

**IRTA**

Institut de Recerca  
i Tecnologia  
Agroalimentàries



**Xarxa temàtica  
Anàlisi del Cicle de Vida**



**I SEMINARI  
ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA  
I AGRICULTURA**

***ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA COMPARATIVO  
DE CARNES DE TERNERO, CERDO Y AVESTRUZ:  
Una Visión Crítica.***

Núñez Y. <sup>1,2</sup>, Fermoso J. <sup>1,2</sup>, García N. <sup>1</sup> e Irusta R. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Análisis y Estudios Medioambientales. CARTIF.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Valladolid.

# Índice

- Introducción
- Definición de Objetivos y Alcance
- Análisis de Inventario
- Evaluación de Impacto e Interpretación de Resultados
- Análisis de Sensibilidad
- Análisis Crítico

# Introducción

- La producción y consumo de alimentos ejerce un impacto sobre el medio ambiente.
- La cadena alimenticia comprende la producción (agricultura), el tratamiento, la distribución y el consumo de alimentos.
- Incorporación del concepto de Sostenibilidad a la producción de alimentos.
  - Procesos de producción agrícola.
  - Conversión de los productos agrarios en productos alimenticios finales.

# Introducción

- Estudio **comparativo**, mediante el uso de la técnica de **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)**, sobre la bondad ambiental de **tres de las carnes rojas consumidas** en nuestra sociedad:
  - Carne de ternero.
  - Carne de cerdo.
  - Carne de avestruz.
- **Análisis crítico** del desarrollo y las conclusiones del estudio.

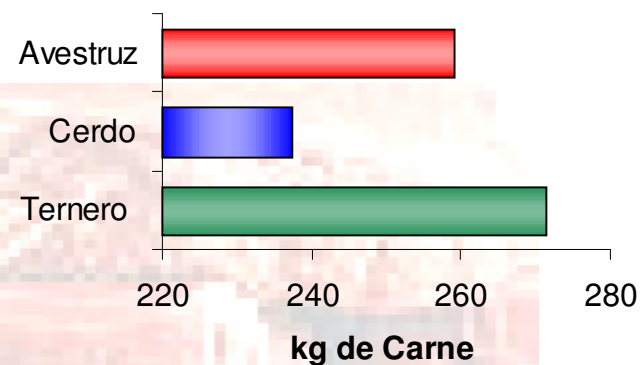
# Definición de Objetivos y Alcance

- Punto de partida:
  - Salvando las **diferencias organolépticas**, estos tres tipos de carnes presentan características similares como alimentos.
  - Aunque existen ciertas diferencias en cuanto a su composición, se consumen principalmente como **fuentes de proteínas**.
- Hipótesis:
  - El **único producto** que se obtiene de los animales es la **carne**.
  - **Toda la carne** que se obtiene del animal es del **mismo tipo** (no se han hecho clasificaciones en función de su calidad o aplicación).

