

24  
**NutriForum**



# Como afrontar el reto de la sostenibilidad desde la alimentación animal



*Dr. Carlos Dapoza - EVONIK*



# Indice

---



Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?



Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para cuantificar la huella



¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?



# ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?



## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

La respuesta en pocas palabras

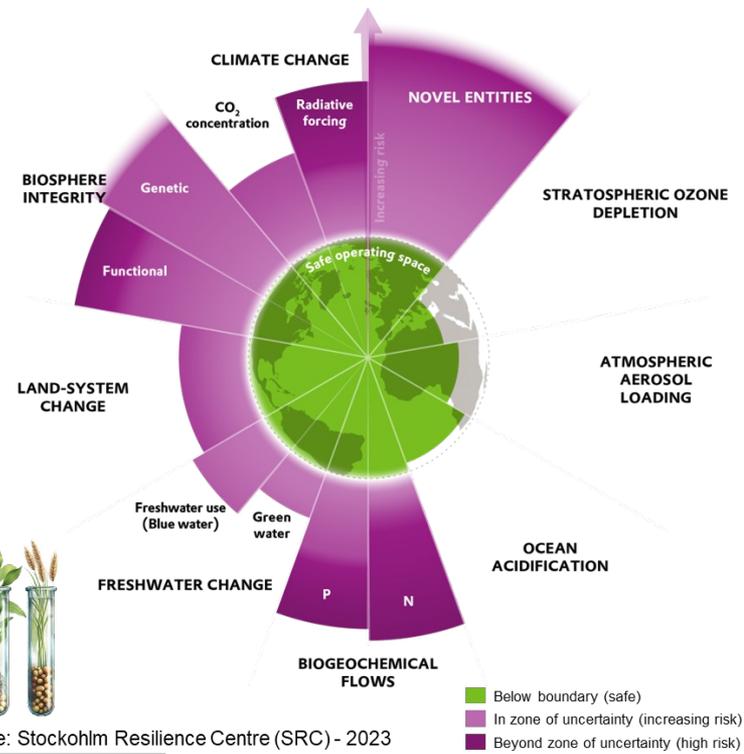
---

- La producción animal contribuye en gran medida a muchos desafíos de sostenibilidad globales y locales que dañan el medio ambiente
- La producción de proteína animal depende, por supuesto, del medio ambiente
- Los inversores reconocen este problema y piden a las empresas que actúen en materia de sostenibilidad para salvaguardar su supervivencia futura
- Algunas autoridades están empezando a generar normas y regulaciones
- Si no se toman medidas, los costes y la presión regulatoria aumentarán rápidamente, mientras que la demanda puede disminuir
- Encontrar soluciones a los desafíos que plantea el cambio climático, la escasez de agua y la pérdida de biodiversidad puede representar una oportunidad diferenciadora para los productores



# ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

La producción animal forma parte de muchos desafíos globales y locales de sostenibilidad



Fuente: Stockholm Resilience Centre (SRC) - 2023

**Los nueve límites planetarios**  
 Los científicos han definido nueve parámetros ambientales esenciales para la sostenibilidad del planeta y han cuantificado su estado actual



14,5% de las emisiones globales antropogénicas de GEI (7,1 Gtons CO<sub>2</sub>e)



El 33% de las tierras de cultivo se utilizan para producir ingredientes para piensos  
 83% del cambio en el uso de la tierra



33% del flujo de nitrógeno  
 73% del flujo de fósforo (Europa)  
 33% del uso de agua dulce

# ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

La prioridad de cada reto va a depender de la región y de cada eslabón de la cadena

Evonik : Estudio de la cadena de valor avícola en 2021 con 60 encuestas y 22 entrevistas

Prioridad en la industria	Cadena de Valor Avícola					
	Upstream (Materias primas)	Nuestra etapa de producción	Downstream (granja, procesado)	Distribución	Consumidor	Externos (ONGs, inversores, legislación)
<b>Calidad de los alimentos*</b>	Calidad y composición	Afecta a la calidad y composición de alimentos	Responsabilidad clave	Calidad ligada a la imagen de marca	Una necesidad básica a nivel mundial	Principal contribución: legislación y directrices
<b>Seguridad alimentaria**</b>	Disponibilidad de materias primas	Contribución significativa a la eficiencia	Mejorar aún más la eficiencia	Presión sobre los precios al productor	La falta de alimentos suficientes aún un problema	Disponibilidad alimentos crucial para OMS, ONU y FAO
<b>Antibióticos</b>	Sin impacto	Ofrecer alternativas a los antibióticos	Identificado como un reto clave	Etiquetado "Antibiotic free", herramienta de marketing	Alimentos sin antibióticos como expectativa básica	Org. sanitarias alarmadas por RAM***. Prohibiciones
<b>Bienestar animal</b>	Sin impacto	Reto: demostrar una contribución positiva	Bajo la vigilancia de las ONG	Adhesión parcial a iniciativas de bienestar animal	Aumento de la demanda en los países occidentales	Las ONG están impulsando el tema



\*La calidad de los alimentos incluye la salud, la nutrición, la seguridad y la trazabilidad  
 \*\* La seguridad alimentaria incluye la asequibilidad y el suministro suficiente  
 \*\*\* RAM = resistencia a los antimicrobianos

# ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

La prioridad de cada reto va a depender de la región y de cada eslabón de la cadena

Evonik : Estudio de la cadena de valor avícola en 2021 con 60 encuestas y 22 entrevistas

Prioridad en la industria	Upstream (Materias primas)	Nuestra etapa de producción	Downstream (granja, procesado)	Distribución	Consumidor	Externos (ONGs, inversores, legislación)
 <b>Efluentes, por ejemplo, N</b>	Alto impacto por la fertilización	Contribuir a la reducción de las emisiones de N/P	Emisiones en explotaciones muy criticadas según region	Bajo impacto	Baja visibilidad	Legislación impone límites de emisión (ejemplo, la UE)
 <b>Desperdicio de alimentos</b>	Reutilización desperdicios	Bajo impacto	Clave para reducir las pérdidas de producción	Tema clave en su logística	Aumento de la visibilidad en los países occidentales	Perseguido por algunas organizaciones
 <b>Emisiones de GEI</b>	Materia prima gran impacto en GEI	Reducir huella propia y la del producto animal final	Transparencia para dar seguimiento a las solicitudes	Han firmado iniciativas de reducción de GEI	GHG not main focus for poultry	Inversores+asociaciones presionan para reducir GEI
 <b>Uso de recursos (agua y tierra)</b>	Gran impacto de las materias primas	Ofrecer soluciones	Resistencia para ser flexible/competitivo	Poco a poco tomándose en serio el tema	Baja visibilidad	Presión por las GO y las ONG



\*La calidad de los alimentos incluye la salud, la nutrición, la seguridad y la trazabilidad  
 \*\* La seguridad alimentaria incluye la asequibilidad y el suministro suficiente  
 \*\*\* RAM = resistencia a los antimicrobianos

## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

La producción de proteína animal sufrirá las consecuencias de los desafíos ambientales

### Riesgos físicos

- **Cambio climático y escasez de agua** reduciendo el rendimiento, la disponibilidad y el contenido nutricional de los cultivos
- El cambio climático incrementando **el estrés por calor de los animales**, o la demanda energética para mantener a los animales en óptimas condiciones
- Flujos de nutrientes que causan **degradación de las tierras de cultivo**

### Riesgos de transición

- **Reducción del consumo** de carne en mercados Europeos
- **Iniciativas gubernamentales** para promover dietas con menos proteína animal
- **Legislación** para evaluar y limitar las emisiones
- **Tasas al carbono para la agricultura**, o específicamente para la producción animal. El caso de Nueva Zelanda



Aumento de los costes, reducción de la producción y, en algunos mercados, menor demanda



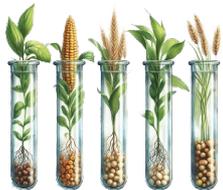
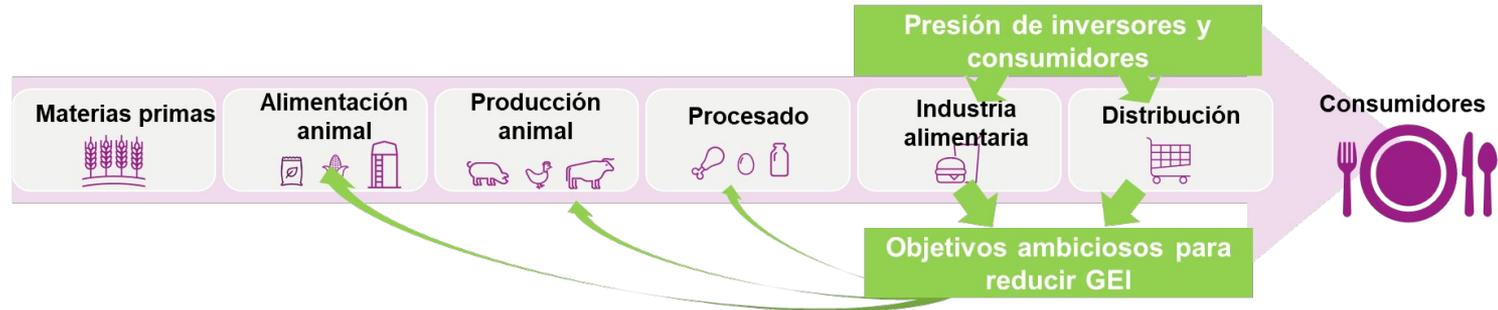
Pero, en general, veremos un aumento de la demanda de proteínas para alimentar a 10.000 millones de personas en 2050, frente a los 8.000 millones actuales



Por lo tanto, es un imperativo empresarial actuar sobre estos riesgos.

## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

Los inversores esperan que las empresas reduzcan los GEI para minimizar el riesgo en los mercados financieros



Además de las reacciones negativas de los consumidores, los riesgos de sostenibilidad en la industria de las proteínas pueden ser sancionados por condiciones crediticias menos atractivas por parte de los bancos, o por un menor interés por parte de los inversores, lo que crea presión para poner en marcha programas de mejora de la sostenibilidad.

