

I Jornada

Gestión de explotaciones agrarias, sistemas agroalimentarios y sostenibilidad

26 septiembre 2019

Villava



SISTEMAS GANADEROS Y SALUD DEL PLANETA. EMISIONES GEI.

Agustin del Prado

agustin.delprado@bc3research.org

Basque Centre for Climate Change (BC3)

http://www.bc3research.org/en/agustin_del_prado.html

@AgusBC3

bc³

BASQUE CENTRE
FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai
Sustainability, that's it!



Innovation for Sustainable
Sheep and Goat
Production in Europe



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

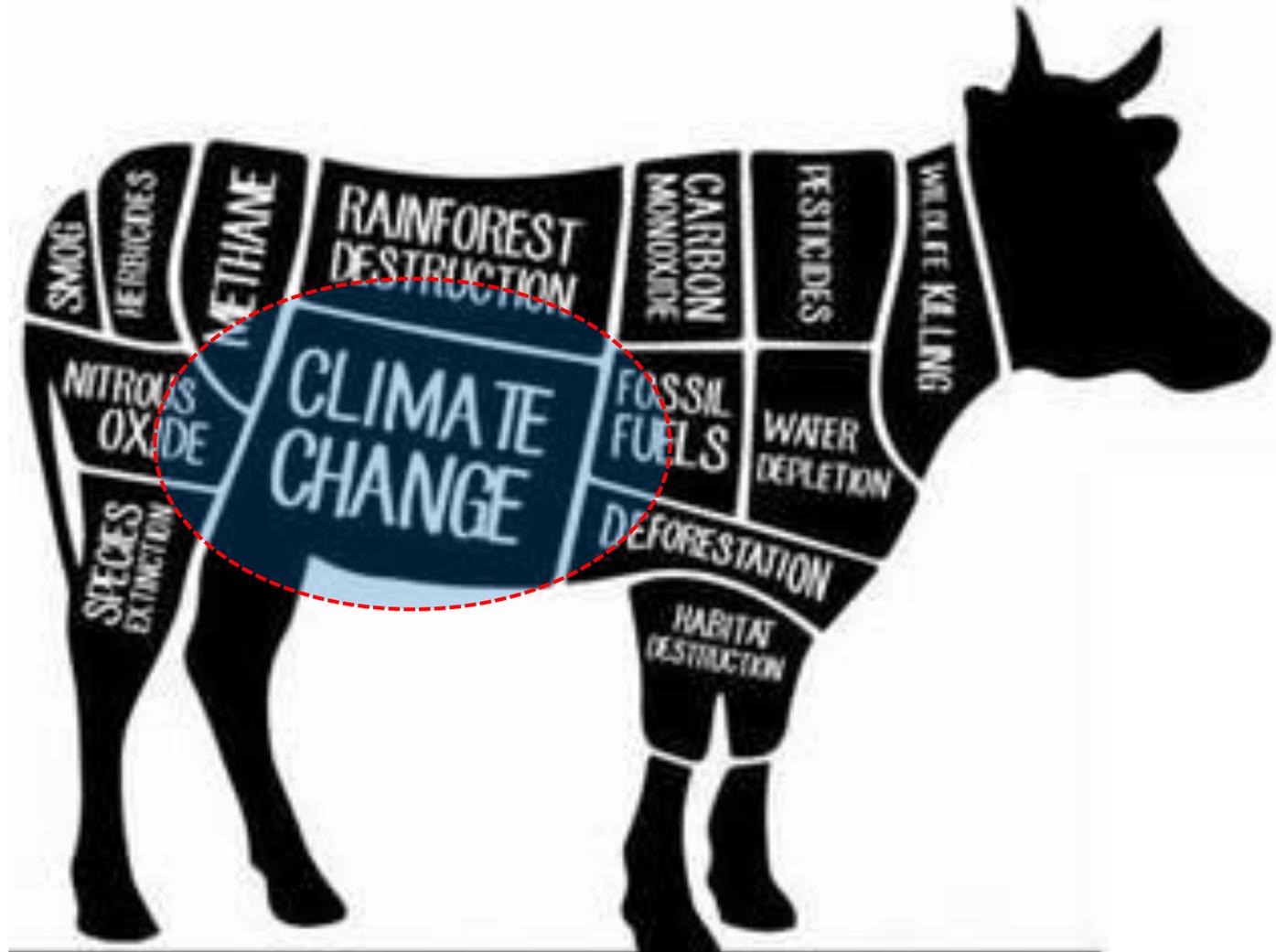


Foto de www.climatecolab.org

Learn & Discover Events Initiative About EAT [The EAT-Lancet Commission](#)

Home » The EAT-Lancet Commis...

The EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health

Can we feed a future population of 10 billion people a healthy diet within planetary boundaries?



The Science

Read and download the abstract summary of the full report

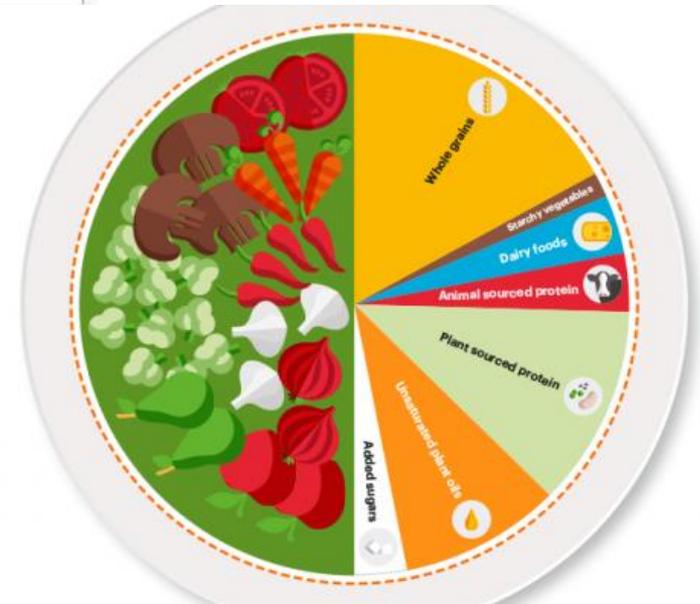


The Diet & What You Can Do



The Commission

The EAT-Lancet Commission brings together world-leading researchers in nutrition, health, sustainability and policy from across the globe.



MEDIO AMBIENTE

Un informe sostiene que comer carne tiene consecuencias « nefastas » para el planeta

Por Sarah Gibbons

f t y +

Para alimentar a una población mundial creciente y frenar el cambio climático, los expertos afirman que deberíamos cambiar radicalmente nuestros sistemas de alimentación. | junio, 17 de enero de 2019



Usando herramientas manuales y animales de tiro, una familia cultiva trigo en las tierras altas de Etiopía, propensas a la hambruna.



Climate Change and Land

REPORT

An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems

DOWNLOAD REPORT



NEWS • 28 AUGUST 2019 • CORRECTION 08 AUGUST 2019, UPDATE 06 AUGUST 2019, CORRECTION 11 AUGUST 2019

Eat less meat: UN climate-change report calls for change to human diet

The report on global land use and agriculture comes amid accelerating deforestation in the Amazon.

Open in browser



90K views

RELATED ARTICLES

Teenage activists and an IPCC warning

Climate activists turn to livestock to force action on global warming

How much can forests fight climate change?

Get the most important science stories of the day, free in your inbox. Sign up for Nature Briefing

NOTICIAS | MUNDI | POLÍTICAS QUE EXTIEN EL DESARROLLO DE COMARCAS

La ONU pide que dejemos de consumir carne para salvar el planeta

Un informe elaborado por el IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, pone de manifiesto los efectos negativos que tiene la producción y el consumo de carne en el cambio climático.

Antena 3 Noticias • Madrid | 28/08/2019



La meta del Acuerdo de París de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 grados no podrá lograrse sin cambios en el uso global del suelo, que llevan asociados nuevos hábitos en el consumo de alimentos, se advirtió hoy en un informe de la ONU

CAMBIO CLIMÁTICO

Los hogares españoles se alinean con la ONU y reducen el consumo de carne

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU señala que cambiar los hábitos de consumo y de producción alimentarios es una de las claves para combatir el calentamiento global.

Alvaro Piquero • @alvaro_piquero



El Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático de Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés), ha presentado un informe sobre deforestación y modelos alimentarios, que trata a reducir la dieta basada en el consumo de carne para luchar contra el cambio climático y adoptar un modelo basado más en "comer vegetal". Y es que es necesario que la dieta sea más sostenible a

¿Qué decía realmente el informe del IPCC?

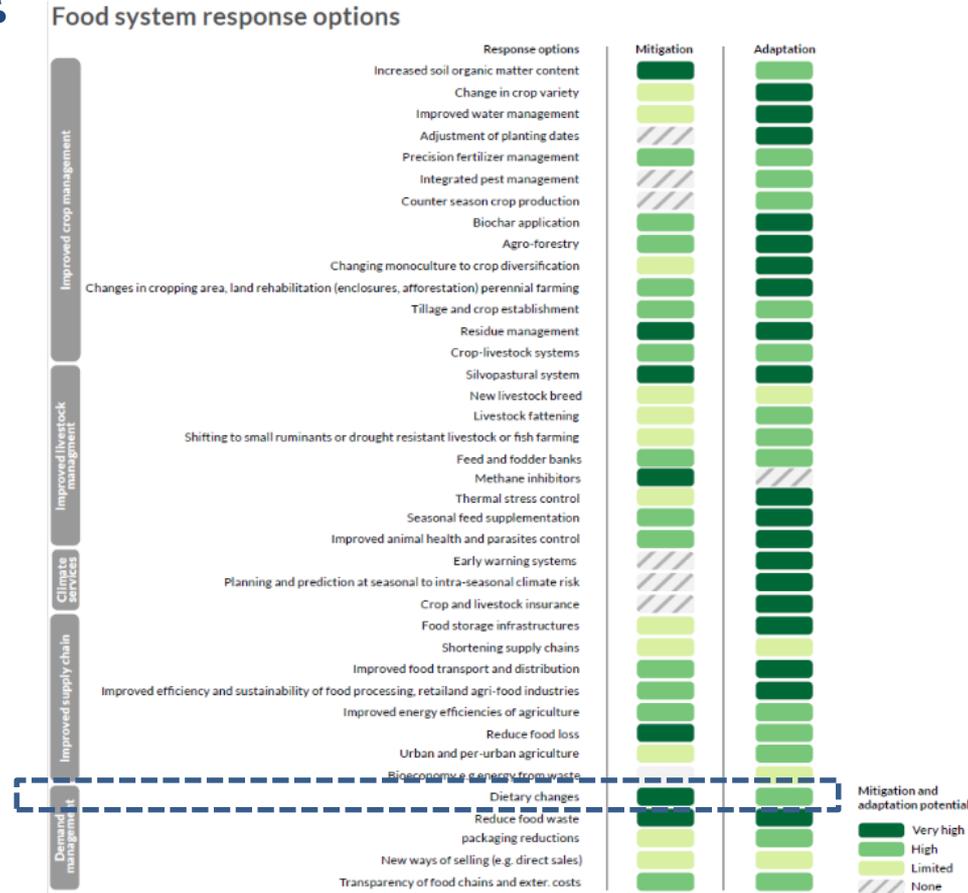


Figure 5.13 Response options related to food system and their potential impacts on mitigation and adaptation. Many response options offer significant potential for both mitigation and adaptation.