# Definición de Objetivos y Alcance

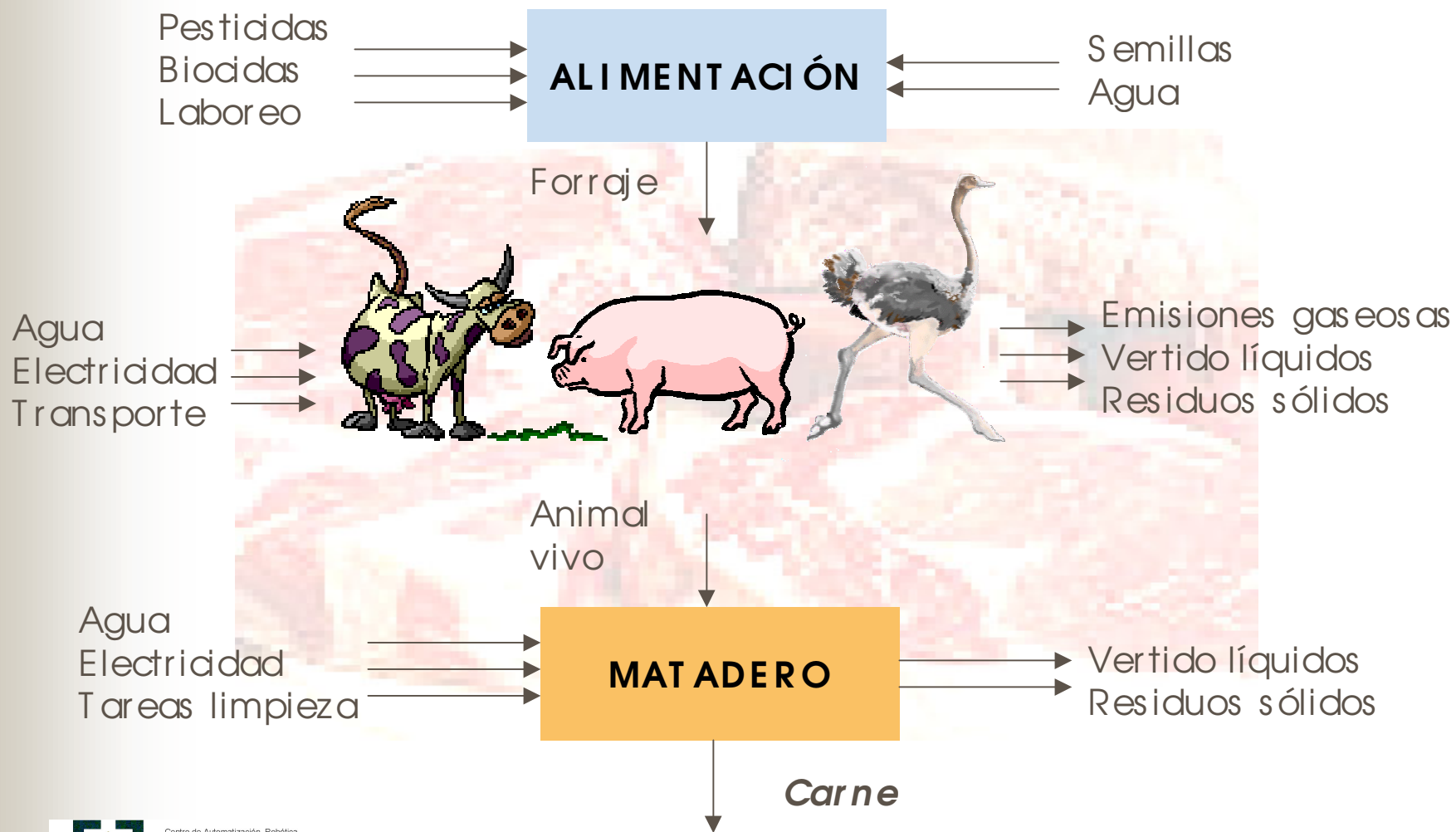
## Unidad Funcional

- Carne necesaria para alimentar a 1000 personas adultas en función de sus necesidades nutricionales de proteínas durante un día.



Grupo de población		Peso medio (kg)	Calorías (kcal)	Proteínas (g)
Hombres	20-50 años	79	2.900	63,9
	+ 51 años	77	2.300	61,6
Mujeres	20-50 años	63	2.200	50,4
	+ 51 años	65	1.900	52,0

# Análisis de inventario



# Análisis de Inventario

## Producción de los alimentos

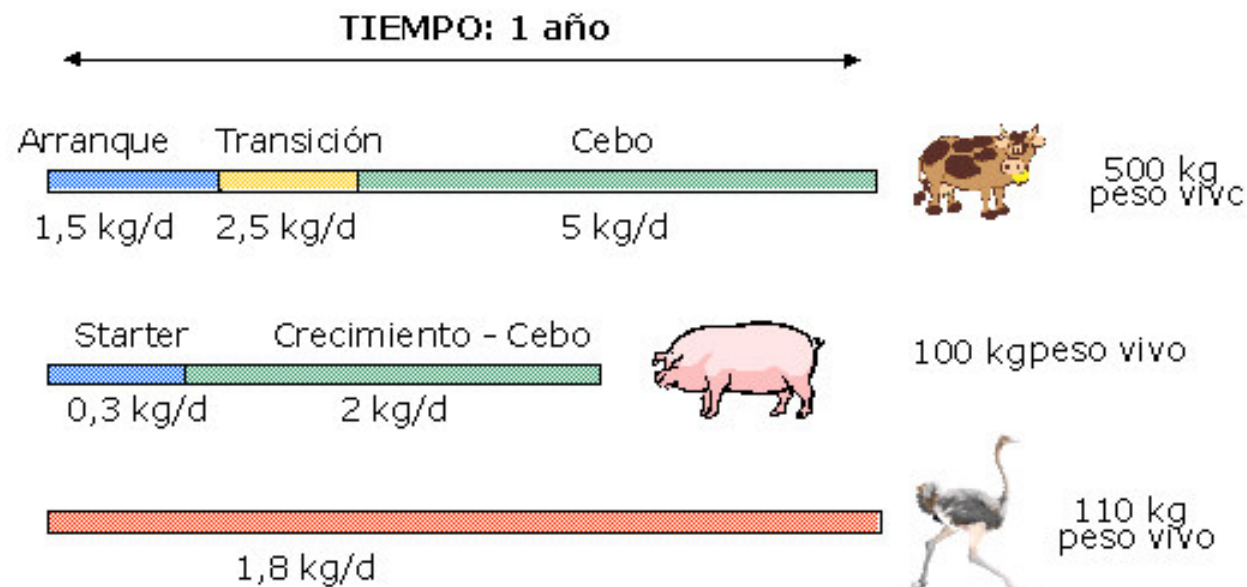
- Los alimentos de consumo animal cuantitativamente más importantes son la cebada, el maíz, el trigo, la soja, la alfalfa y el agua.

