentes convencionales de fósforo en los piensos.	Aplicable con carácter general dentro de los límites asociados a la disponibilidad de fosfatos inorgánicos altamente digestibles.

(!) Estas técnicas se describen en la sección 4.10.2.



- 1 El reto será conseguir formas alternativas de alimentar a los animales
- 2 Alimentar mejor será clave para reducir los impactos ambientales
- 3 Será necesario alimentar con ingredientes distintos a los actuales

A modo de conclusión



Sostenibilidad ambiental y nutrición

Gracias por su atención

Alba Cerisuelo (CITA-IVIA). cerisuelo_alb@gva.es

Salvador Calvet (ICTA-UPV). salcalsa@upv.es