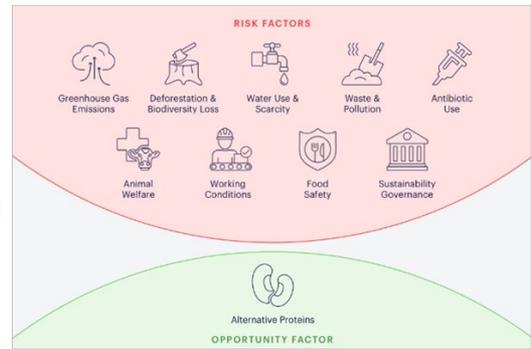
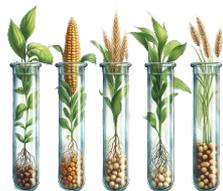
## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

Los inversores esperan que las empresas reduzcan los GEI para minimizar el riesgo en los mercados financieros

**Iniciativa FAIRR-** ¡La más relevante red de inversores en el sector alimentario mundial!



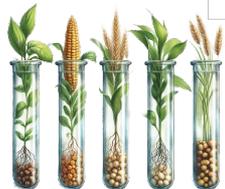
Más de 300 inversores que evalúan a 60 de las mayores empresas cárnicas, lácteas y acuícolas del mundo en 10 temas ambientales, sociales y de gobernanza alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas



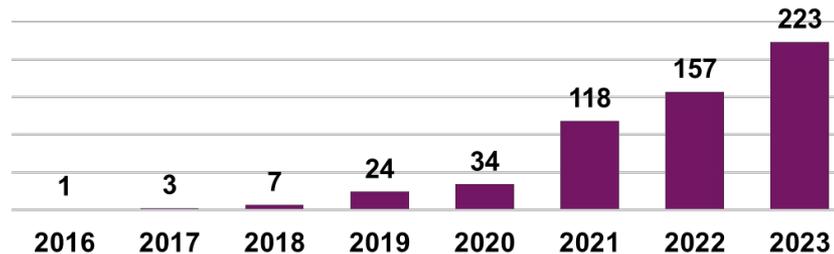
## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

Los inversores esperan que las empresas reduzcan los GEI para minimizar el riesgo en los mercados financieros

La **Iniciativa de Objetivos Basados en la Ciencia - Science Based Targets Initiative (SBTi)** se ha convertido rápidamente en el líder indiscutible en la provisión de validaciones de objetivos climáticos. Creciente importancia de adherirse a SBTi



567 empresas de producción, procesamiento y venta minorista de animales y alimentos están comprometidas con SBTi



## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

Organismos y autoridades que generan directrices y normas

### Las 4 áreas de actuación del Programa De la Granja a la Mesa (F2F) del Pacto Verde Europeo

#### Agricultura biológica

Al menos el 25% del total de las tierras agrícolas se destinarán a la agricultura ecológica en 2030.



#### Uso de plaguicidas en la agricultura

Contaminación del agua, el suelo y el aire.  
Reducción del 50 % hasta 2030



De la granja a la mesa  
El Pacto Verde Europeo

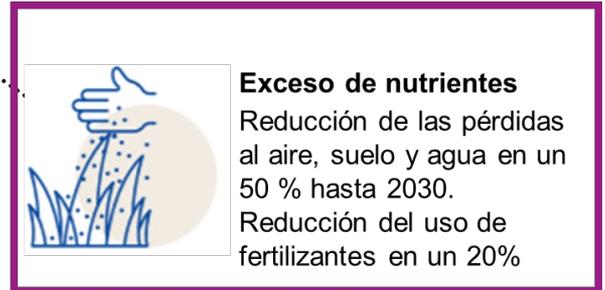
#### Resistencia a los antimicrobianos

Reducción en un 50% del uso de antimicrobianos para animales de granja y acuicultura hasta 2030



#### Exceso de nutrientes

Reducción de las pérdidas al aire, suelo y agua en un 50 % hasta 2030.  
Reducción del uso de fertilizantes en un 20%



# ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

## Organismos y autoridades que generan directrices y normas

### Reglamentos o directrices que están viniendo (UE/España)

**PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE MODIFICA EL REAL DECRETO 163/2014, DE 14 DE MARZO, POR EL QUE SE CREA EL REGISTRO DE HUELLA DE CARBONO, COMPENSACIÓN Y PROYECTOS DE ABSORCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO**

#### NOVEDADES PRINCIPALES

- Artículo 6. declaración alcance 3 para empresas no PYMES
- Artículo 11. Obligación de declarar huella para empresas con más de 250 empleados que cumplan alguno de los requisitos:
  - Partidas totales del activo superior a 20 millones de euros
  - Neto de la cifra anual de negocios superior a 40 millones de euros



L 150/206 ES

Diario Oficial de la Unión Europea

Version 1.2 - January 2023 draft 1

**REGLAMENTO (UE) 2023/1115 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO,**  
de 31 de mayo de 2023,  
relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal, y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 995/2010

(Texto pertinente a efectos del EEE)



## ¿Por qué es importante la sostenibilidad para la producción animal?

Escenarios habituales con los que se enfrentan los productores de proteína animal

### KFC and Pilgrim's target net-zero by 2040

KFC UK & Ireland has announced a new commitment to reach net-zero ten years ahead of the legal deadline of 2050, in the same week that meat giant Pilgrim's announced a global net-zero target, also for 2040.

CIRCULAR ECONOMY ENERGY TECH & INNOVATION



### Datos de la huella de carbono de una cadena de restaurantes

- ❑ Su cliente está comprometido con objetivos basados en la ciencia (SBTi), reduciendo las emisiones de CO2 a cero para 2040.
- ¿Cuál es la huella actual de la carne que produce y cómo puede contribuir al objetivo climático??



### Emisiones de N de su granja

- ❑ El Pacto Verde de la UE pide a la producción agrícola que reduzca las emisiones de nitrógeno en un 50%. Su empresa está ubicada en una zona con calidad crítica de aguas subterráneas
- ¿Puede informar sobre sus emisiones actuales y generar un plan para reducirlas aún más??

## SUSTAINABILITY REPORT 2023

Implement!

© EVONIK

### Informe corporativo de sostenibilidad:

- ❑ Su empresa ha decidido comunicar su huella ambiental en los informes anuales
- ¿Dispone de cifras sobre el cambio climático, la eutrofización y el consumo de agua?
- ¿Está listo para que se publique??

# Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para cuantificar la huella



## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

¿Cómo calcular el impacto ambiental de un producto?

---

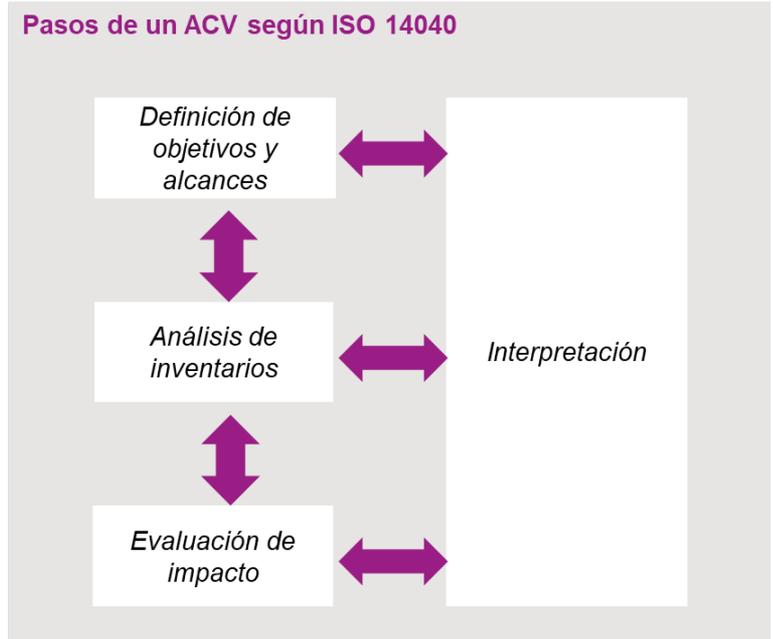


## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Un poco de teoría

Un análisis de ciclo de vida (ACV) es...

...una recopilación y evaluación de los inputs, de los outputs y de los potenciales impactos ambientales de un sistema de productos a lo largo de su ciclo de vida



## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Objetivo y alcance - ¿Qué es la unidad funcional?

---

### Ejemplo



Unidad funcional: 1 kg Tarta de queso

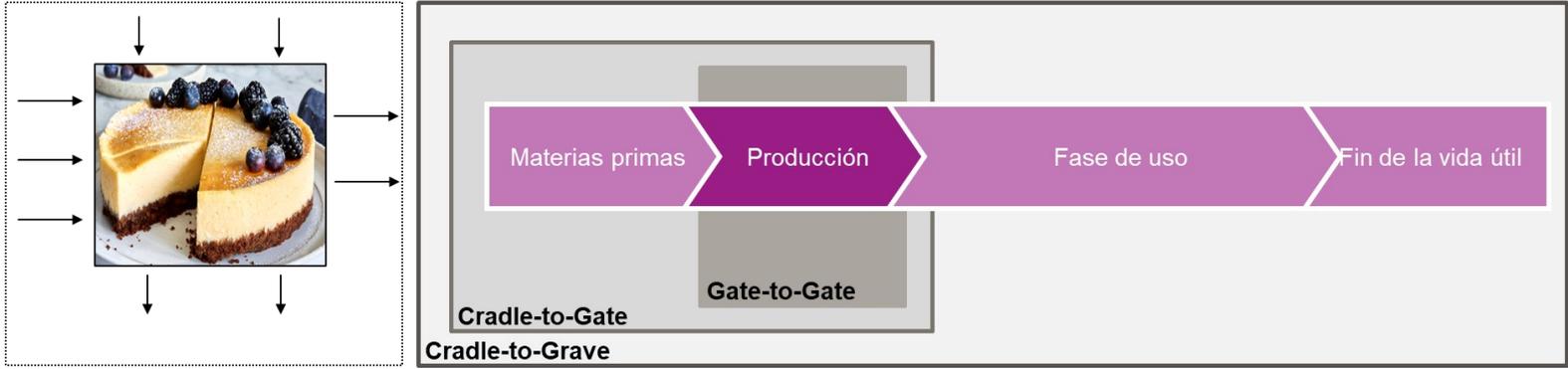


# Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Objetivo y alcance - Definir los límites del sistema

## Ejemplo

¿Límites del sistema?