Cultivo	Consumo de biocidas (kg/t)	Consumo de fertilizantes (kg/t)	Distancia recorrida por el tractor (km/t)
Alfalfa	18,1	1.250	0,065
Cebada	2,72	200	1,393
Soja	1,7	170	1,522
Trigo	2,72	200	1,588
Maíz	0,2	188	0,352

# Análisis de Inventario

Crecimiento y cebo de los animales

- Alimentos



# Análisis de Inventario

Credimiento y cebo de los animales

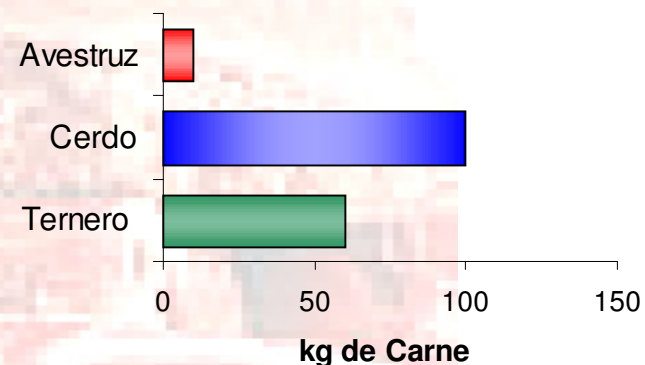
- Alimentos

Alimento	Ternero (kg/ animal)	Cerdo (kg/ animal)	Avestruz (kg/ animal)
Cebada	537,38	133,78	129,60
Maíz	373,88	60,30	167,18
Trigo	100,50	76,50	90,72
Soja	270,38	86,71	129,60
Alfalfa	--	--	97,2
Carbonato cálcico	--	3,74	9,07
Fosfato bicálcico	--	5,69	--
Sal	--	1,37	1,94
Baymix	70,13	0,92	9,72
Grasa	35,25	9,00	12,96
<b>Total</b>	<b>1387,50</b>	<b>378,00</b>	<b>648,00</b>

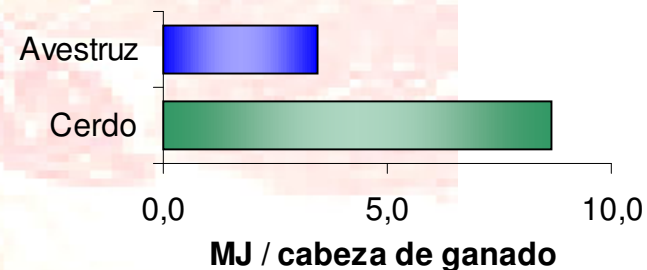
# Análisis de Inventario

## Credimiento y cebo de los animales

- Consumo de agua
  - Función del tipo de alimentación, estado fisiológico, factores individuales y climatología.



- Consumo energético
  - Aporte de calor primeros días de vida.
  - Lámparas IR 100 W.



# Análisis de Inventario

## Credimiento y cebo de los animales

- Transporte
  - Animal vivo: Granja – Matadero.
  - Carne: Matadero – Punto de venta.
- Residuos