Comer menos carne contra el cambio climático: una estrategia controvertida y llena de matices

El cambio climático supone un desafío para la humanidad. Por suerte, nuestras acciones pueden mitigarlo. Para comprender nuestro papel necesitamos información entendible, contrastada y basada en la evidencia científica, pero con frecuencia recibimos informaciones simplistas y contradictorias. Es el caso de la producción y consumo de productos de origen animal y su reducción como estrategia contra el calentamiento global.

Los mensajes contradictorios son un error de comunicación en la lucha contra el cambio climático. Tienen un notable efecto disuasorio sobre la acción política y social y dificultan la acción clara y decidida: "Para qué voy a hacer algo si ni siquiera los expertos se ponen de acuerdo". En otros casos, se elige el mensaje que coincide con los intereses de cada uno.

Lo que comemos, cómo lo producimos y lo que desechamos tiene un gran impacto en el medio ambiente y en nuestra salud. ¿Se debe reducir el consumo de productos de origen animal para paliar los efectos del cambio climático?

Un grupo de investigadores pertenecientes a la **Red Remedia**, que nos dedicamos al estudio de la mitigación del calentamiento global en la agricultura y la ganadería, hemos tratado de responder a esta cuestión.

Para ello debemos:

1. Precisar cuál es la contribución de la producción y el consumo de productos de origen animal al cambio climático, en comparación con otros alimentos y sectores.
2. Valorar en qué medida es efectivo reducir nuestro consumo de estos productos en la lucha contra el calentamiento global.
3. Esclarecer si existen diferencias entre distintos tipos de producciones animales en cuanto a las emisiones.

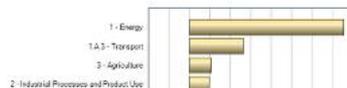
Este es el resultado de nuestras reflexiones:

Debemos ser rigurosos al contar emisiones

Los **inventarios de emisiones** no siempre reflejan el impacto climático asociado a las pautas de consumo de alimentos.

Para conocer cuál es la contribución del sector ganadero al cambio climático acudamos al inventario nacional de emisiones. Esta es la herramienta con la que países como España cuantifican las emisiones anuales de sus sectores productivos. Gracias a ella, se establecen los compromisos de reducción de emisiones.

El inventario facilita el cómputo de las emisiones mediante unas reglas comunes establecidas por la **ONU**. Para ello, clasifica las emisiones de cada país en varios apartados y según sector (energía, industria, agricultura). En definitiva, es una herramienta muy potente para poder llevar a cabo políticas de mitigación a nivel estatal.

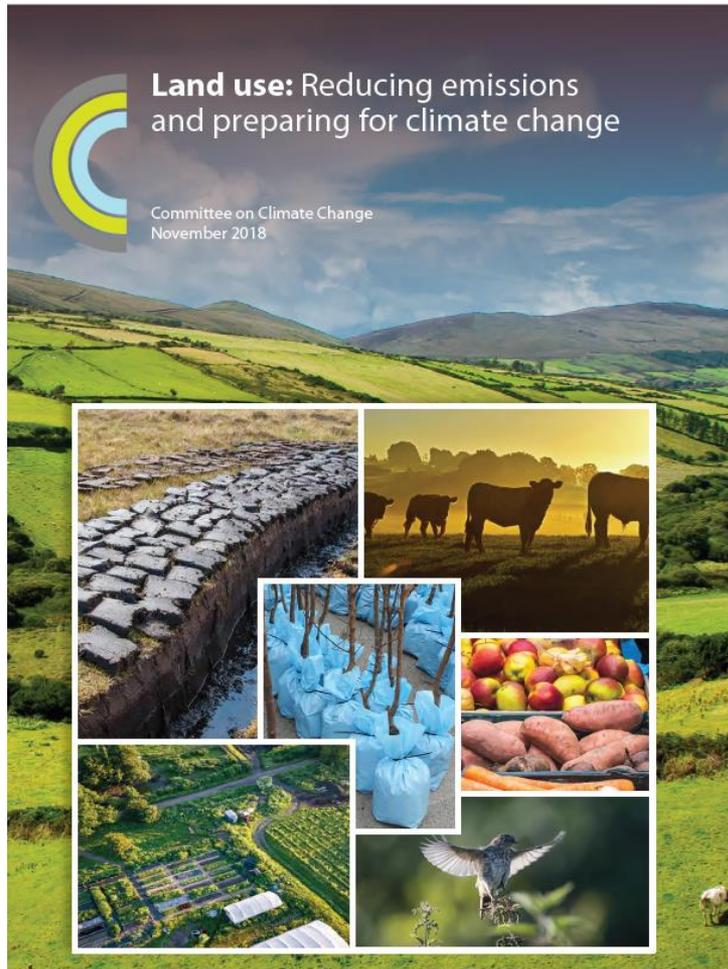


- Autores:
- Salvador Calvet Sola**
Profesor Titular en el Instituto de Ciencia y Tecnología Litoral, Universidad Politécnica de Valencia
 - Agustín del Prado Zamarrano**
Investigador en agricultura sostenible en el área de Recursos, Centro de Ciencia Change
 - Agustín Rubia Sánchez**
Docente de Recursos y Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
 - Aina Iñakiá Plaza**
Investigadora Científica Sotelo e Investigadora para la Gestión de Recursos (Agencia y Sostenibilidad), Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
 - Cristina Ciza Galán**
Profesora del departamento de Producción Litoral, Universidad de Valencia
 - Davidec Vilva-Rub**
Investigador Científico, Instituto Litoral, Área de Recursos, Departamento de Recursos (RSC) (RSC)
 - Doris Galán**
Investigadora asociada, IRI - Equipo Centro de Ciencia Change
 - Fernando González Barber**
Profesor Titular de Producción Litoral, Universidad Politécnica de Valencia
 - Gulnara Barak**
Investigadora asociada, IRI - Equipo Centro de Ciencia Change
 - Elizaveta Arriaga Sarriena**
Investigadora Científica, Instituto de Investigación y Desarrollo Agrario (IIDA) de Navarra
 - Inmaculada García**
Profesora asociada, IRI - Equipo Centro de Ciencia Change
 - Jorge Arias-Fuertes**
Catedrático Titular, Área de Ingeniería de Lucha por el RSC (RSC)
 - María Almogor González**
Investigadora asociada, IRI - Equipo Centro de Ciencia Change
 - Rafael Sánchez**
Investigador en Recursos, Instituto Litoral de Valencia
 - Sonia Ruiz Gómez**
Profesora Titular, Área de Recursos, Instituto de Investigación y Desarrollo Agrario (IIDA) de Navarra, Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
 - Vicior Vilva-Rubio**
Profesora Titular de Producción Litoral, Universidad Politécnica de Valencia



<https://theconversation.com/comer-menos-carne-contr-el-cambio-climatico-una-estrategia-controvertida-y-llena-de-matices-112026>

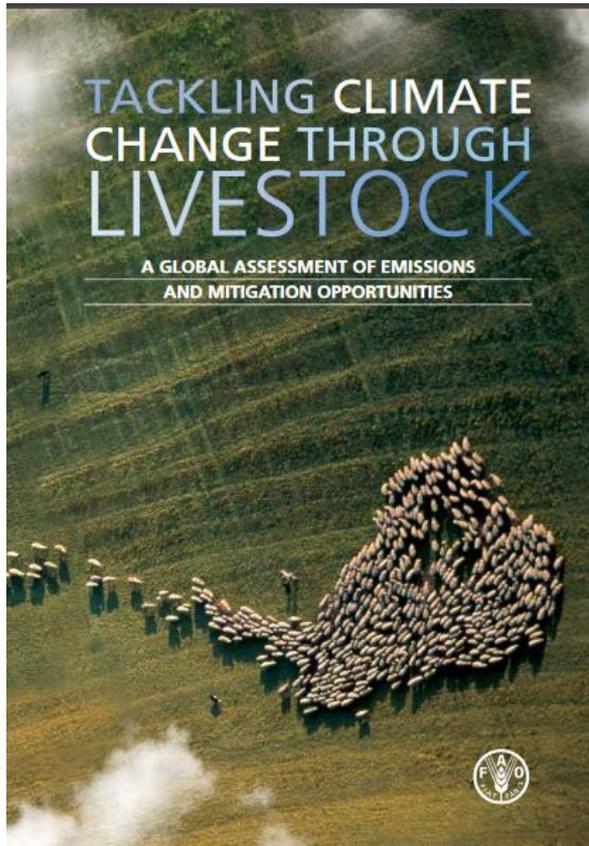
Las políticas climáticas a través de cambios en el uso de la tierra-vínculo ganadería



1. Reducción consume carne vs. opciones veg.
 2. Reducción (-46%) consumo carne de rumiantes
 3. Mejora de sistemas productivos (intensificación “sostenible”)
 4. Incremento consumo carne de aves y porcino (+25%)
- **Objetivo:** Más tierras para reforestación y cultivos energéticos (Secuestro de C)

<https://www.theccc.org.uk/publication/land-use-reducing-emissions-and-preparing-for-climate-change/>

¿Cuánto contribuye la ganadería al calentamiento global?

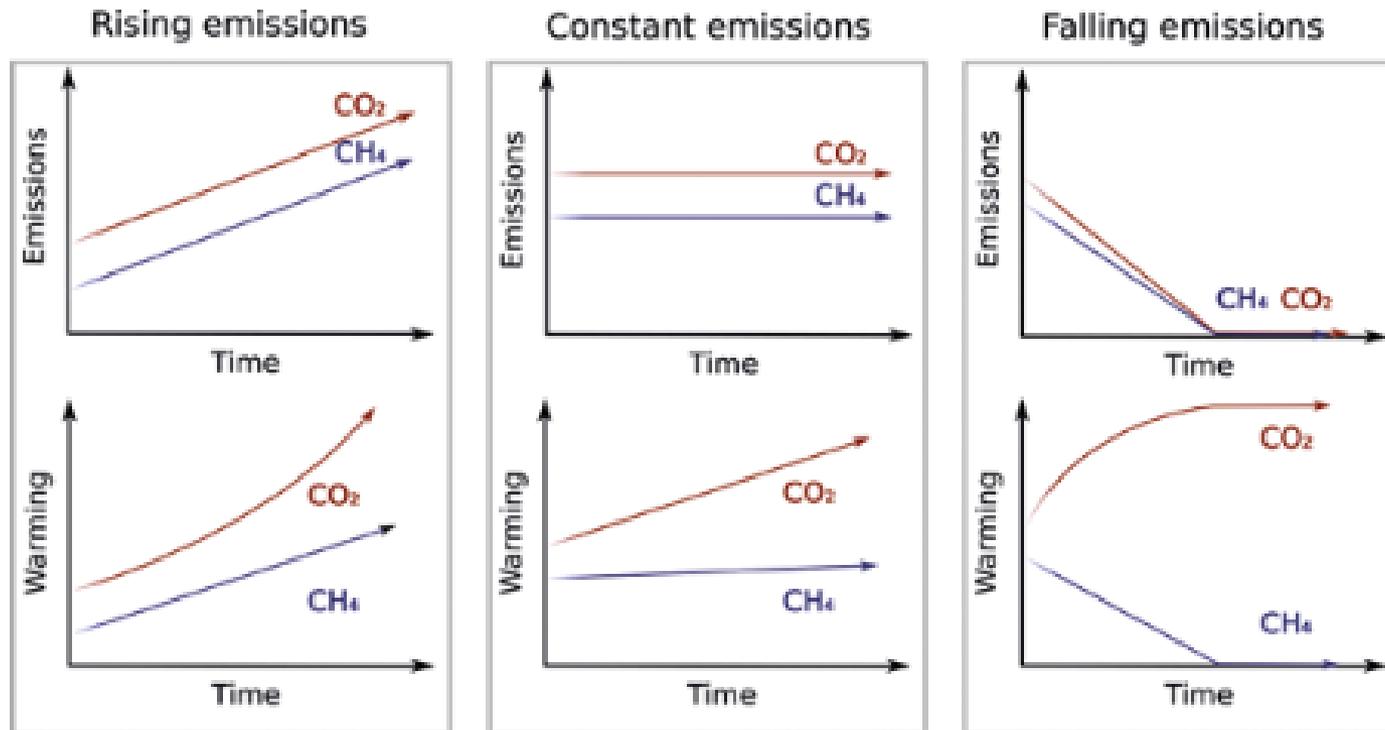


14.5 % es la contribución de la ganadería (FAO, 2013)