### Límites del Sistema

**Gate-to-gate:** Solo mezcla de ingredientes y horneado

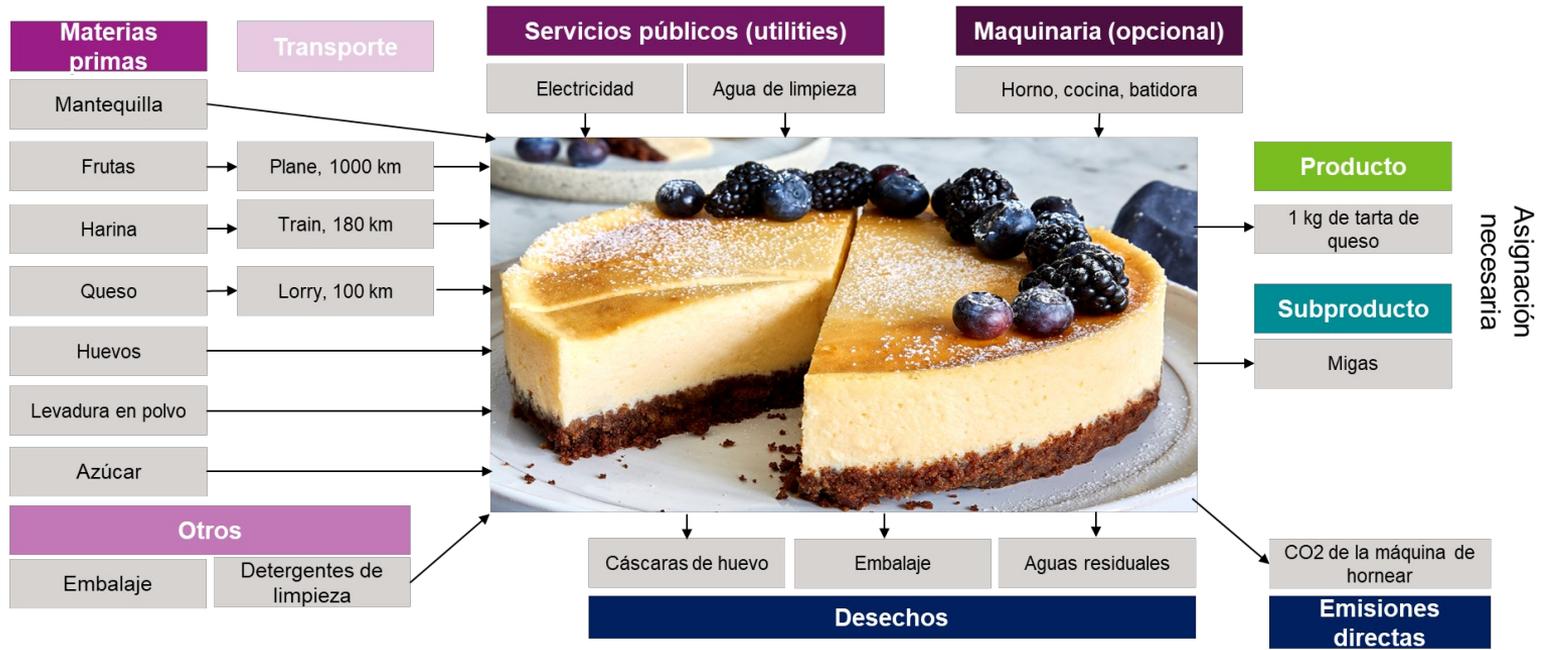
**Cradle-to-gate:** Producción de materias primas y mezcla de ingredientes y horneado

**Cradle-to-grave:** Producción de materias primas y mezcla de ingredientes y horneado y la distribución, el consumo y la digestión de la tarta

## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Análisis de inventario - ¿Qué necesitamos para producir una tarta de queso?

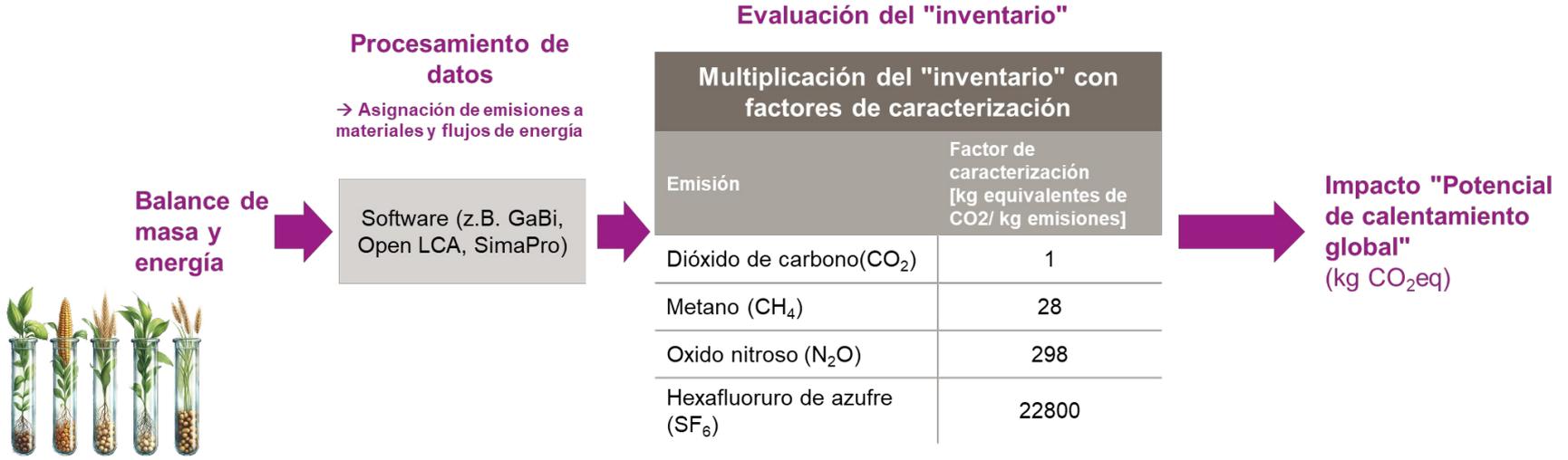
### Ejemplo



## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Evaluación de impacto - ¿Cuáles son los impactos ambientales del "inventario"?

### Ejemplo



## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Evaluación de impacto - ¿Cuáles son los impactos ambientales del "inventario"?

### Ejemplo



¡La huella de carbono es solo una de muchas categorías!



- Cambio climático
- Agotamiento del ozono
- Acidificación
- Eutrofización terrestre
- Eutrofización marina
- Eutrofización de agua dulce
- Partículas
- Uso del agua
- Uso de recursos, fósiles
- Uso de la tierra

## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Evaluación de impacto - ¿Cuáles son los impactos ambientales del "inventario"?

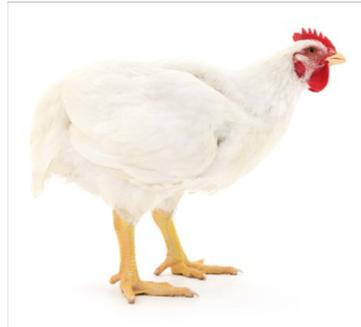
*Datos de entrada relevantes*



**¡La huella de carbono es solo una categoría de los resultados del ACV!**

*Resultado del análisis de ACV*

- Feed Ingredients (origin & content)
- Feed production utilities:  
Energy demands
- Housing: Mortality, performance
- Housing utilities:  
Energy and utility demand, waste
- Manure management
- Carcass yield



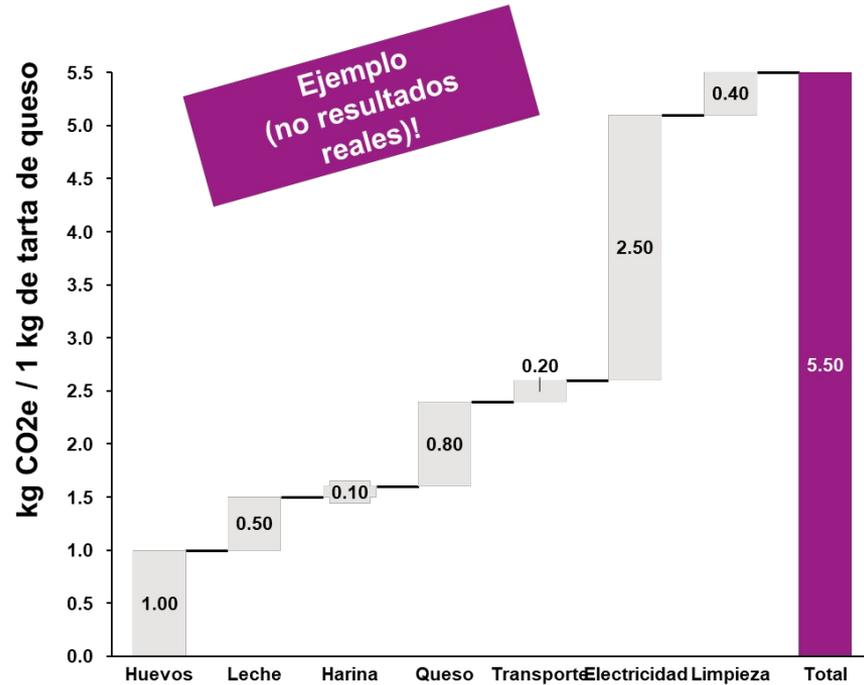
**Procesamiento de datos según la norma ISO**

- Cambio climático
- Agotamiento del ozono
- Acidificación
- Eutrofización terrestre
- Eutrofización marina
- Eutrofización de agua dulce
- Partículas
- Uso del agua
- Uso de recursos, fósiles
- Uso de la tierra



## Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

Interpretación - ¿Qué significa el resultado?