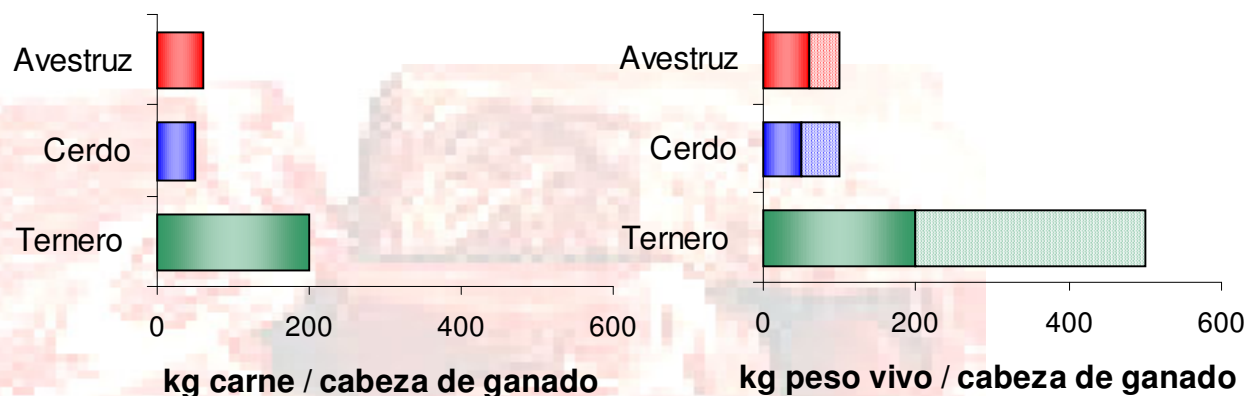


Estiércol	Ternero (kg/ año)	Porcino (kg/ año)	Avestruz (kg/ año)
Deyección sólida	997,5	163,0	561,9
Deyección líquida	2.970,0	1.237,5	742,5
Paja	2632,5	1349,5	345,6
<b>TOTAL</b>	<b>6.600,0</b>	<b>2.750,0</b>	<b>1.650,0</b>

# Análisis de Inventario

## Sacrificio

- **Producto**



- **Residuos**

- Generación de vertidos de aguas residuales.
- Restos animales no aprovechables.