7.1 Gigatonnes CO₂-e año

Métrica: GWP₁₀₀

Nueva métrica para mejorar equivalencias GEI vida larga vs. vida corta: GWP*



Allen et al. (2018)

PROGRAMME BRIEFING
JULY 2018

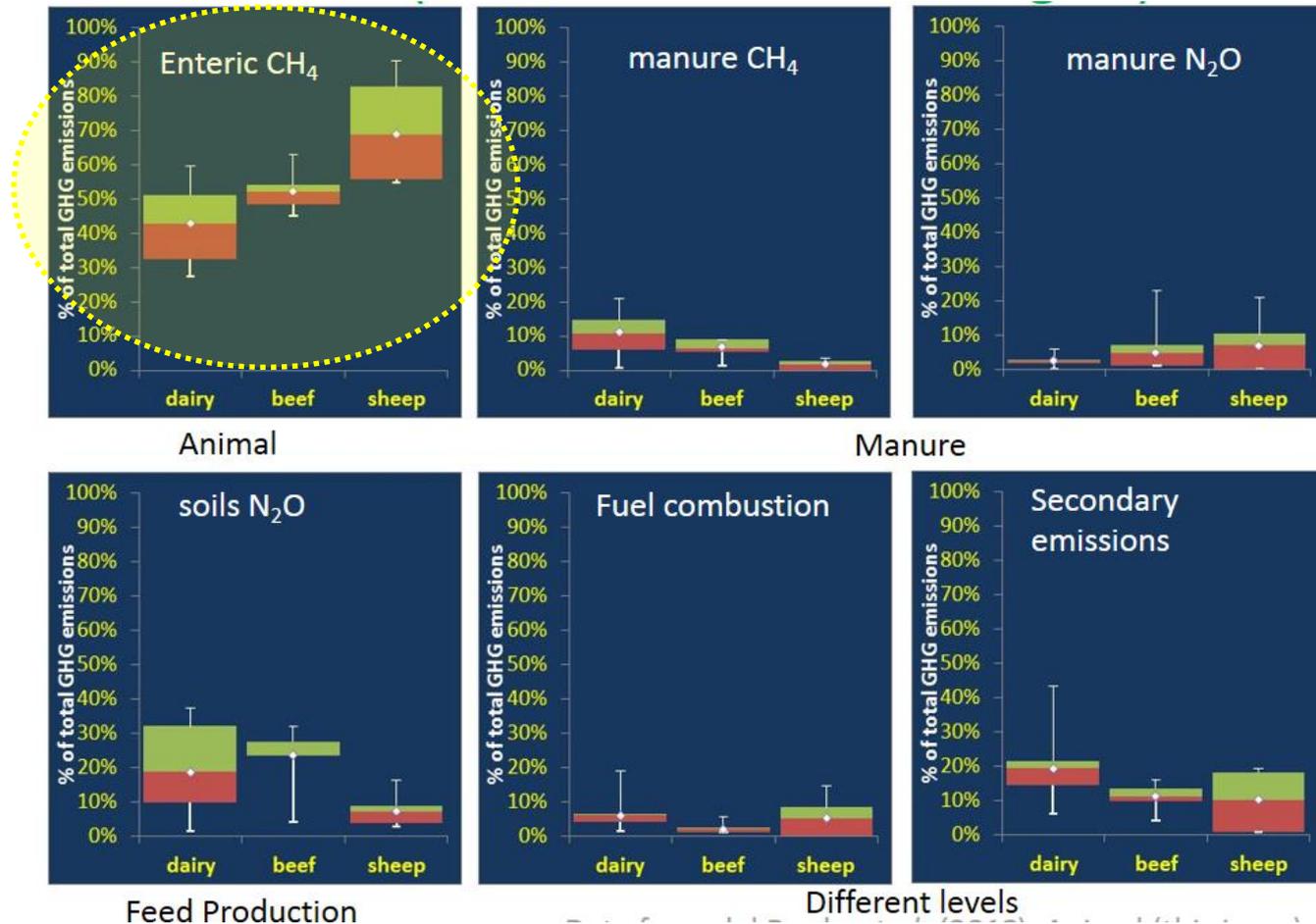


Climate metrics for ruminant livestock



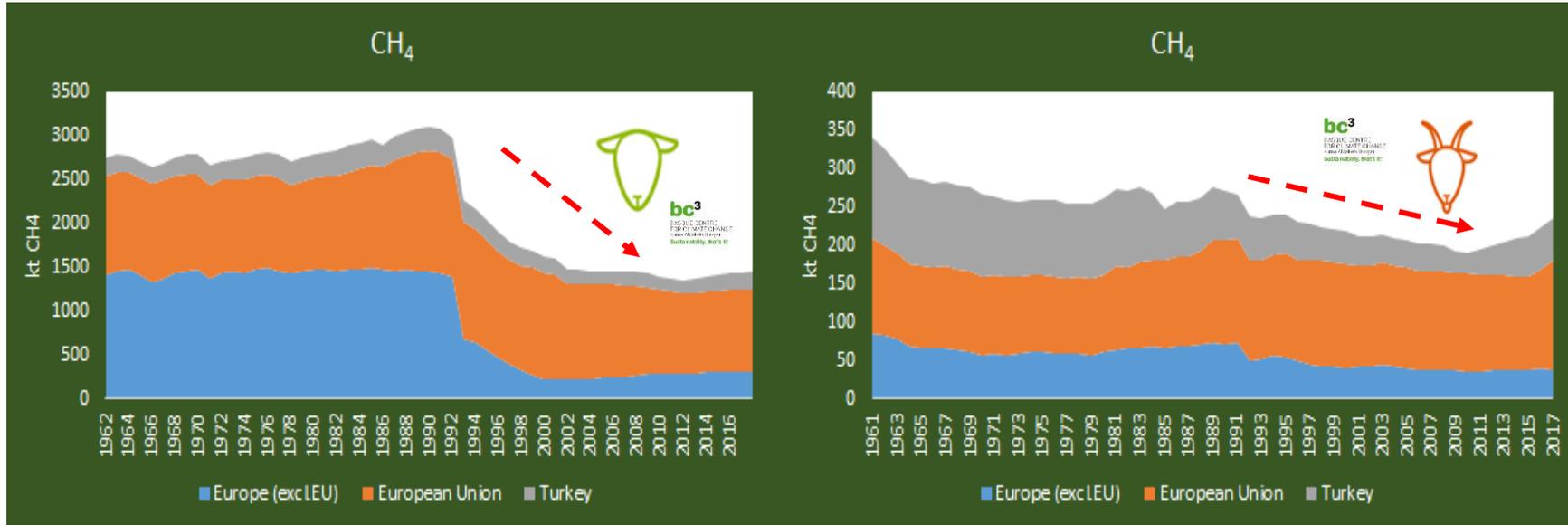
<https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Climate-metrics-for-ruminant-livestock.pdf>

¿Cuáles son las principales fuentes de GEI en rumiantes?



Del Prado et al. (2013a) Animal

Evolución de las emisiones de CH₄ en pequeños rumiantes en Europa y Turquía



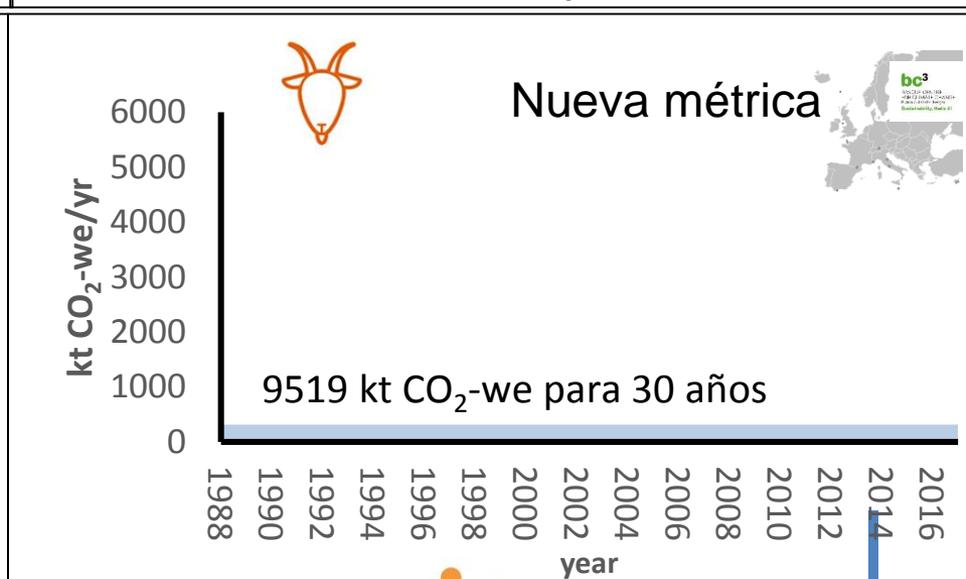
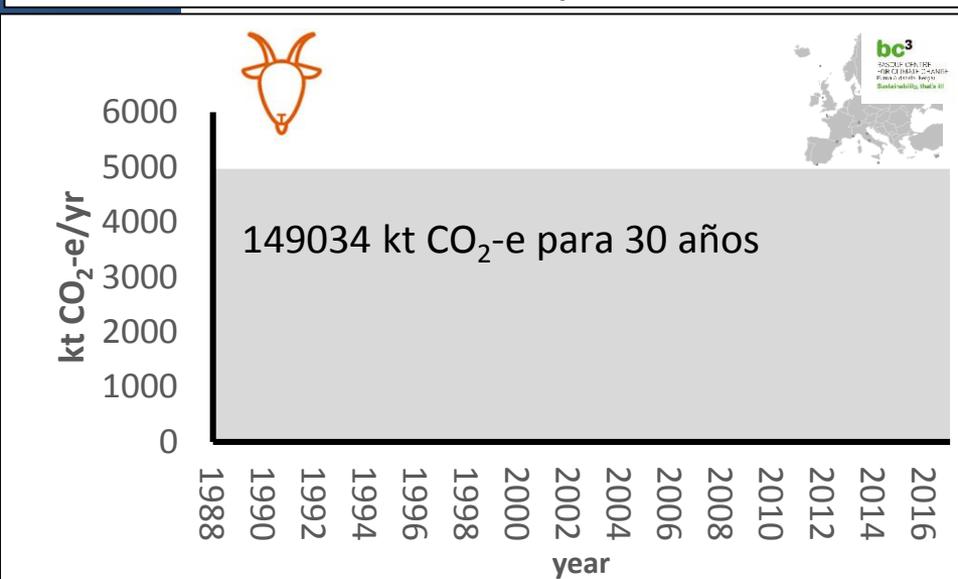
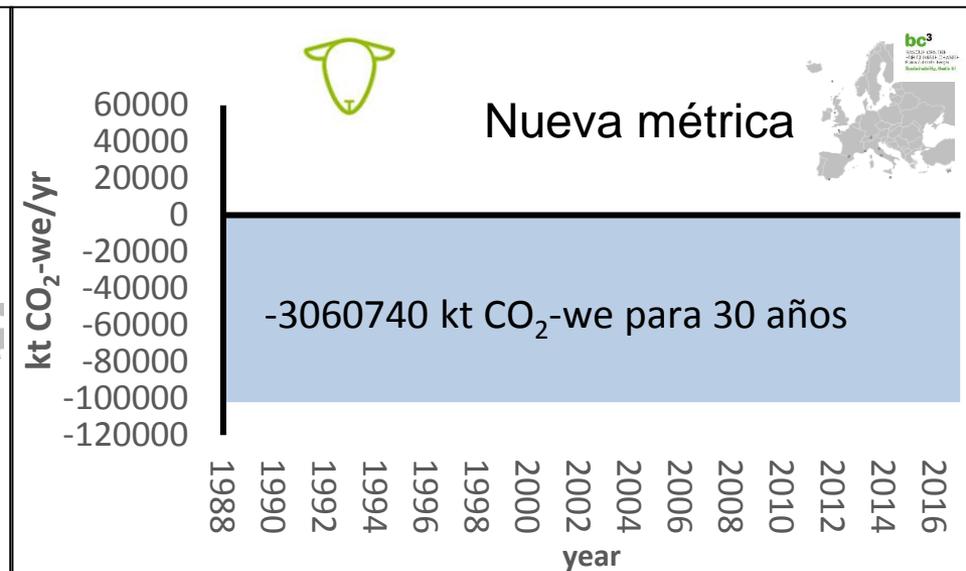
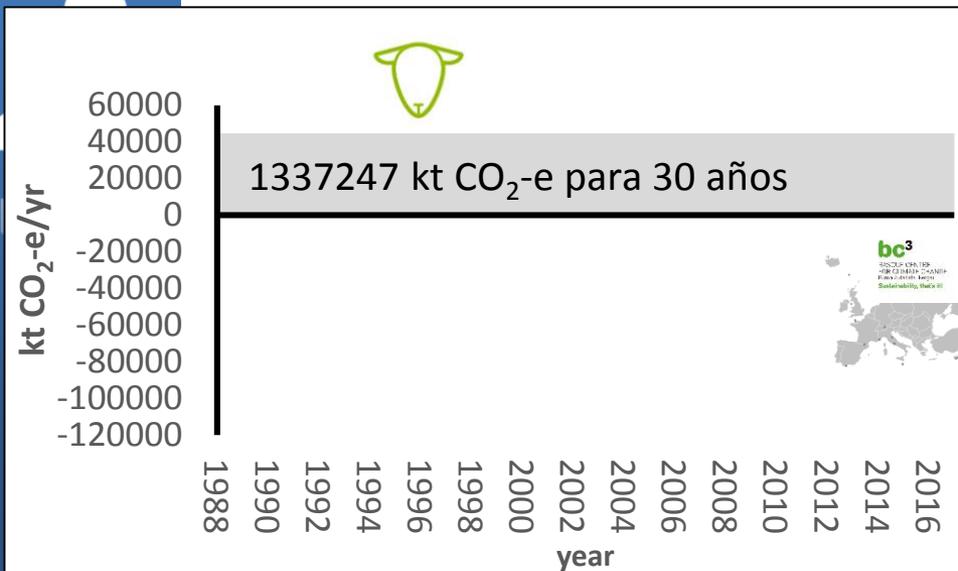
Innovation for Sustainable
Sheep and Goat
Production in Europe