Uso de los resultados



Optimización de procesos



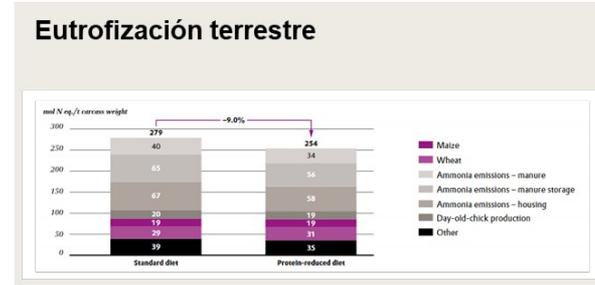
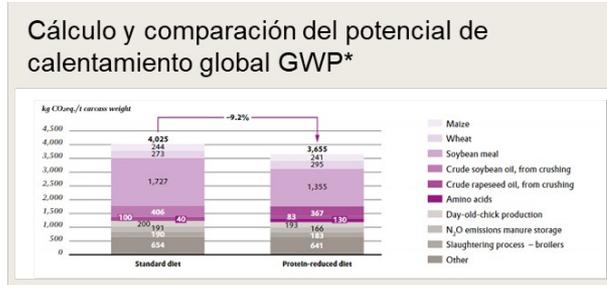
Comunicación



# Análisis de Ciclo de Vida para cuantificar la huella

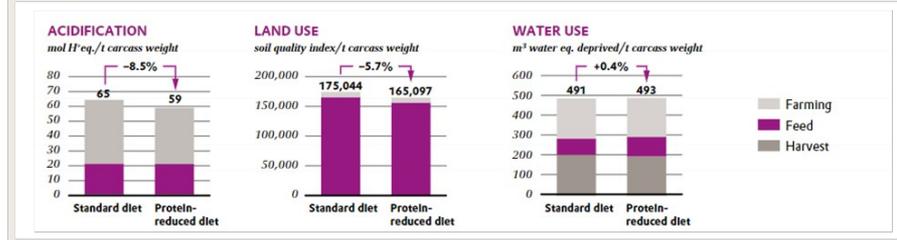
## Interpretación - ¿Qué significa el resultado?

### Ejemplo de ACV : PB estándar frente a PB reducida en una dieta para pollos de engorde



para la unidad funcional: 1 tonelada de peso de la canal

#### Acidificación, uso de la tierra, uso del agua

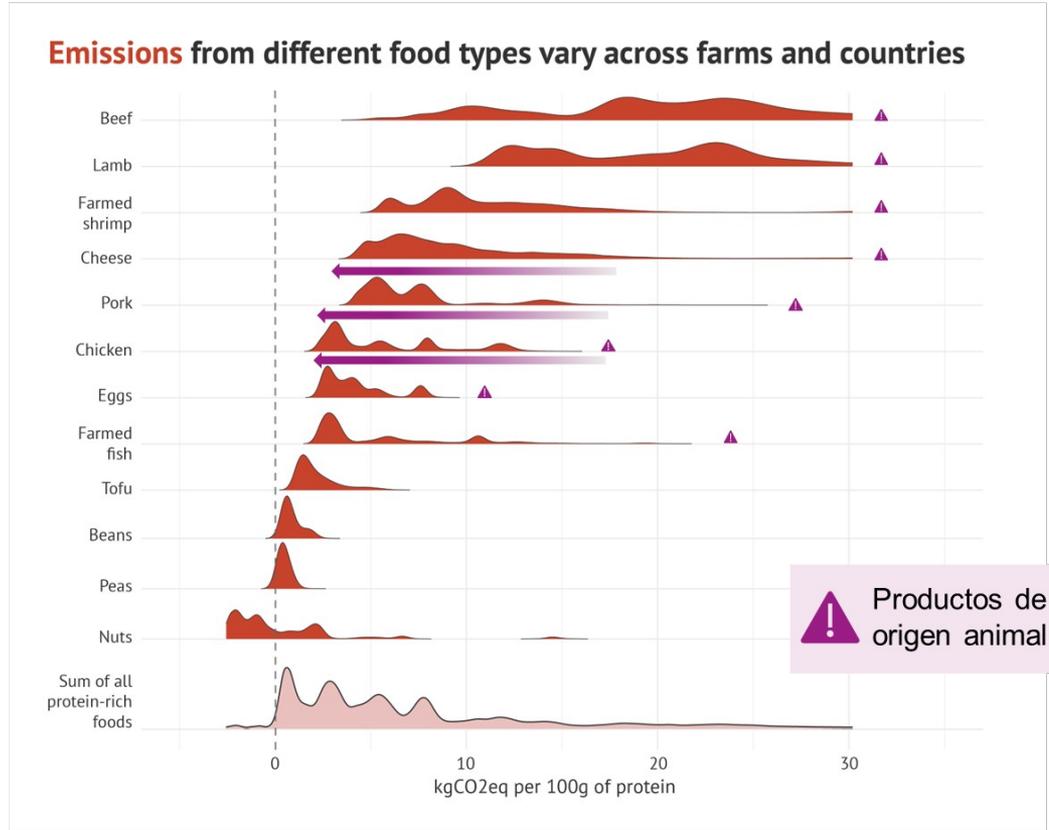


# ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?



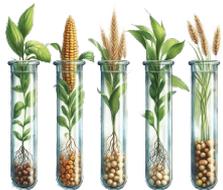
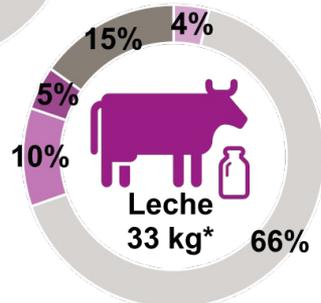
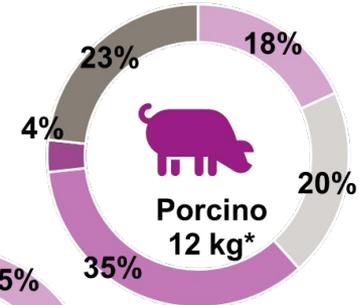
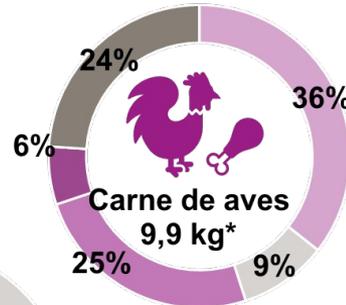
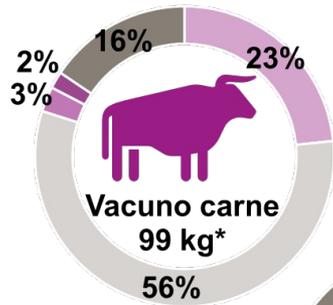
# Las emisiones pueden diferir significativamente entre los productores

El objetivo es reducir las emisiones de cada caso particular a partir de una situación inicial



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

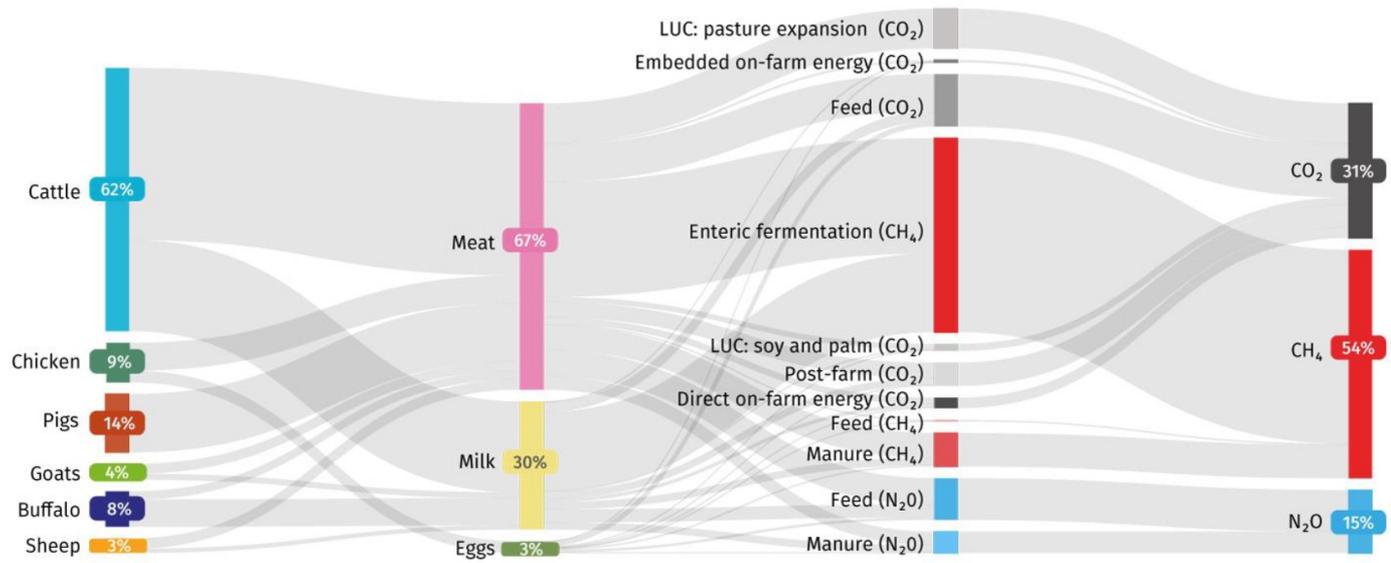
En la producción de huevos y en la de carne de cerdo y ave, el principal contribuyente a las emisiones de GEI (kgCO<sub>2</sub>e por kg de producto) son los piensos