# Análisis de Inventario

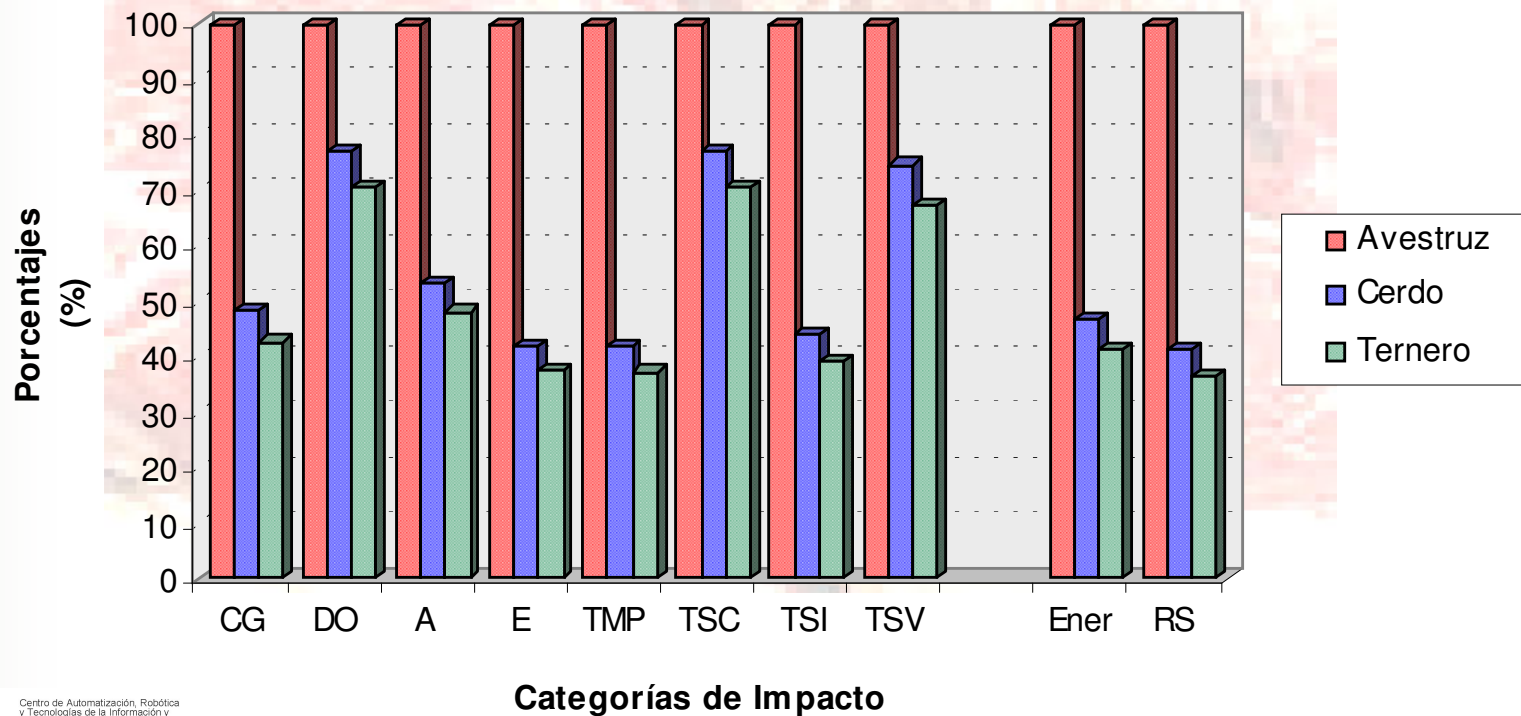
## Sacrificio

- Residuos

Parámetros	Matadero aves	Matadero vacuno, ovino, porcino
Consumo de agua (m <sup>3</sup> /t en vivo)	7,5	8,2
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	916	1750
DQO (mg O <sub>2</sub> /L)	1.799	2.938
SS (mg/L)	390	647
N-tot (mg/L)	--	73
P-tot (mg/L)	--	29
Aceites y Grasas (mg/L)	--	28

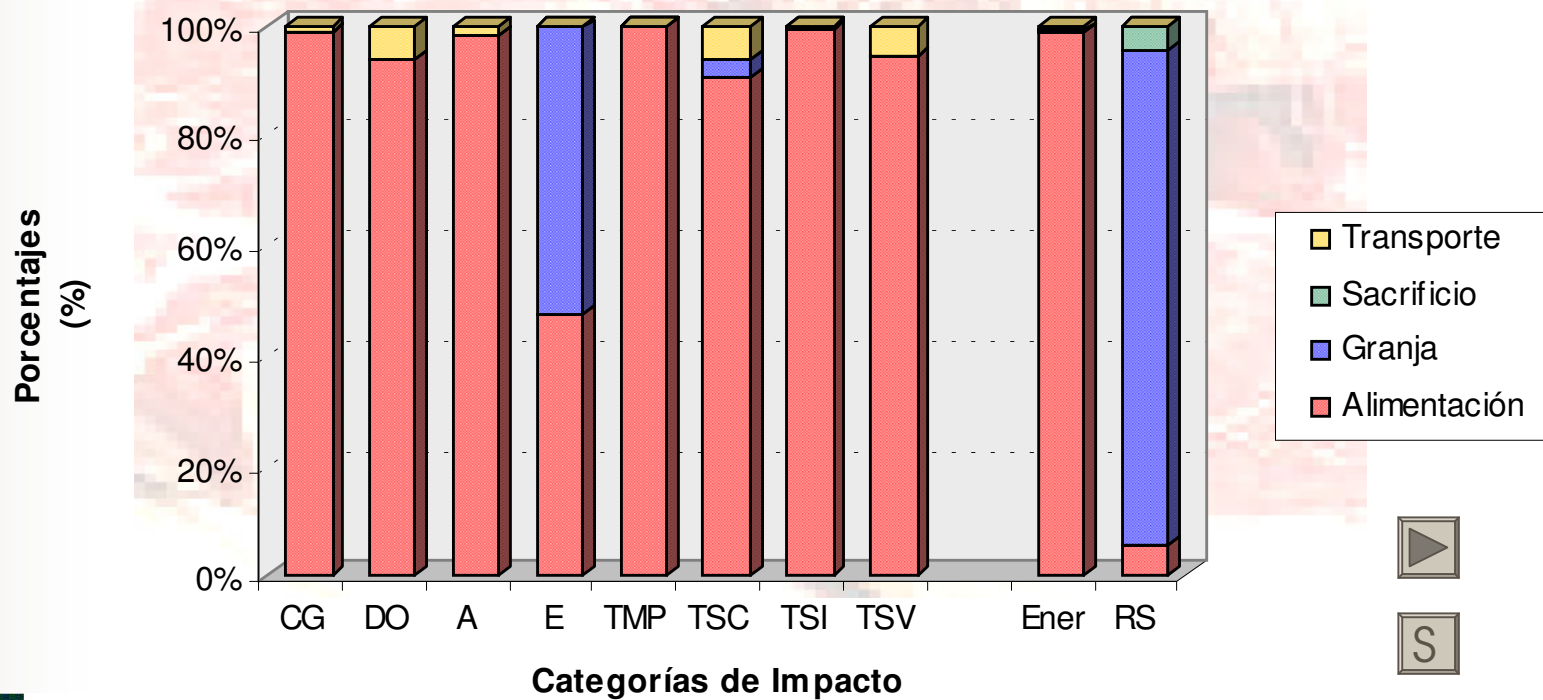
# Evaluación de impacto e Interpretación de Resultado

- Estructura metodológica propuesta en la norma UNE-EN ISO 14040:98.