Del Prado *et al.* (2019)

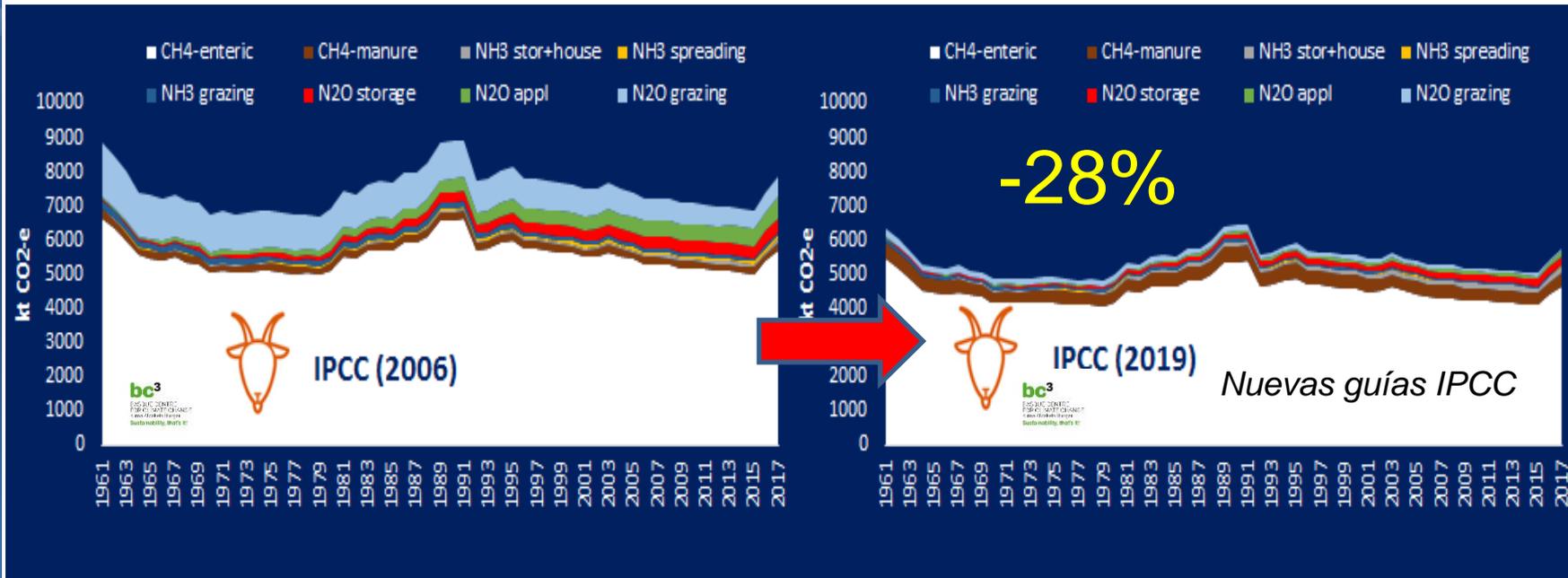
bc³ BASQUE CENTRE
FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldeko Zentroa
Sustainability, that's it!

Poder de calentamiento basado en Allen et al. (2018), Cain et al., (2019)



Las metodologías, factores de emisión... como fuente de incertidumbre

¿Especialmente en sistemas extensivos debido a su gran diversidad?



Innovation for Sustainable
Sheep and Goat
Production in Europe



Del Prado *et al.* (2019)



2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

REPORT

2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

2019 Refinement has been accepted!
The following files are the advance version of the Overview Chapter and the underlying "2019 Refinement to the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories" including the Glossary as adopted/accepted on 12 May 2019 at the 49th session of the IPCC (Decision - IPCC-XLIX-9 - Adoption and Acceptance of 2019 refinement). They are subject to final copy-edit and layout prior to its final publication. Added is the Note with the explanation of the technical corrections of editorial nature made to the accepted 2019 Refinement.

More information on the development of the 2019 Refinement can be found [here](#).

[Overview Chapter](#)

[Volume 1 General Guidance and Reporting](#)

[Volume 2 Energy](#)

[Volume 3 Industrial Processes and Product Use](#)

[Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use](#)

[Volume 5 Waste](#)

[Glossary](#)

[Note](#)

Cambio en la estimación del N₂O (en IPCC 2006)

1% fertilizante y pastoreo (2% no-ovino, 1% ovino)

TABLE 11.1 (UPDATED)
DEFAULT EMISSION FACTORS TO ESTIMATE DIRECT N₂O EMISSIONS FROM MANAGED SOILS

Emission factor	Aggregated		Disaggregated		
	Default value	Uncertainty range	Disaggregation ⁴	Default value	Uncertainty range
EF ₁ for N additions from synthetic fertilisers, organic amendments and crop residues, and N mineralised from mineral soil as a result of loss of soil carbon ¹ [kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹]	0.010	0.001 – 0.018	Synthetic fertiliser inputs ⁵ in wet climates	0.016	<u>1.6%</u>
			Other N inputs ⁶ in wet climates	0.006	<u>0.6%</u>
			All N inputs in dry climates	0.005	<u>0.5%</u>
EF _{1FR} for flooded rice fields ^{2,7} [kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹]	0.004	0.000 – 0.029	Continuous flooding	0.003	0.000 – 0.010
			Single and multiple drainage	0.005	0.000 – 0.016
EF _{3PRP, CPP} for cattle (dairy, non-dairy and buffalo), poultry and pigs ³ [kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹]	0.004	0.000– 0.014	Wet climates	0.006	<u>0.6%</u>
			Dry climates	0.002	<u>0.2%</u>
EF _{3PRP, so} for sheep and 'other animals' ³ [kg N ₂ O-N (kg N) ⁻¹]	0.003	0.000 – 0.010	-	-	<u>0.3%</u>

vs. 1% (IPCC 2006)

vs. 2% (IPCC 2006)

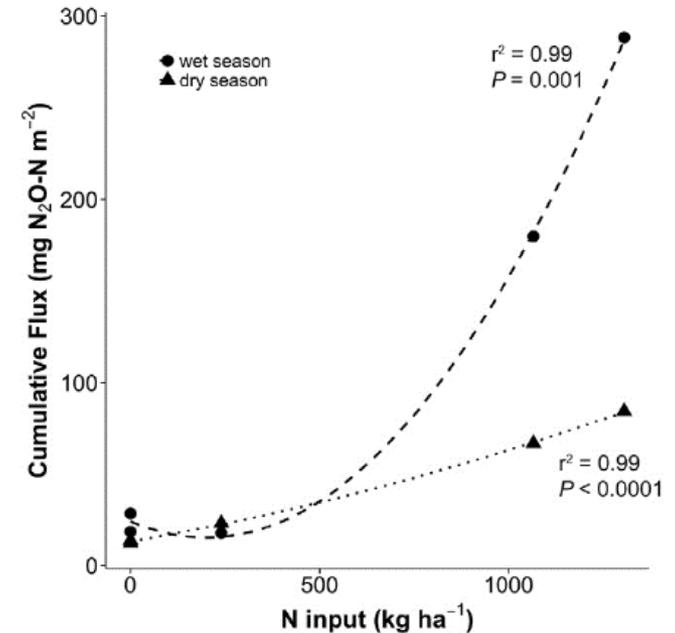
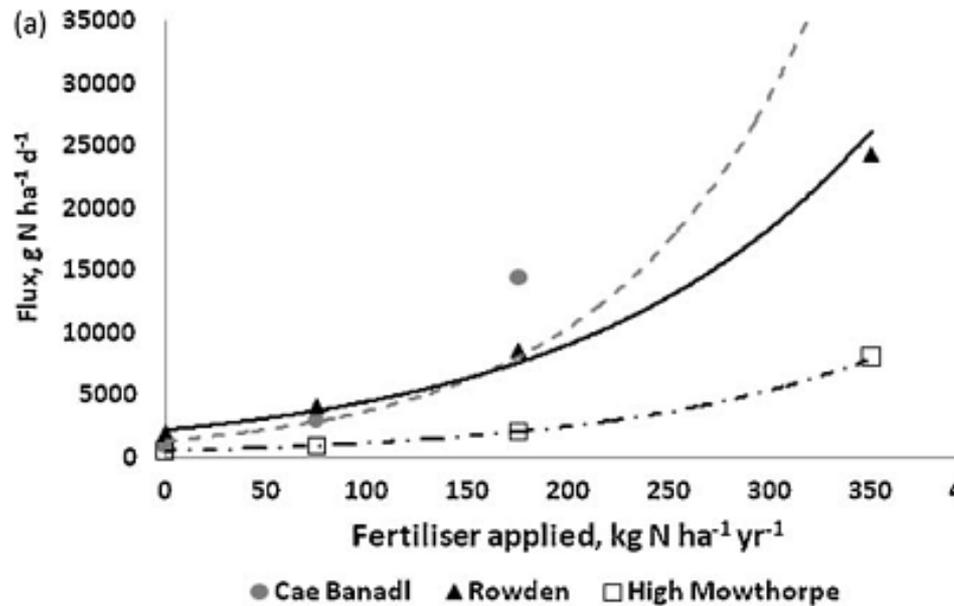
vs. 1% (IPCC 2006)

Sources:

Basado entre otros en estudio Cayuela et al. (2018)

No incluido- relación exponencial (no lineal)

La tasa de emission se incrementa



Cardenas et al. (2010) AEE

Tully et al. (2017) JEQ

Mejora de sistemas productivos (intensificación “sostenible”)- ¿mejora genética en base a productividad?