Fuente: <https://ourworldindata.org/grapher/food-emissions-supply-chain>

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

En la producción de huevos y en la de carne de cerdo y ave, el principal contribuyente a las emisiones de GEI (kgCO<sub>2</sub>e por kg de producto) son los piensos



Fuente: FAO-2024



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Posibles estrategias a nivel de alimentación

---

### ▪ Alimentación de precisión

- Formulas basadas en un buen conocimiento de los requerimientos nutricionales. Multifase
- Buen control de calidad de materias primas
- Fabricación precisa del pienso
- Reducción del fósforo y especialmente de la proteína bruta (PB)
- Uso de estrategias nutricionales o aditivos que mejoren la salud intestinal y/o los índices de conversión

### ▪ Selección de materias primas

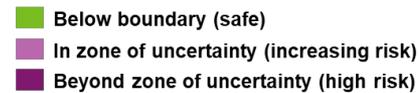
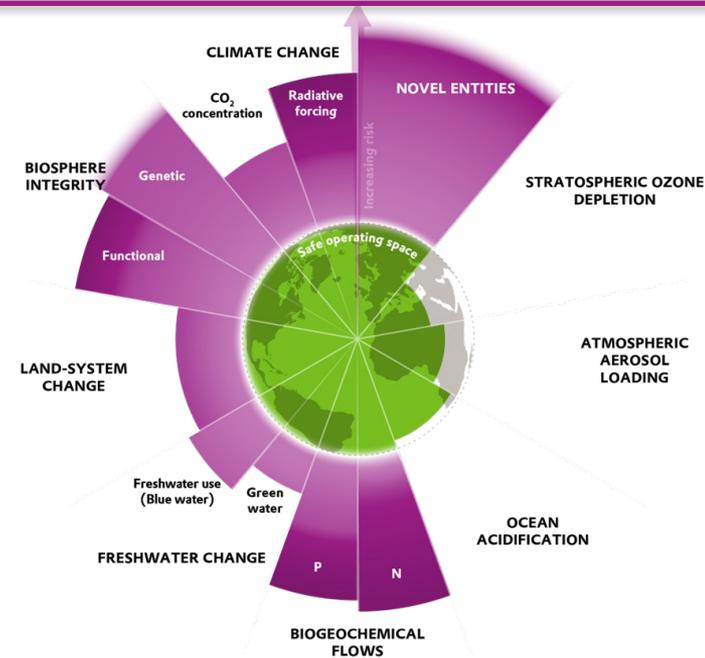
- Importancia del origen geográfico de la materia prima
  - Deforestación como factor clave (GEI)
  - Técnicas de cultivo
- Distancia y tipo de transporte



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Dietas reducidas en proteína bruta- ventajas para el medio ambiente

- El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) es un gas de efecto invernadero más potente que el CO<sub>2</sub>
  - GWP 298 veces mayor que el CO<sub>2</sub> para una escala de tiempo de 100 años
- El flujo de nitrógeno ya se encuentra en una de las categoría de alto riesgo en los nueve límites planetarios
- El exceso de nitrógeno se asocia con la eutrofización (de agua dulce, marina y terrestre) y la acidificación
- Exceso de emisiones de amoníaco en la nave y mala calidad de la cama



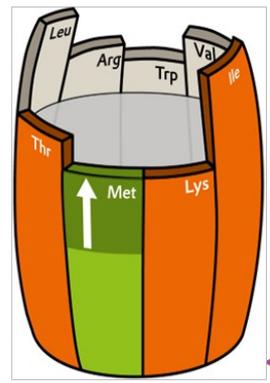
## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Los animales necesitan aminoácidos, no proteínas ni nitrógeno

"El concepto de siguiente aminoácido limitante representado por el barril de Liebig"

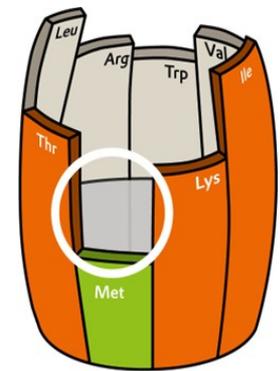
Suplementación de aminoácidos

Más soja u otras fuentes de proteína



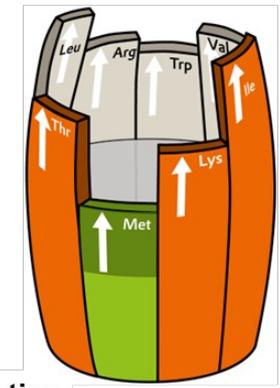
selectivo

eficiente



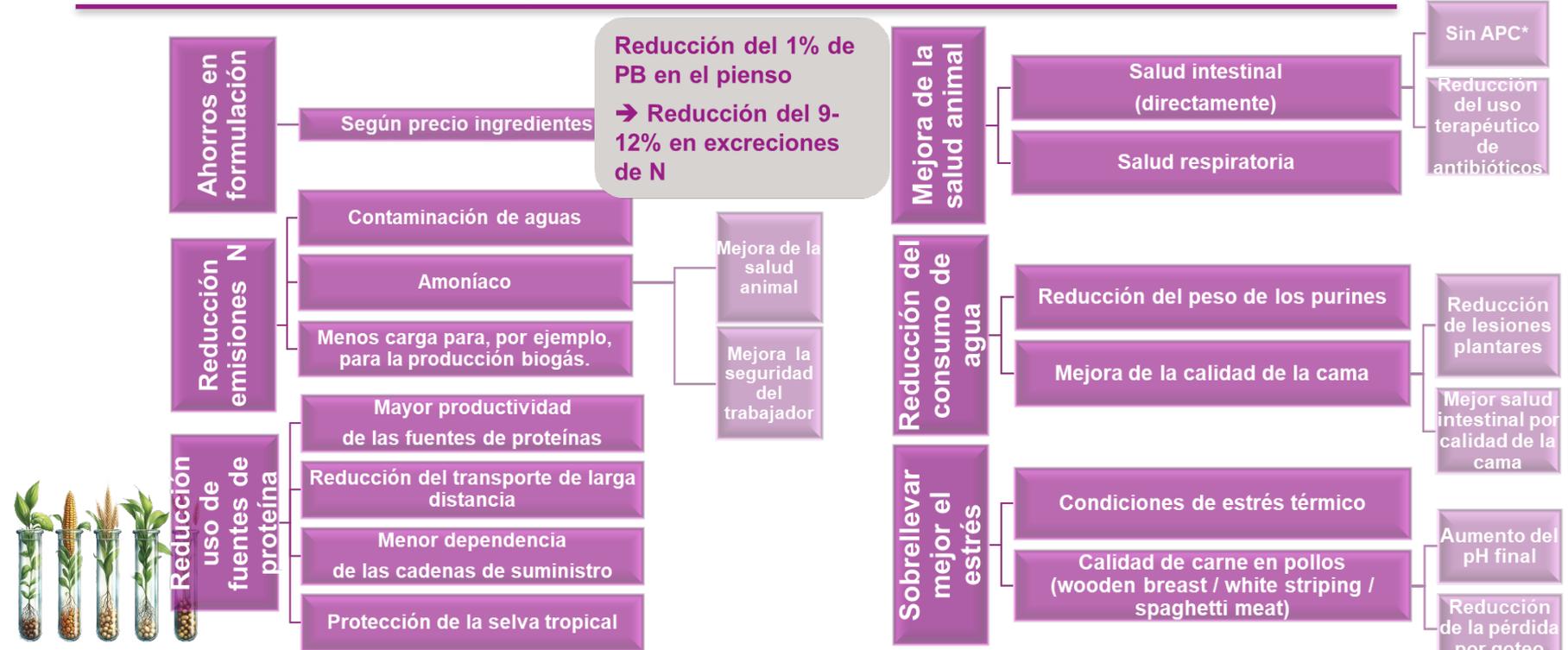
no selectivo

ineficiente



# ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

## Beneficios de la reducción de proteína en la dieta

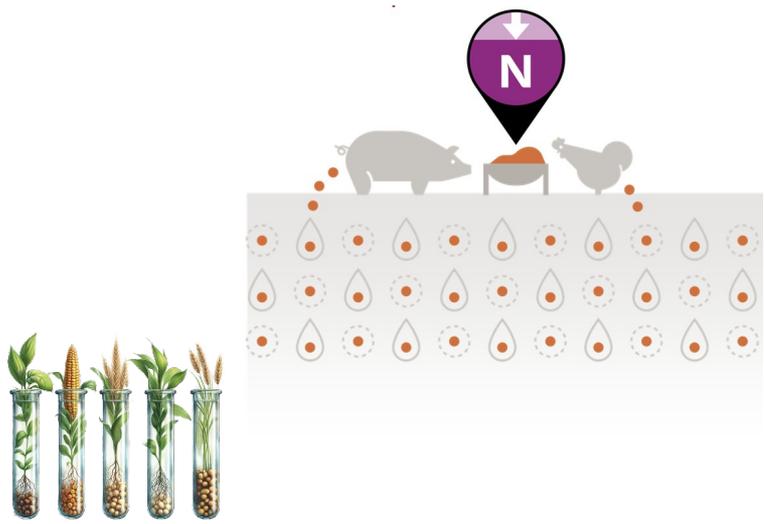


\*APC- Antibióticos promotores de crecimiento

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Potencial para dietas bajas en proteínas

Se llevó a cabo una evaluación comparativa del ciclo de vida para comparar las prácticas actuales en la producción animal frente al máximo potencial de reducción de proteína en una dieta equilibrada en AA



### 2020 Potential of low protein diets in Europe



	Reduce GHG emissions	Reduce land-use	Reduce overfertilization of soil & water
Broiler	-13%	-9%	-10%
Laying hens	-14%	-13%	-12%
Swine	-9%	-6%	-9%