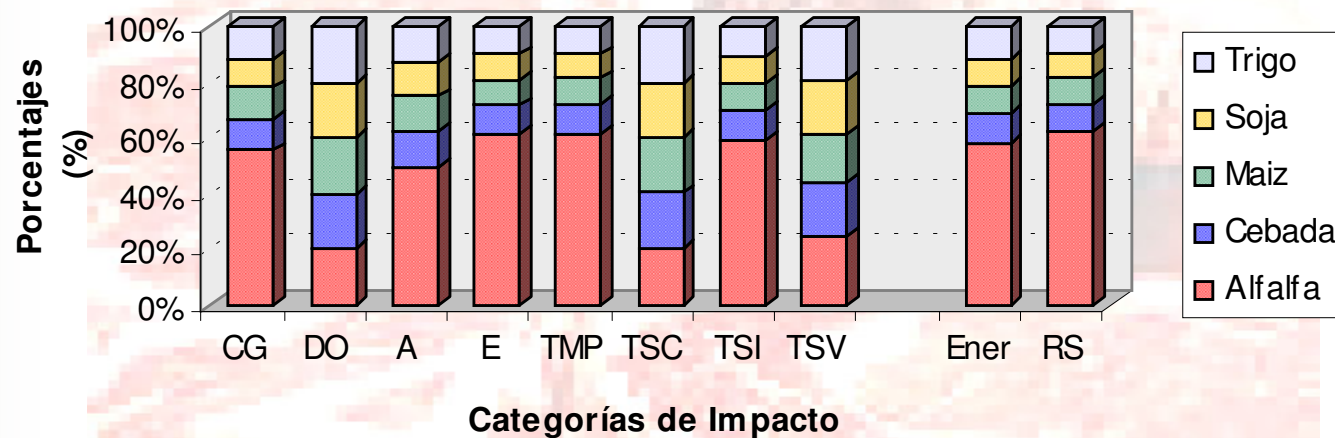
# Evaluación de impacto e Interpretación de Resultado

- Caracterización por etapas asociada a la carne de avestruz.



# Evaluación de impacto e Interpretación de Resultado

- Caracterización relativa de distintos cultivos.



Fertilizantes (kg/t de cultivo)				
Alfalfa	Cebada	Maiz	Soja	Trigo
1.250	200	188	170	200

Consumo alimentos (kg/ kg carne)	
Avestruz	9,82
Cerdo	7,56
Ternera	6,94

# Análisis de Sensibilidad

- **Alimentación:** Necesidades de biocidas y fertilizantes, distancia recorrida en labores de labranza y consumo de electricidad.