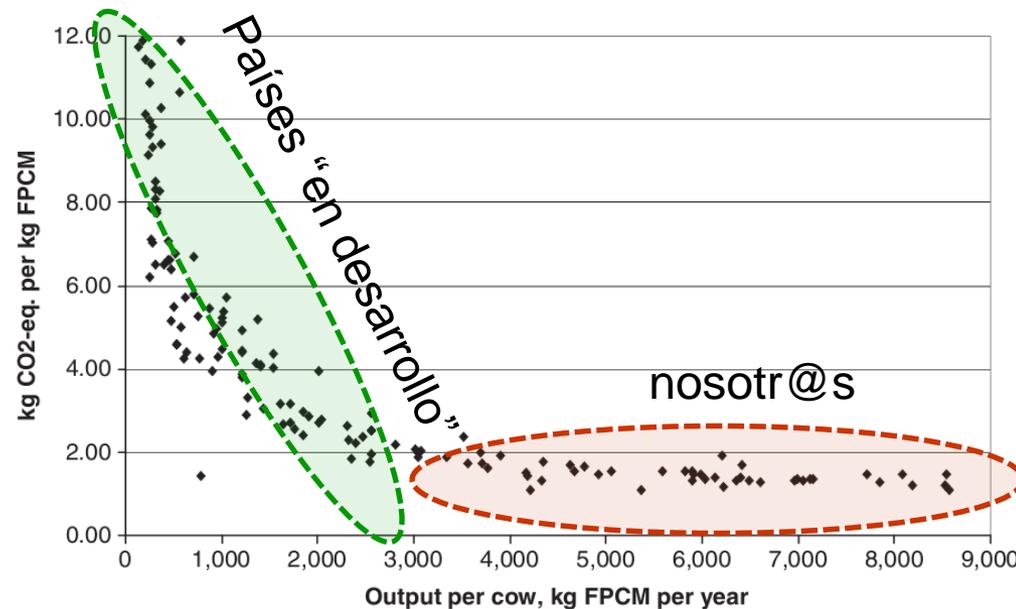
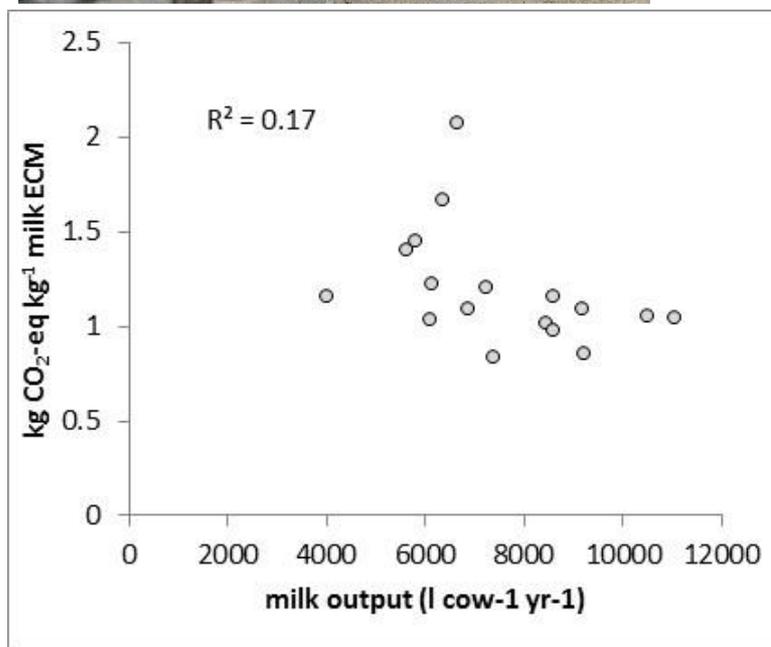
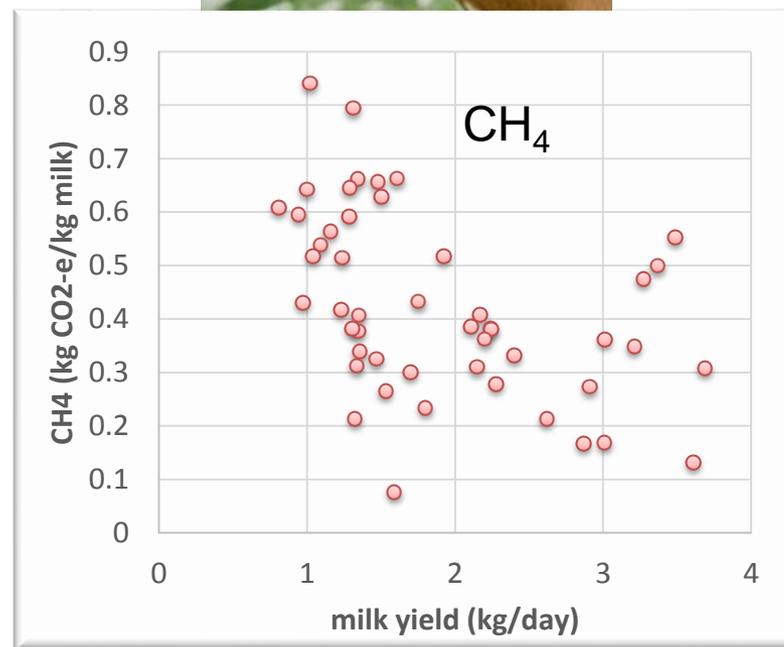


Fig. 5. Relationship between total greenhouse gas emissions and output per cow. Each dot represents a country in the database.

Gerber et al. (2011) Live. Sci.

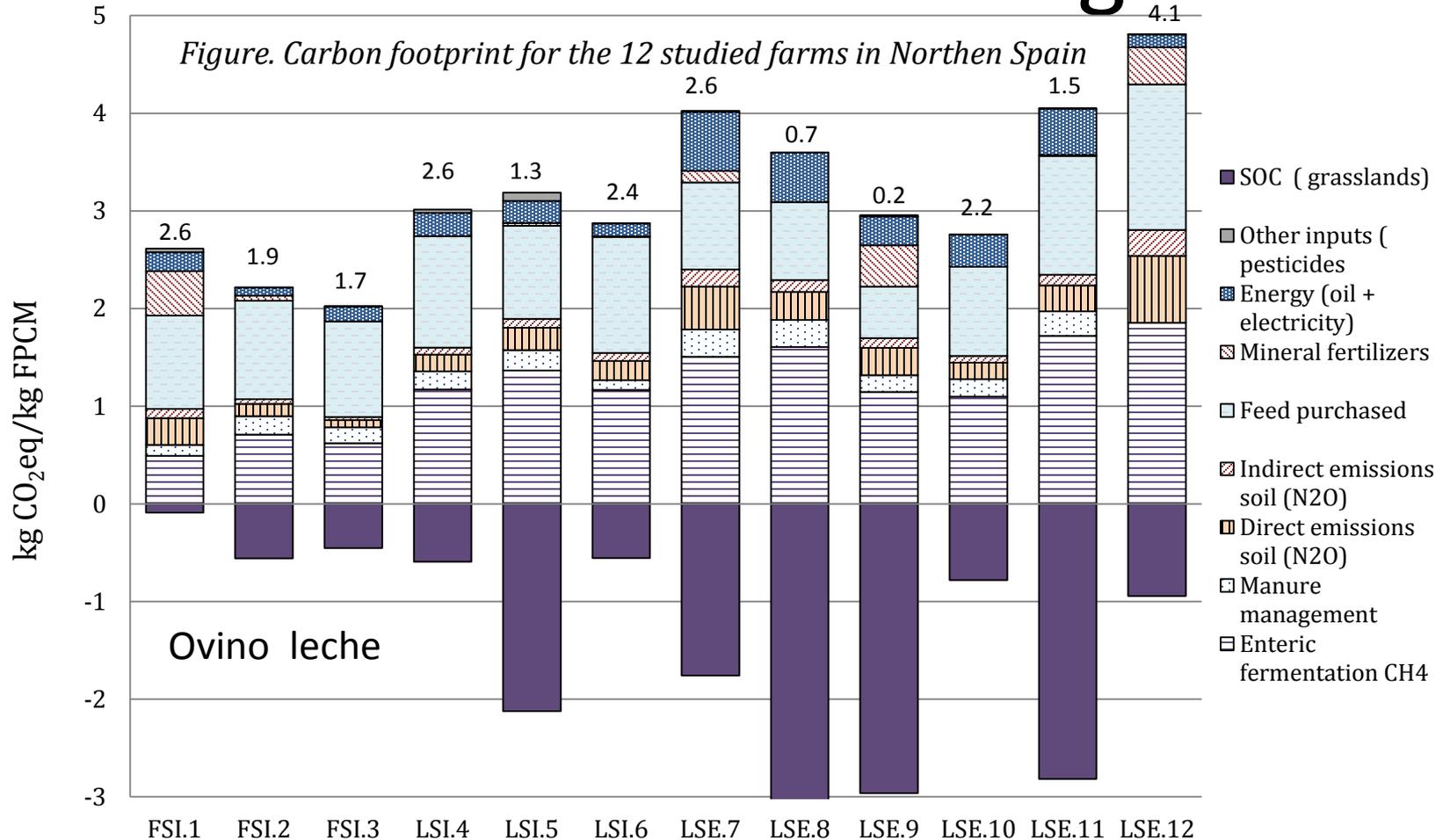


Del Prado et al. (2013b) STOTEN (modelizado en Bizkaia con ACV + modelo granja)



