



Guión

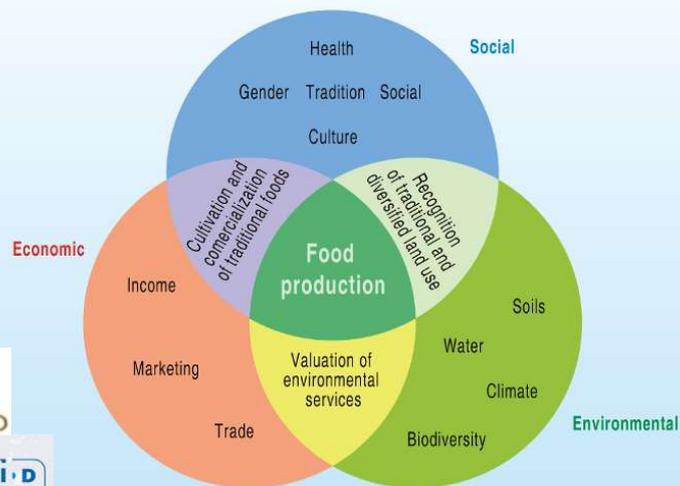
1. Introducción
2. Sostenibilidad
 - 2.1 Tres pilares, conflictos y sinergias
3. Producción animal y medio ambiente
 - 3.1 Huella de Carbono
 - 3.2 Servicios de los ecosistemas
 - 3.3 Emergía
4. Conclusiones

1. Introducción



Las múltiples funciones de la agricultura

The inescapable interconnectedness of agriculture's different roles and functions



2. Sostenibilidad

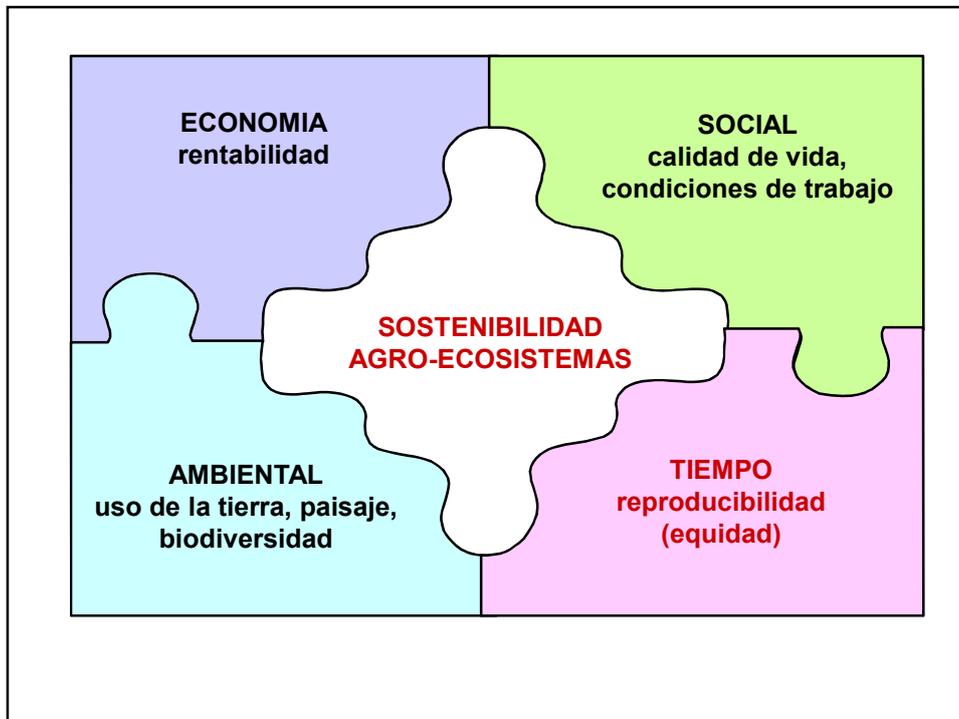


Una definición...

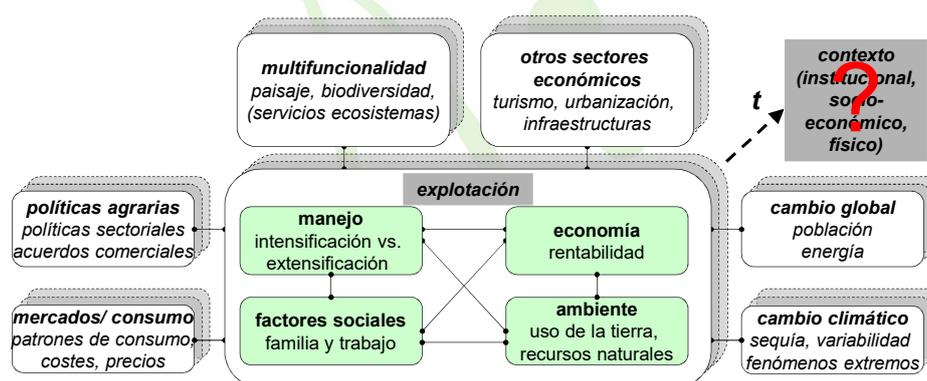
“Satisfacer las **necesidades** de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del **futuro** para atender sus propias necesidades.”