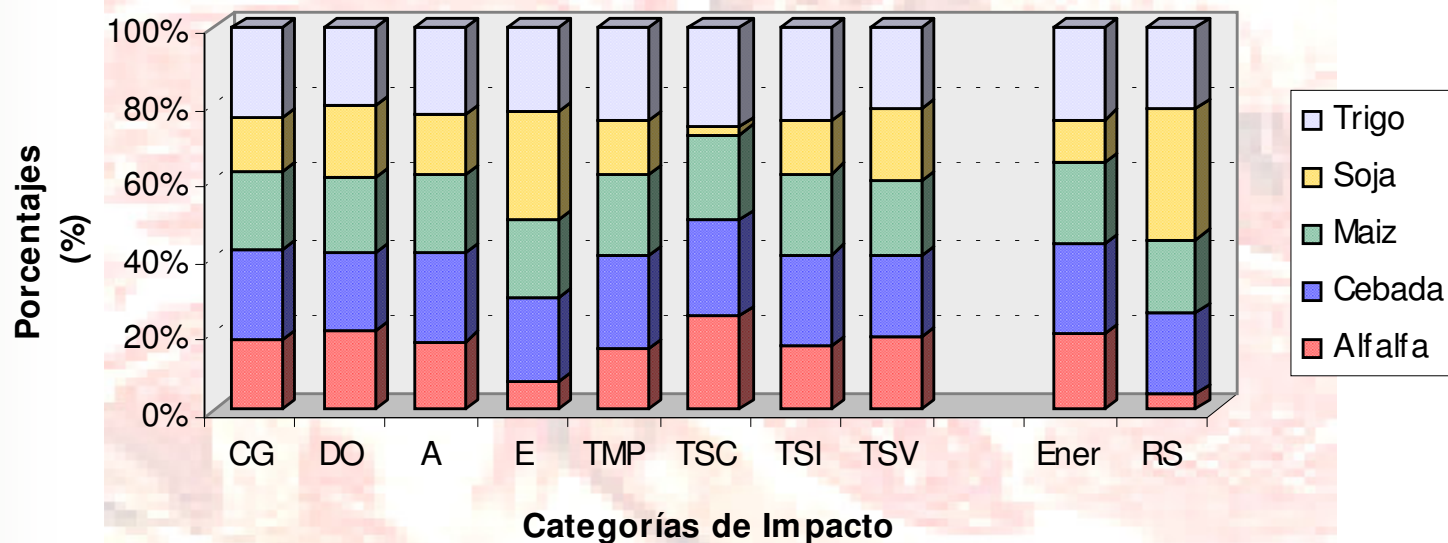
Cultivo	Consumo de biocidas (kg/t)	Consumo de fertilizantes		Distancia recorrida por el tractor (km/t)	Consumo de Electricidad (kWh/t)
		(kg/t)	tipo		
Alfalfa	--	20	6/12/18	1,45	424,24
		2,67	10/10 sin N		
Cebada <sup>(1)</sup>	0,069	83,33	8/15/15	10,75	454,55
		100	ND27		
Soja <sup>(2)</sup>	--	--	--	--	--
Trigo <sup>(1)</sup>	0,069	83,33	8/15/15	10,75	454,55
		100	ND27		
Maíz	0,308	76,92	8/15/15	2,96	384,62
		76,92	N30		

(1) Secano (2) No se dispone de datos

# Análisis de Sensibilidad

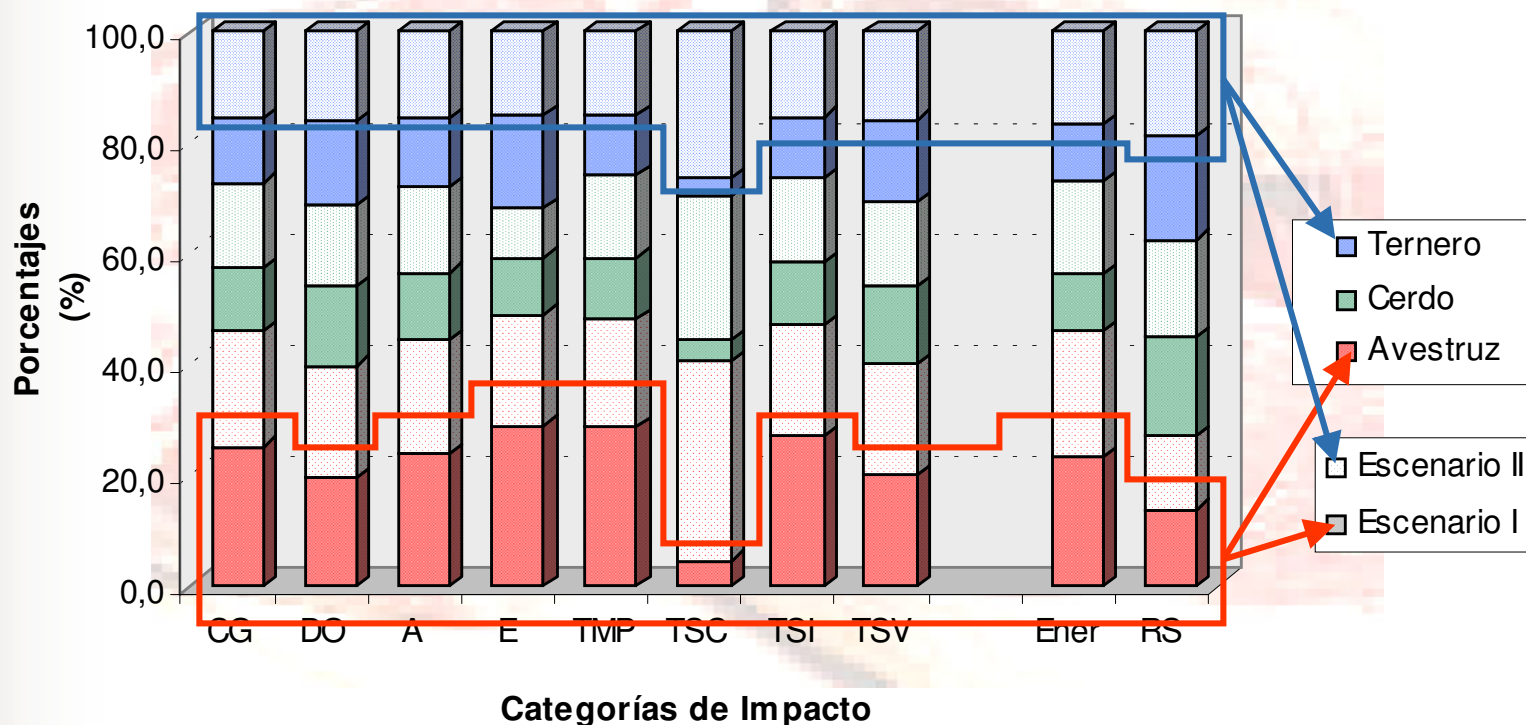
- Caracterización relativa de distintos cultivos.