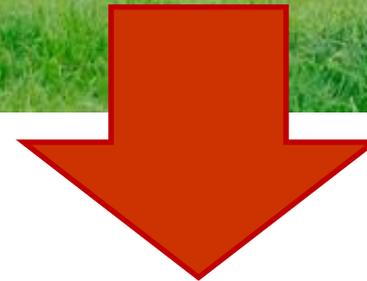
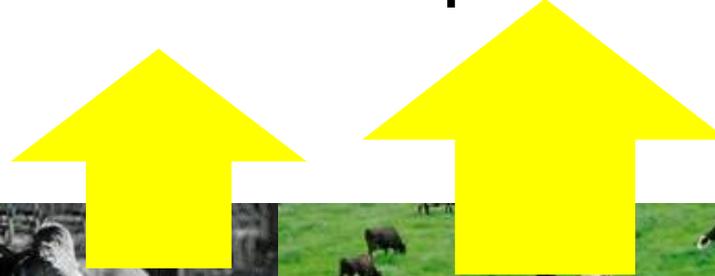
Del Prado et al., in prep. (en IPCC, 2019) (basado en datos mundiales- 60 experimentos)

El secuestro C en suelo en ganadería

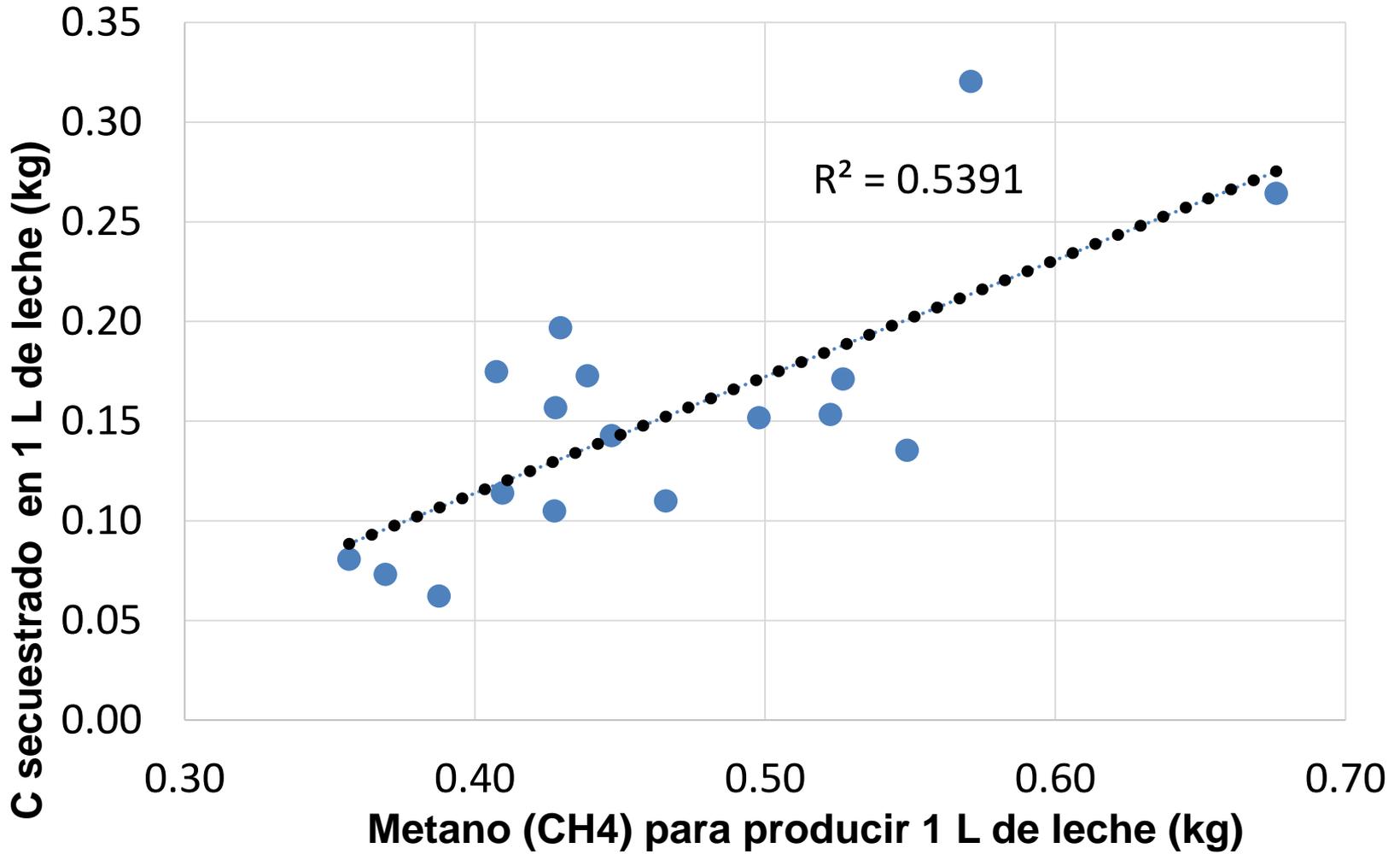


Batalla et al. (2015)



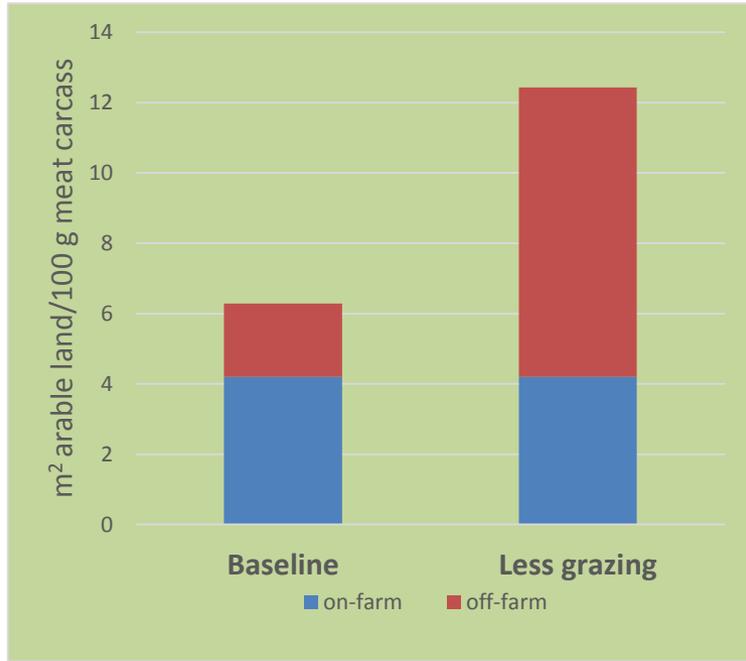


SOC sequestration

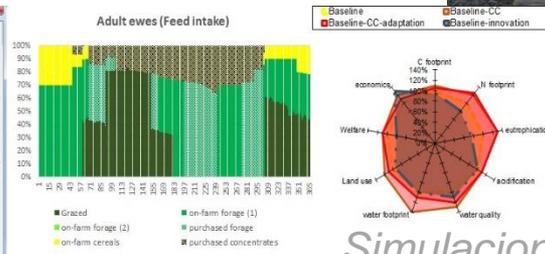


Del Prado *et al.* (2013b), STOTEN,
17 explotaciones vacuno leche

¿Disminuir pastoreo?



Rasa-aragonesa



Del Prado *et al.* (2019)

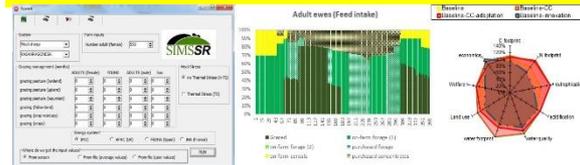
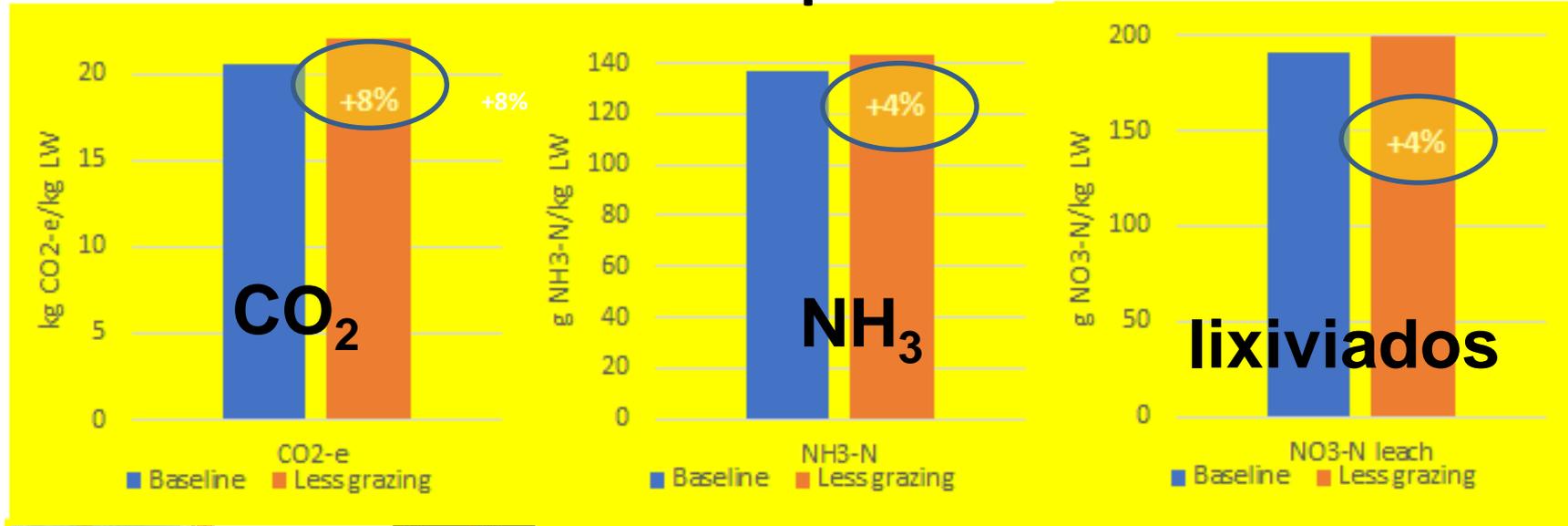
Simulaciones utilizando el nuevo modelo-granja SIMS_{SR}



Innovation for Sustainable Sheep and Goat Production in Europe



¿Disminuir pastoreo?