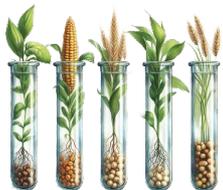
## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Lechones en transición- Estudio en NewHope Liuhe Group, China (2021)

- **Animales:** 560 cerdos de raza mixta [Duroc × Landrace × Large White; peso corporal inicial (Peso corporal) = 10,8 kg]
- **Diseño:** 14 cerdos/corral → 10 corrales/tratamiento
- **Alimentación:** Acceso ilimitado a alimento y agua
- **Duración:** 30 días
- **Mediciones:** Peso corporal individual, consumo de alimentación por corral (semanal); Puntuación fecal (diaria). Las concentraciones de nitrógeno (N) ureico sérico se midieron al final del experimento
- **Lugar:** Instalaciones de investigación de animales comerciales de Xiajing de NewHope Liuhe Group, China

### Tratamientos (proteína bruta, %)



Diets	Fase 1 (40 - 53 Días de edad)	Fase 2 (54-70 días de edad)
Control	20	19
LCP1	19	18
LCP2	18	17
LCP3	17	16

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Efectos de la reducción del contenido en PB de la dieta sobre el rendimiento de los lechones

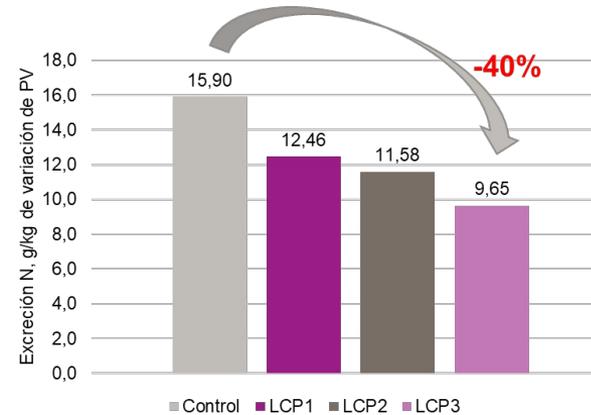
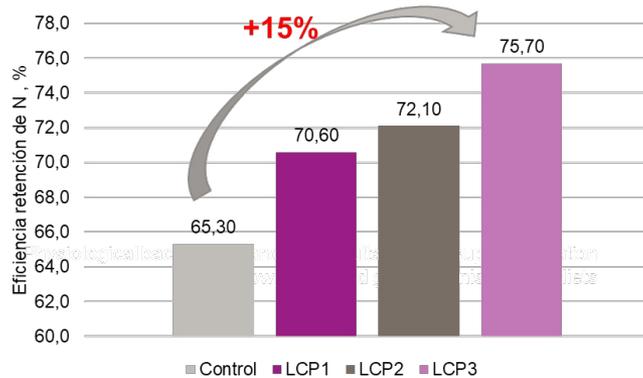
	Control	LCP1	LCP2	LCP3	<i>P</i> -value
<b>PB en la dieta (%) fase 1</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	
<b>PB en la dieta (%) fase 2</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	
Fase completa (40 - 70 Días de edad)					
Peso corporal inicial (kg)	10.8	10.8	10.8	10.8	0.999
Peso corporal final (kg)	27.4	28.4	27.3	26.3	0.453
Consumo de pienso (g/d)	851	877	852	812	0.545
Ganancia de peso (g/d)	554	588	552	515	0.221
G:C	0.65	0.67	0.65	0.63	0.072
Puntuación de diarrea	13.8 <sup>a</sup>	11.2 <sup>b</sup>	10.5 <sup>b</sup>	10.8 <sup>b</sup>	0.060
Urea sérica N (µg/ml)	4.11 <sup>a</sup>	3.59 <sup>a</sup>	2.60 <sup>b</sup>	2.08 <sup>b</sup>	0.001



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Eficiencia de retención de N (%) y excreción de N (g/kg de variación del peso vivo)



Asunciones:

1. 2,5% de contenido de N en PV a 10 kg de PV(Warnants et al., 2006)
2. 2,8% contenido de N en PV con 62% de carne magra a 27 kg PV(Millet et al., 2020)
3. N total retenido= N contenido PV fin de la prueba – N contenido PV inicio de la prueba
4. Ingesta total de N = (ingesta total de alimento x contenido de PB en la dieta) / 6.25
5. Eficiencia retención N de los lechones = (N total retenido/ ingesta total de N) x 100

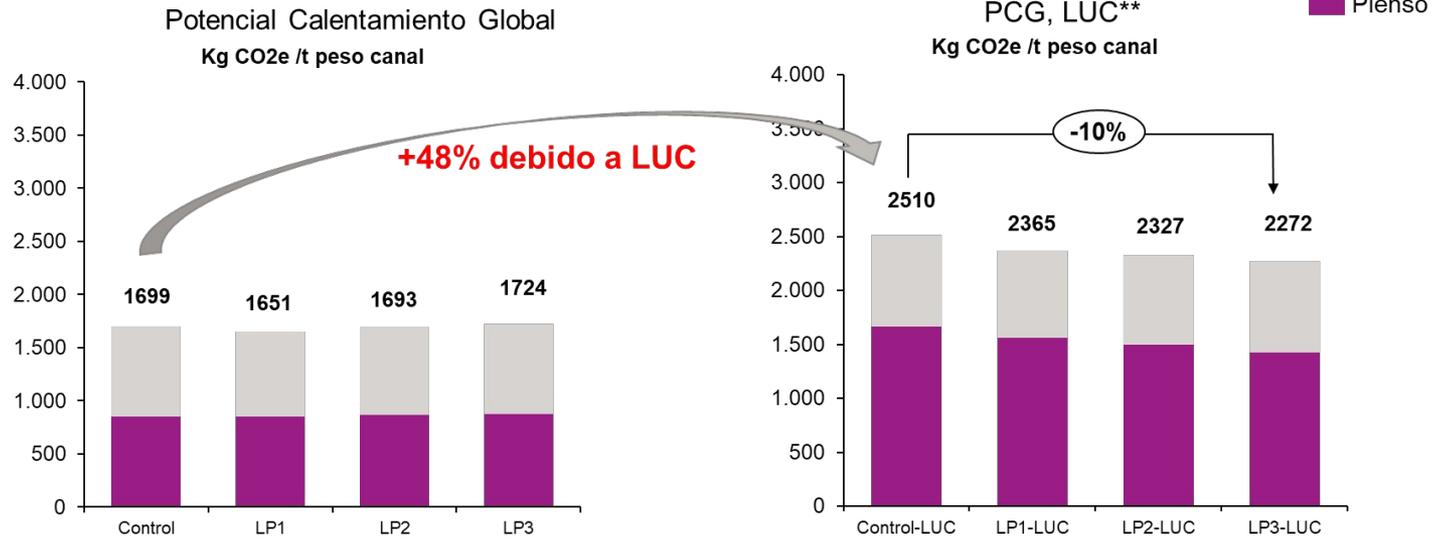
Asunciones:

g de excreción de N por kg de ganancia de PV de los lechones = (ingesta total de N - N total retenido) / Ganancia de PV

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Ahorro en impacto ambiental\*



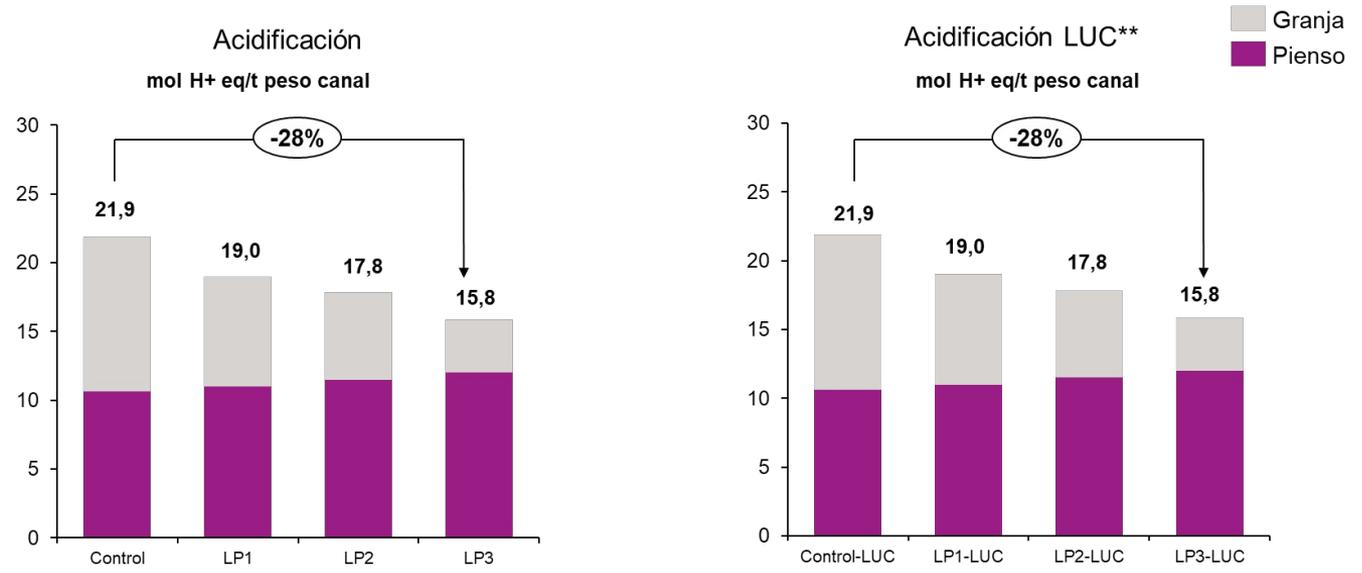
\*Estimaciones realizadas con OpteinicsTM.