Escenario II



# Análisis de Sensibilidad

- **Alimentación:** Necesidades de biocidas y fertilizantes, distancia recorrida en labores de labranza y consumo de electricidad.



# Análisis Crítico

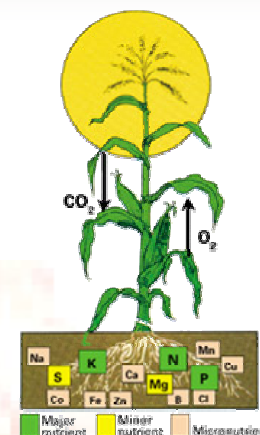
## Unidad funcional:

- Carne necesaria para alimentar a 1000 personas adultas en función de sus necesidades nutricionales de proteínas durante un día.
- No se han tenido en cuenta:
  - Otro tipo de necesidades nutricionales.
  - El precio.
  - La comodidad.
  - El tipo de los alimentos disponibles.
  - El gusto personal.
  - Las características organolépticas de los alimentos (olor, textura, color, aspecto).

# Análisis Crítico

## Fertilizantes y Biocidas:

- **Problemas** en eutrofización, contaminación de aguas subterráneas, alteración de ecosistemas, bioacumulación en la cadena trófica y riesgos para la salud humana.
- **Herramientas** que permitan modelizar las emisiones asociadas al uso de biocidas/fertilizantes.
- Problemas en la **validación y verificación** de estos modelos.
  - Condiciones físicas de la zona objeto de estudio.
  - Técnicas de cultivo empleadas.
- **Escasez de datos ambientales** de fertilizantes y biocidas.



# Análisis Crítico

## Sustancias engorde:

- Se ha demostrado que algunas de ellas tiene un **riesgo real** para la salud de los **consumidores**.
- **Escasez de datos** y estudios que permitan concretar sus efectos tóxicos.

## Olores y Ruidos:

- **Explotaciones** ganaderas industriales: estabulación, almacenamiento de residuos o tratamiento de aguas residuales.
- **Mataderos**.
- Dificultad, dentro del marco del ACV, de evaluar el impacto asociado a la generación de olor y ruido, debido a la **necesidad de integrar factores locales**, como densidad de población en la proximidades del foco emisor.



# Análisis Crítico

## Asignación: co-productos:

- Piel de los avestruces y de los bovinos tienen valor comercial.
- Las plumas y huevos infértiles de los avestruces.



## Impacto asociado al uso del suelo

- Los daños referidos al uso del suelo están relacionados con la desaparición de especies.
- El Eco-indicator '99 desarrolla un modelo de daños en el que se recoge la diversidad de especies en cada tipo de tierra, con las dificultades que esto entraña.

**IRTA**

Institut de Recerca  
i Tecnologia  
Agroalimentàries



Xarxa temàtica  
Anàlisi del Cicle de Vida



**I SEMINARI  
ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA  
I AGRICULTURA**

***ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA COMPARATIVO  
DE CARNES DE TERNERO, CERDO Y AVESTRUZ:  
Una Visión Crítica.***

Núñez Y. <sup>1,2</sup>, Fermoso J. <sup>1,2</sup>, García N. <sup>1</sup> e Irusta R. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Análisis y Estudios Medioambientales. CARTIF.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Valladolid.