Simulaciones utilizando el nuevo modelo-granja SIMS_{SR}

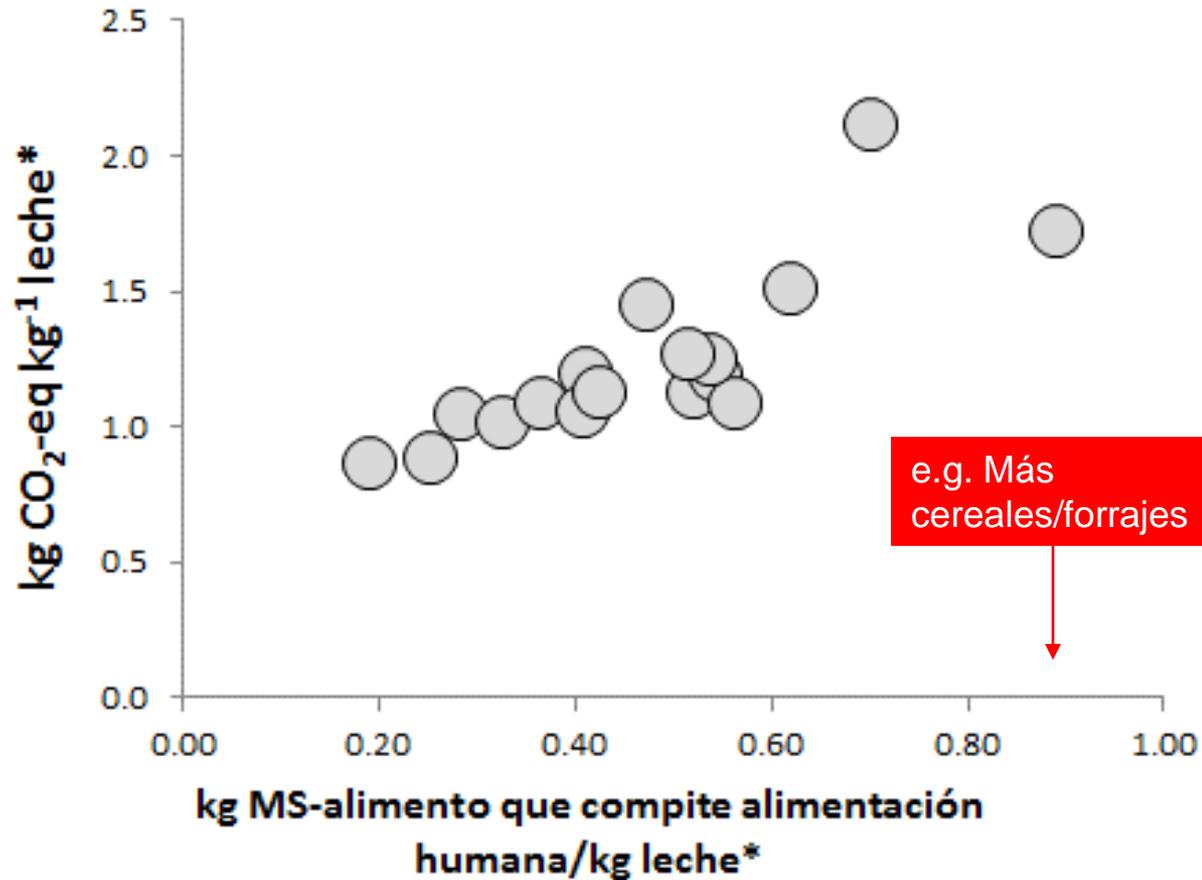
Del Prado *et al.* (2019)



Innovation for Sustainable Sheep and Goat Production in Europe



Teniendo en cuenta la eficiencia de conversión de alimentos que compiten con cadena humana



Del Prado et al. (2013b) STOTEN. Datos modelizados en 17 explotaciones de vacas de leche en Bizkaia

Conclusiones generales

- La ganadería contribuye al cambio climático pero estrategias basadas en cambios productivos/consumo requieren una contextualización adecuada.
- Las métricas y metodologías (en sus valores y concepto) aun pueden afinarse bastante (en especial sistemas más diversos: e.g. rumiantes no-vacuno, extensivo...)

bc³

BASQUE CENTRE
FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai

Advanced course

Livestock and climate change: Assessment of emissions, mitigation options and adaptation strategies

Zaragoza (Spain), 11-15 February 2019

LEARN MORE

REGISTER NOW

Organisation



5 reasons to attend this course

-  Better understand the sources and drivers controlling GHG emissions from livestock systems.
-  Have a holistic view of available tools to support informed decision making.
-  Acquire a critical perspective on mitigation and adaptation strategies and their socioeconomic assessment.
-  Gain hands-on experience working on real case studies in Mediterranean conditions.
-  Connect and network with professionals from other countries involved in the management of the environmental consequences of livestock farming in a context of climate change.



Gracias a Equipo Agro (BC3)



Elena Galán

Guillermo Pardo

Inmaculada Batalla

Maria Almagro

Aitor Andonegi

Asma Jebari

bc³

BASQUE CENTRE
FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai
Sustainability, that's it!

RTA2015-00058-C06-05 Gestión de deyecciones en sistemas productivos de vacuno o leche de la cornisa cantábrica. de la explotación al territorio: eficiencia del uso de nutrientes, mitigación de gases de efecto invernadero y reducción de la huella de carbono





<https://www.isage.eu/>



Innovation for Sustainable
Sheep and Goat
Production in Europe



Preguntas



Agustin del Prado

bc³

BASQUE CENTRE
FOR CLIMATE CHANGE
Klima Aldaketa Ikergai

<http://bc3research.org/>

http://www.bc3research.org/en/agustin_del_prado.html

1. **Allen M. R.**, Shine K. P., Fuglestvedt J. S., Millar R. J., Cain M., Frame D. J. & Macey A. H. (2018) A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *npj Climate and Atmospheric Science* 1: 1–8.
2. **Batalla, I.**, Knudsen, M. T., Mogensen, L., del Hierro, Ó., Pinto, M., & Hermansen, J. E. (2015). Carbon footprint of milk from sheep farming systems in northern Spain including soil carbon sequestration in grasslands. *Journal of Cleaner Production*, 104, 121-129.
3. **Cain M.**, Lynch J., Allen M. R., Fuglestvedt J. S., Frame D. J. & Macey A. H. (2019) Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants. *npj Climate and Atmospheric Science* 2: 1–7.
4. **Cardenas, L. M.**, Thorman, R., Ashlee, N., Butler, M., Chadwick, D., Chambers, B., ... & Dhanoa, M. S. (2010). Quantifying annual N₂O emission fluxes from grazed grassland under a range of inorganic fertiliser nitrogen inputs. *Agriculture, ecosystems & environment*, 136(3-4), 218-226.
5. **Del Prado A.**, Crosson P., Olesen J. E. & Rotz C. A. (2013a) Whole-farm models to quantify greenhouse gas emissions and their potential use for linking climate change mitigation and adaptation in temperate grassland ruminant-based farming systems. *animal* 7: 373–385
6. **Del Prado, A.**, Mas, K., Pardo, G., & Gallejones, P. (2013b). Modelling the interactions between C and N farm balances and GHG emissions from confinement dairy farms in northern Spain. *Science of the Total Environment*, 465, 156-165.
7. **Del Prado et al.** 2019. iSAGE DELIVERABLE 4.3. New holistic model that can be used to redesign terrestrial small ruminant's livestock systems
8. **Gerber, P. J.**, Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., ... & Tempio, G. (FAO). (2013). Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
9. **Gerber, P.**, Vellinga, T., Opio, C., & Steinfeld, H. (2011). Productivity gains and greenhouse gas emissions intensity in dairy systems. *Livestock Science*, 139(1-2), 100-108.
10. **IPCC.** 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories — IPCC (2006) URL <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
11. **IPCC.** 2019. Climate Change and Land — IPCC URL <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>
12. **IPCC.** 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories — IPCC URL <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>
13. **Tully, K. L.**, Abwanda, S., Thiong'o, M., Mutuo, P. M., & Rosenstock, T. S. (2017). Nitrous oxide and methane fluxes from urine and dung deposited on Kenyan pastures. *Journal of environmental quality*, 46(4), 921-929.

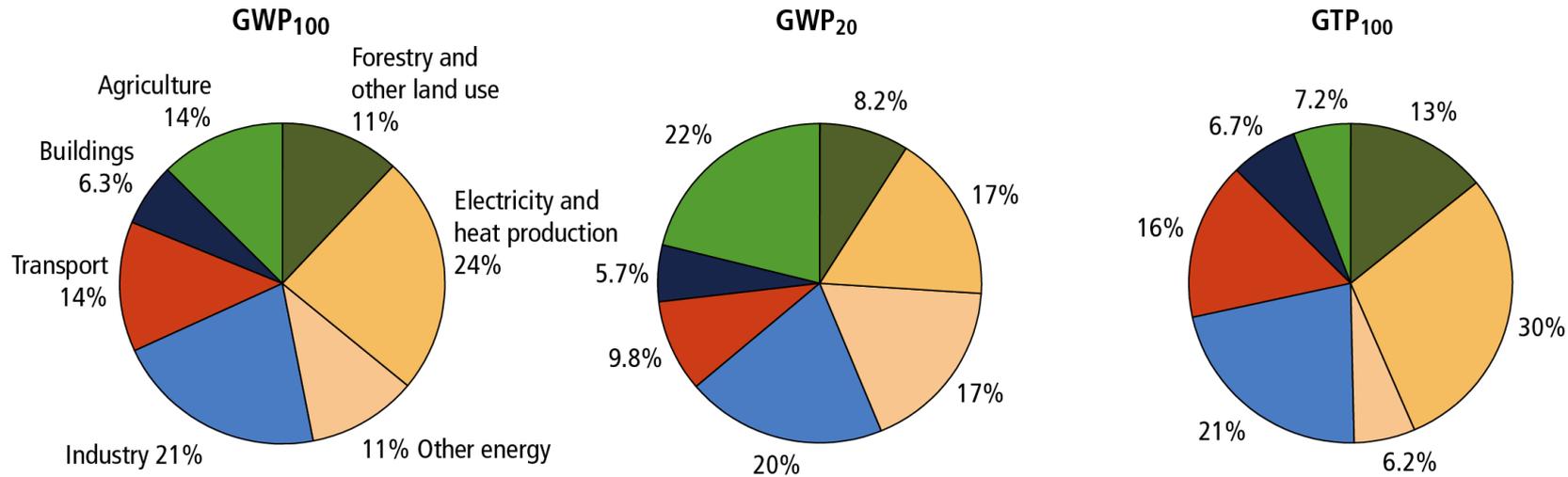


Extras



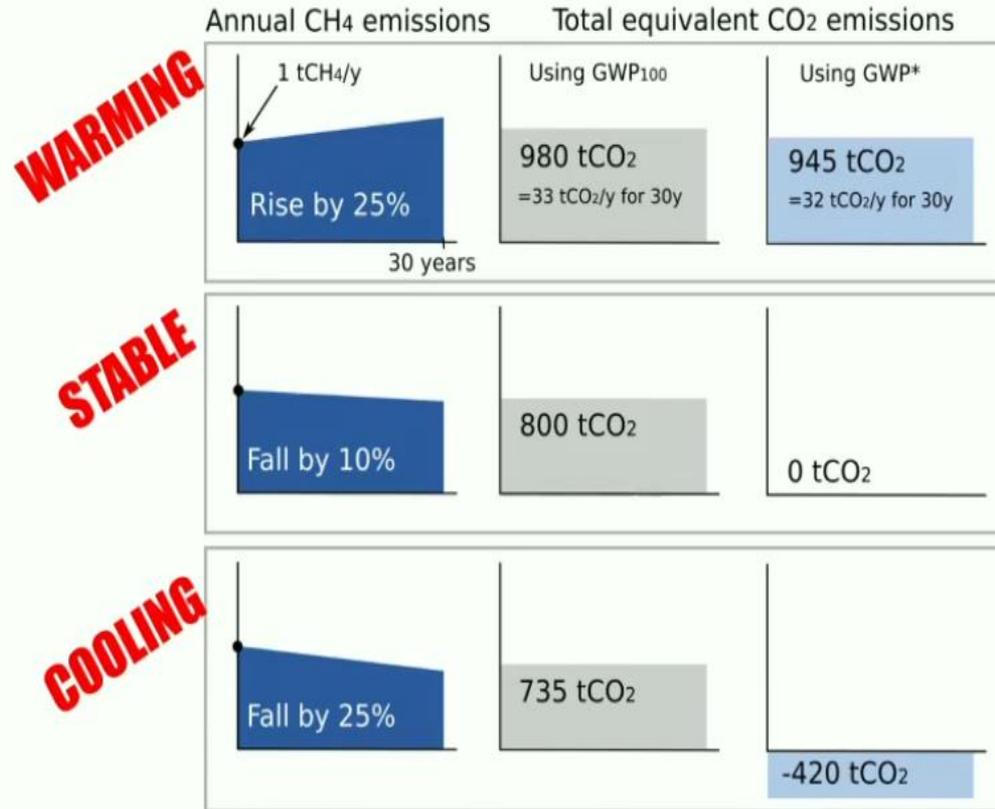
¿Cómo cambia estos resultados con diferentes métricas?