\*\*Si se hubiera utilizado harina de soja de origen de Brasil con deforestación (LUC) en lugar de USA., sin deforestación

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Ahorro en impacto ambiental\*



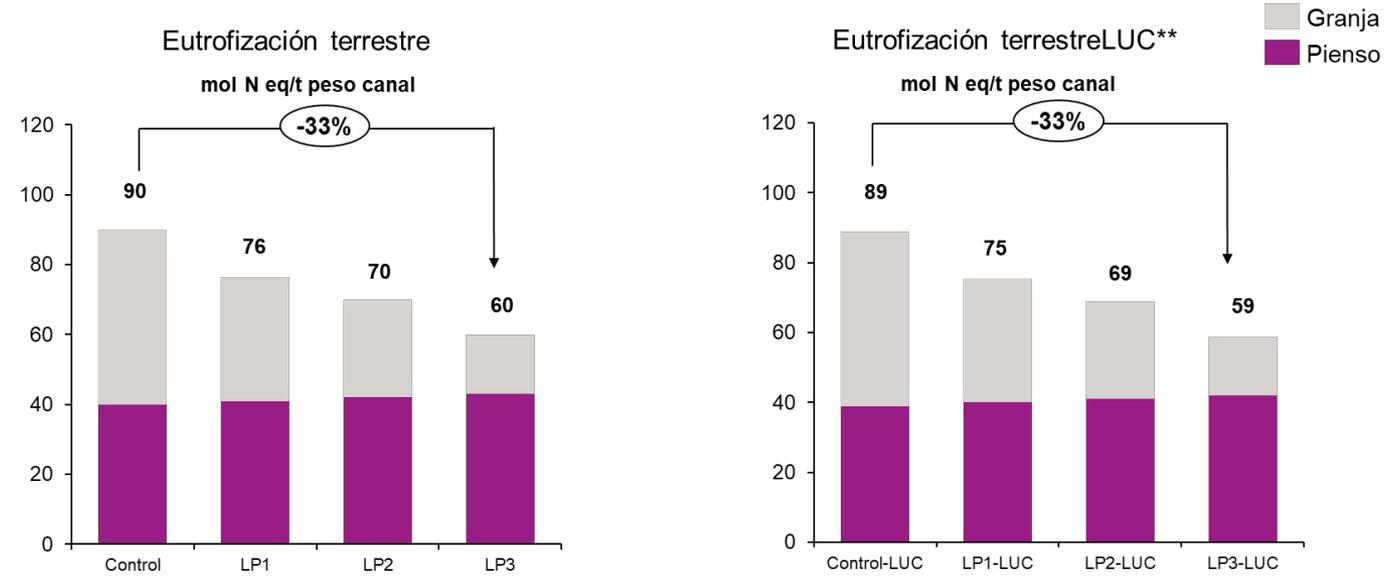
\*Estimaciones realizadas con OpteinicsTM.

\*\*Si se hubiera utilizado harina de soja de origen de Brasil con deforestación (LUC) en lugar de USA., sin deforestación

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Ahorro en impacto ambiental\*



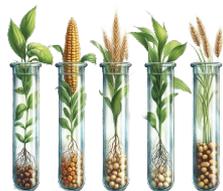
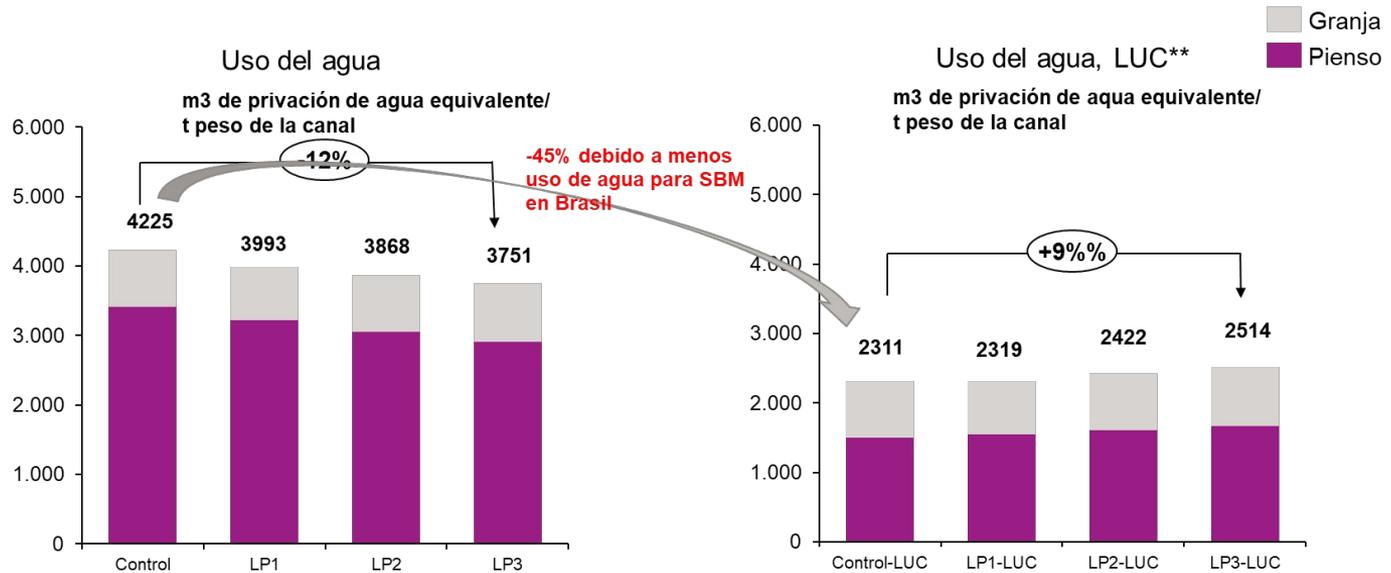
\*Estimaciones realizadas con OpteinicsTM.

\*\*Si se hubiera utilizado harina de soja de origen de Brasil con deforestación (LUC) en lugar de USA., sin deforestación

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental del nivel de proteína bruta y la elección del ingrediente (efecto LUC)

### Ahorro en impacto ambiental\*



\*Estimaciones realizadas con OpteInics™.

\*\*Si se hubiera utilizado harina de soja de origen de Brasil con deforestación (LUC) en lugar de USA., sin deforestación

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental de los aditivos con influencia en la conversión alimenticia (el caso del ácido guanidinoacético)

### Estudio de cerdos en crecimiento - Schwarzenau, Estado de Baviera, Alemania (2022)

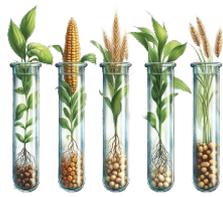
Animales:

- 96 cerdos de la raza Pi x (DL x DE)
- 74 días de edad y un promedio de alrededor de 33 kg de peso vivo (PV)

Diseño del ensayo:

Código	Tratamientos	Adición GAA	Replicas Corrales	Cerdos / Corral	Cerdos en total
A	Basal diet (BD)	-	2	12	24
B	BD + GAA (0.06%)	0.06 %	2	12	24
C	BD + GAA (0.09%)	0.09 %	2	12	24
D	BD + GAA (0.12%)	0.12 %	2	12	24

In sow, piglet and growing-finishing pig diets

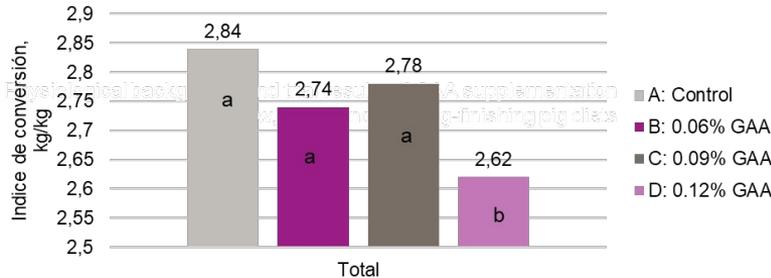
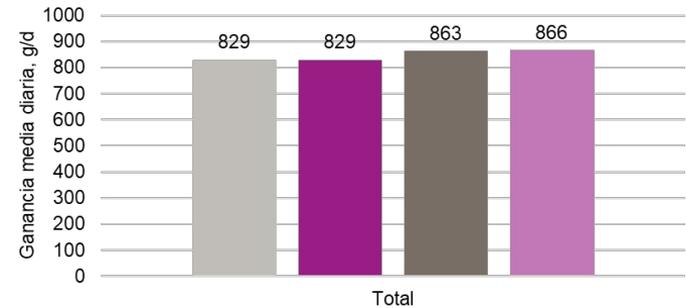
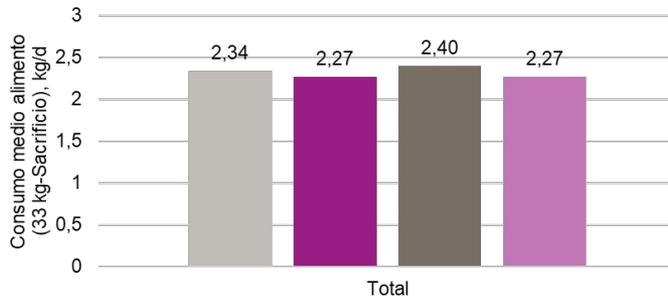


- El experimento se dividió en tres fases de alimentación (30-60 kg, 60-90 kg y 90-120 kg PV).
- El alimento se asignó a través de estaciones de alimentación con pesaje de alimento integrado para cada animal.
- El PV se registró semanalmente en el animal individual y se utilizó para calcular las ganancias diarias y la conversión alimenticia para el animal individual.
- Al alcanzar aproximadamente 120 kg de peso corporal, los cerdos fueron sacrificados en el matadero experimental de Schwarzenau y se evaluaron las canales.

## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

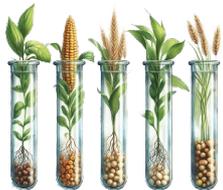
Ejemplo: impacto ambiental de los aditivos con influencia en la conversión alimenticia (el caso del ácido guanidinoacético)

### Ingesta de alimento, ganancia media diaria e índice de conversión (33-120 kg PV)



Los valores con letras diferentes difieren significativamente ( $p < 0.05$ )

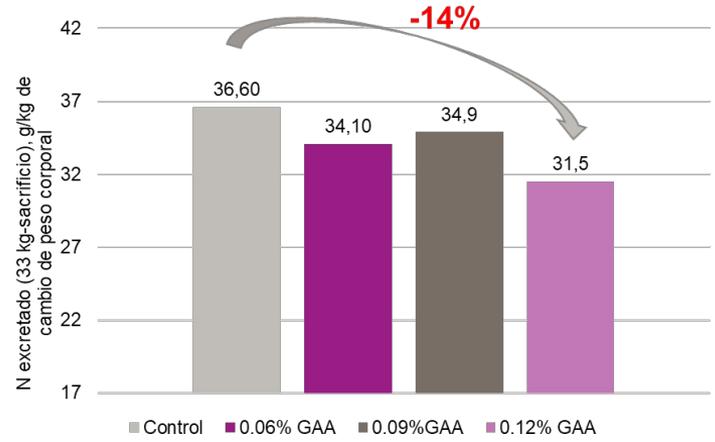
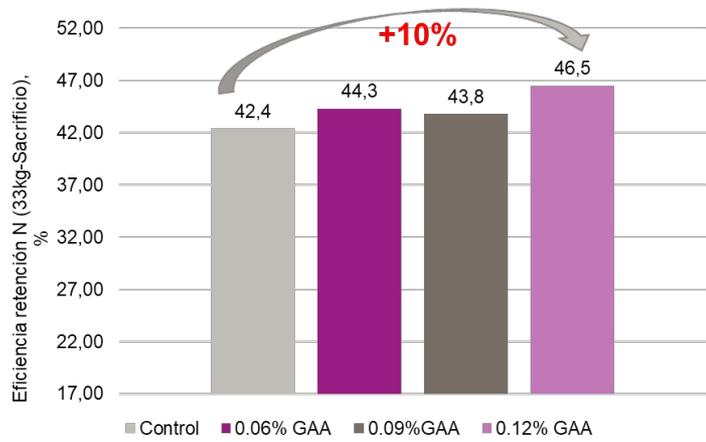
- No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de alimento
- En promedio para toda la fase de engorde, no se pudieron encontrar diferencias significativas en la ganancia media diaria con una probabilidad de error de  $p=0,152$ .
- Durante toda la fase de engorde, la tasa de conversión alimenticia en el grupo D fue significativamente menor que en todos los demás grupos.



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental de los aditivos con influencia en la conversión alimenticia (el caso del ácido guanidinoacético)

### Eficiencia de retención de N (%) y excreción de N (g/kg de variación del peso vivo)



Asunciones:

1. 2,8% contenido de N en PV con 62% de carne magra (Millet et al., 2020)
2. N total retenido= N contenido PV fin de la prueba – N contenido PV inicio de la prueba
3. Ingesta total de N = (ingesta total de alimento x contenido de PB en la dieta) / 6.25
4. Eficiencia retención N de los cerdos = (N total retenido/ ingesta total de N) x 100

Asunciones:

g de excreción de N por kg de ganancia de PV de los cerdos = (ingesta total de N - N total retenido) / Ganancia de PV

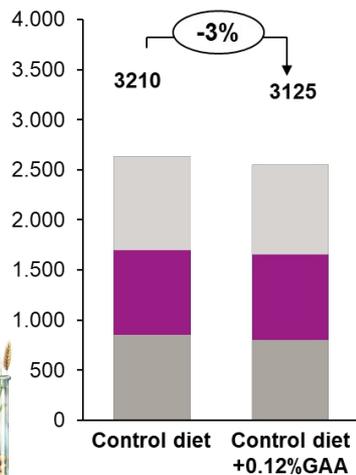
## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental de los aditivos con influencia en la conversión alimenticia (el caso del ácido guanidinoacético)

### Ahorro en impacto ambiental\*

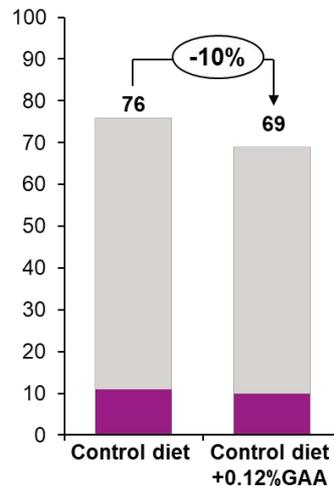
Potencial de Calentamiento Global

Kg CO<sub>2</sub>e / t peso canal



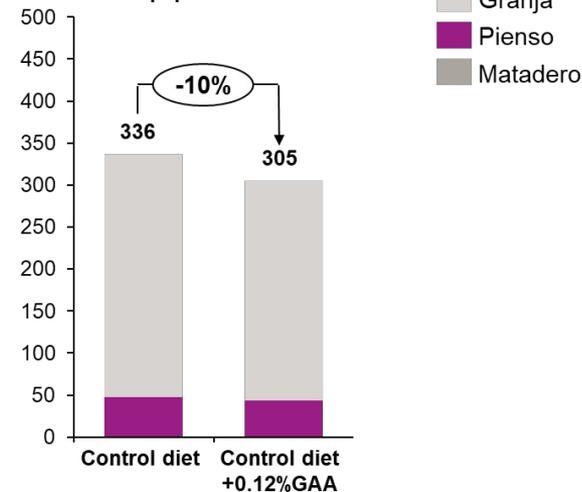
Acidificación

mol H<sup>+</sup> eq/t peso canal

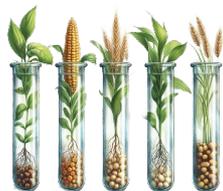


Eutrofización terrestre

mol N eq/t peso canal



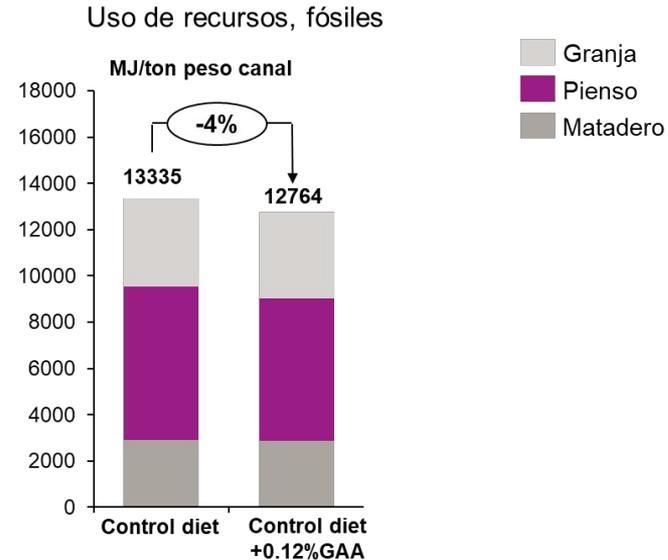
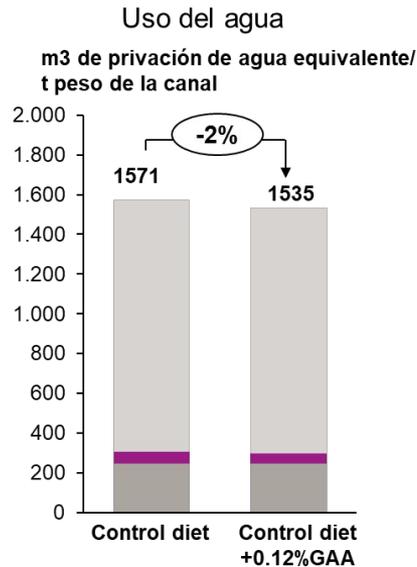
\*Estimaciones realizadas con Opteinics™. Control vs. dosis de GAA más efectiva



## ¿Qué se puede hacer a nivel de alimentación?

Ejemplo: impacto ambiental de los aditivos con influencia en la conversión alimenticia (el caso del ácido guanidinoacético)

### Ahorro en impacto ambiental\*



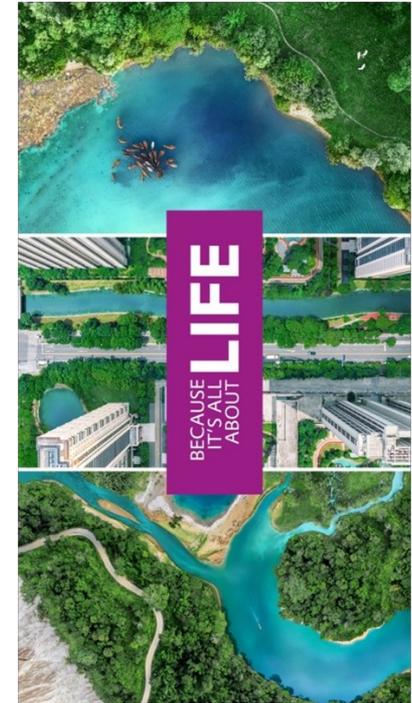
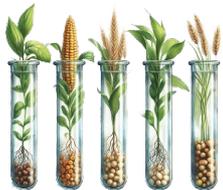
Granja  
Pienso  
Matadero



\*Estimaciones realizadas con Opteinics™. Control frente a la dosis más eficaz de GAA

## Para recordar...

- La sostenibilidad es imprescindible para la producción animal
- Las empresas ya están siendo evaluadas por sus huellas y hojas de ruta de sostenibilidad, y se implementarán nuevas regulaciones
- No son solo los GEI, hay también otros impactos importantes.
- El N contribuye a las emisiones de GEI y su flujo ya se encuentra en una categoría de alto riesgo en los nueve límites planetarios.
- El análisis de ciclo de vida (ACV) es la base para medir los impactos ambientales
- La alimentación es un factor clave y puede optimizarse principalmente mediante una alimentación de precisión y una selección adecuada de los ingredientes
- La reducción en el contenido en PB de las dietas y el uso de aditivos y estrategias que mejoran la conversión y la mortalidad se encuentran entre las intervenciones más efectivas.





**EVONIK**  
Leading Beyond Chemistry