(b) Contributions by sectors to total GHG emissions using different metrics



IPCC (2014) {Box 3.2}

Comparison of equivalence methods



Allen et al. (2018)

GHG emissions associated with manure management from livestock systems in a Mediterranean country. A case study: Spain.

Del Prado Agustin^{1*}, Alvaro-Fuentes Jorge², Arriaga Haritz³, Báez Dolores⁴, Bernal Maria Pilar⁵, Cantero Carlos⁶, Estellés Fernando⁷, Merino Pilar³, Moral Raúl⁸, Pardo Guillermo¹, Salcedo Gregorio⁹, Calvet Salvador⁷, Sanz-Cobeña Alberto¹⁰,

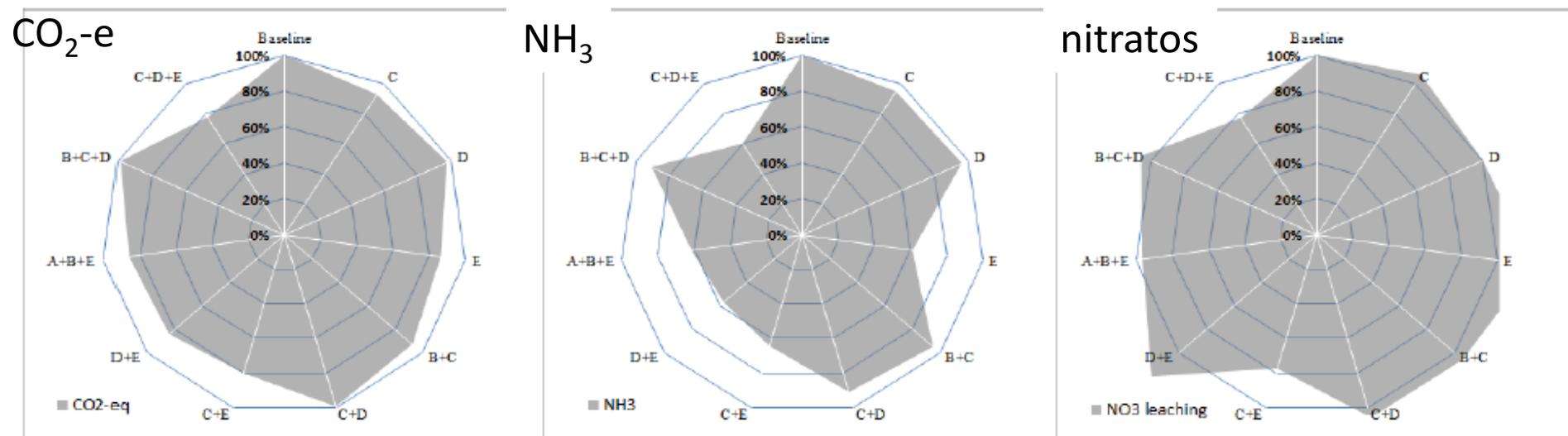


Figure 2. Comparison between baseline farms and selected combinations of mitigation scenarios for GHG emissions (CO₂-eq) (2.1), NH₃ (2.2) and NO₃⁻ leaching (2.3).

Las medidas interaccionan entre ellas y hacen que su eficacia sea menor en conjunto comparado con la suma de las eficacias por separado.





HUELLA CARBONO EN OVINO DE LECHE

2-5.2 kg CO₂eq/kg FPCM
Valor medio 3.2 kg CO₂eq/kg FPCM

↓ + incluyendo secuestro de C

HUELLA CARBONO EN OVINO DE LECHE

0.2-4.1 kg CO₂eq/kg FPCM
Valor medio 1.98kg CO₂eq/kg FPCM

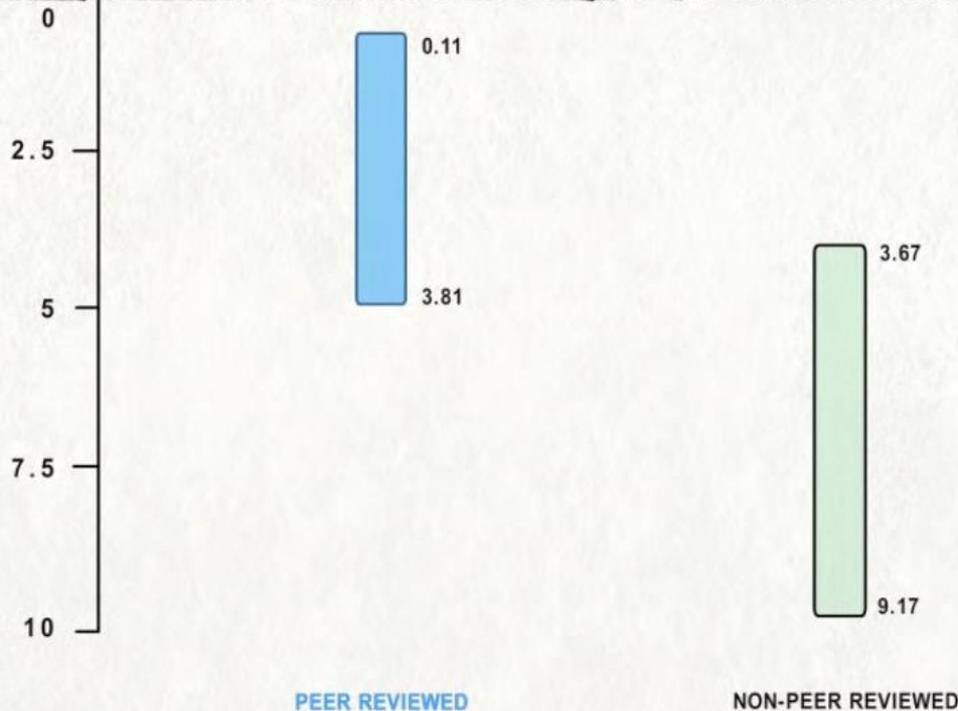
El potencial de secuestro de C está directamente relacionado con el pastoreo y el tipo de manejo del pasto o superficie forrajera (3-40%)

Batalla et al., 2015

¿Los pastos secuestran C?



CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL
(TONNES CO₂/HECTARE/YEAR)



GRAZED & CONFUSED?

HOW MUCH CAN GRAZING LIVESTOCK HELP
TO MITIGATE CLIMATE CHANGE?

<https://www.youtube.com/watch?v=nub7pToY3jU>



DEVIL
Delivering Food Security on Limited Land

ETH zürich

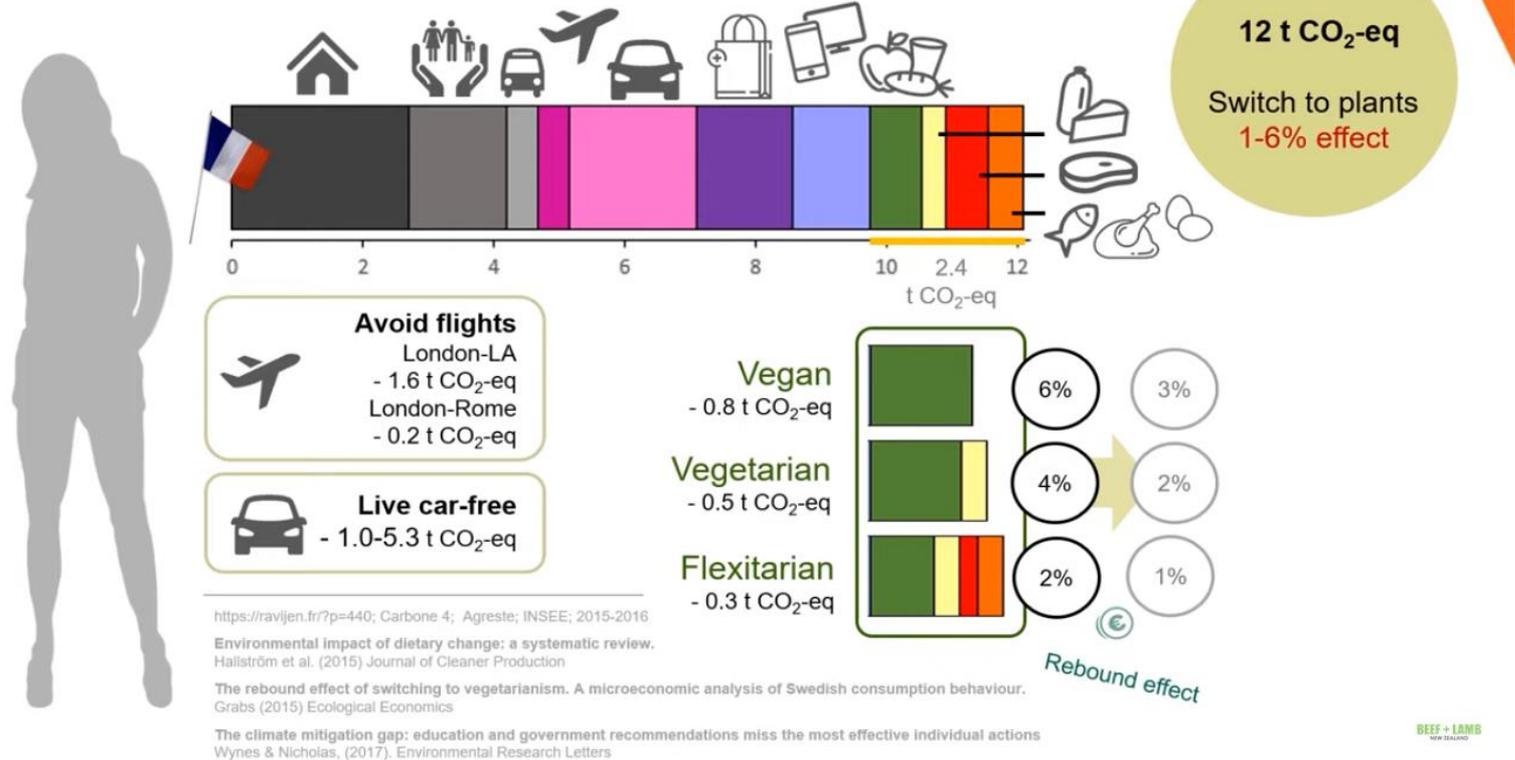


Mejora de sistemas productivos (intensificación “sostenible”)- ¿mejora genética en base a productividad?

- Menos metano ruminal 😊
- Más concentrados/forraje 😞
- Algunos ingredientes de concentrados vienen de cambios de uso de suelos (de bosque/pasto a cultivo) 😞
- menos base territorial, menos praderas permanentes y así acumulan menos C del suelo o lo pierden. 😞

Frédéric Leroy: meat's become a scapegoat for vegans, politicians & the media be...

Breakdown in categories and effect of dietary shifts



https://www.youtube.com/watch?v=w_RFzJ-nFLY&feature=youtu.be

No incluido- regadío vs. seco



crops

	EFs	Temperate climate	Mediterranean climate
Current	Rain-fed crops	1.0%	1.0%
	Irrigated crops	1.0%	1.0%
New EFs	Rain-fed crops	1.0%	0.27%
	Irrigated furrow (27% surf.)	1.0%	0.47%
	Sprinkler (24% surface)	1.0%	0.91%
	Drip (49% surface)	1.0%	0.51%

Cayueta et al. (2017) AEE