(UN Brundtland report, 1987)

sostenibilidad es la capacidad de **permanecer...**
es el mantenimiento a **largo plazo** de la
responsabilidad, que tiene las dimensiones
ambientales, económicas y sociales



Marco conceptual para el estudio de la sostenibilidad en agro-ecosistemas





Factores de sostenibilidad: análisis DAFO participativo

Debilidades y amenazas:

- ✓ Baja productividad
- ✓ Acceso a tierra y pastos
- ✓ Continuidad y relevo generacional
- ✓ Abandono del pastoreo
- ✓ Dependencia de la PAC
- ✓ Dependencia creciente de insumos y precios al alza
- ✓ Precios bajos de los productos no transformados
- ✓ Conflictos entre la agricultura y el medio ambiente (predación)

Fortalezas y oportunidades:

- ✓ Sistemas integrados en el medio ambiente
- ✓ Disponibilidad de recursos locales
- ✓ Agro-silvo-pastoralismo
- ✓ Bajo impacto ambiental
- ✓ Mantenimiento del paisaje
- ✓ Actividades para añadir valor al producto (queso)
- ✓ Etiquetas de calidad (PDO, IGP, etc.)



Indicadores, atributos y pilares

ATRIBUTO	INDICADOR	Pilar	INDICADOR	Pilar
Productividad (8)	Productividad trabajo 16%	€	Eficiencia alimentaria 13%	€
	Productividad animal 15%	€	Ventas animales 12%	€
	Eficiencia económica 14%	€	Fertilidad rebaño 9%	€
	Productividad tierra 13%	€	Animales/ UT 8%	€
Estab, fia, res (5)	Continuidad 32%	S	Instalaciones 15%	S
	Ingresos no agrarios 22%	€	Conflictos con fauna 10%	A
	Servicios técnicos 21%	S		
Adaptabilidad (7)	Diversidad de ingresos 23%	€	Distancia mercados 10%	S
	Ingreso agric. principal 17%	€	Acceso comunales 10%	A
	Educación 16%	S	Distancia a matadero 7%	S
	Acceso a la tierra 17%	S		
Equidad (10)	Nivel salarial 14%	S	Distancia a servicios 11%	S
	Nivel de satisfacción 13%	S	M.O. contratada 8%	S
	Pastoreo 13%	A	Tiempo libre 6%	S
	Eficiencia energética 13%	A	Carga ganadera 6%	A
	Áreas protegidas 11%	A	Razas locales 5%	A
Auto-suficiencia (7)	Autosuf. alimentaria 18%	€	Superficies propias 13%	€
	Autosuf. forrajera 16%	€	Subsidios 13%	€
	Endeudamiento 15%	€	Valor añadido 11%	€
	Trabajo familiar 14%	S		

Percepción de sostenibilidad: el punto de vista de los ganaderos y agricultores

Importancia de indicadores

- 46% económicos
- 35% sociales
- 19% ambientales

Top 3 por atributo

- 60% económicos
- 33% sociales
- 7% ambientales

Prioridades decisores

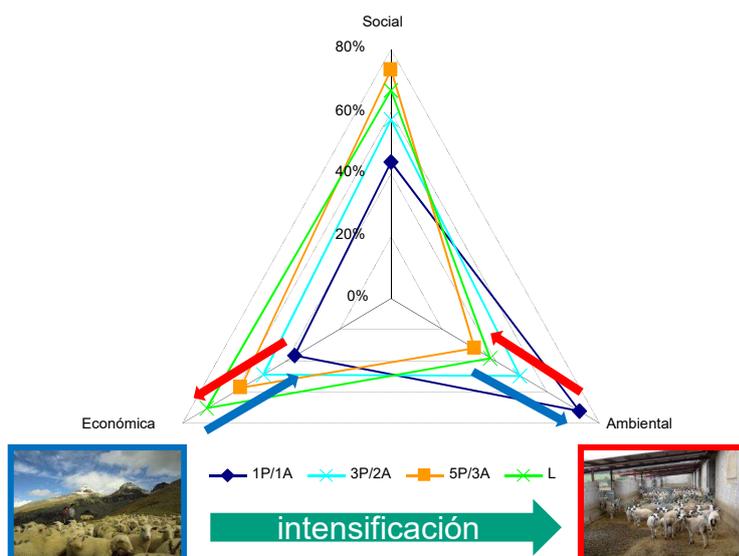
- Cambio climático (GEI)
- Contaminación
- Agua
- Cambio uso de la tierra
- Paisaje
- Biodiversidad

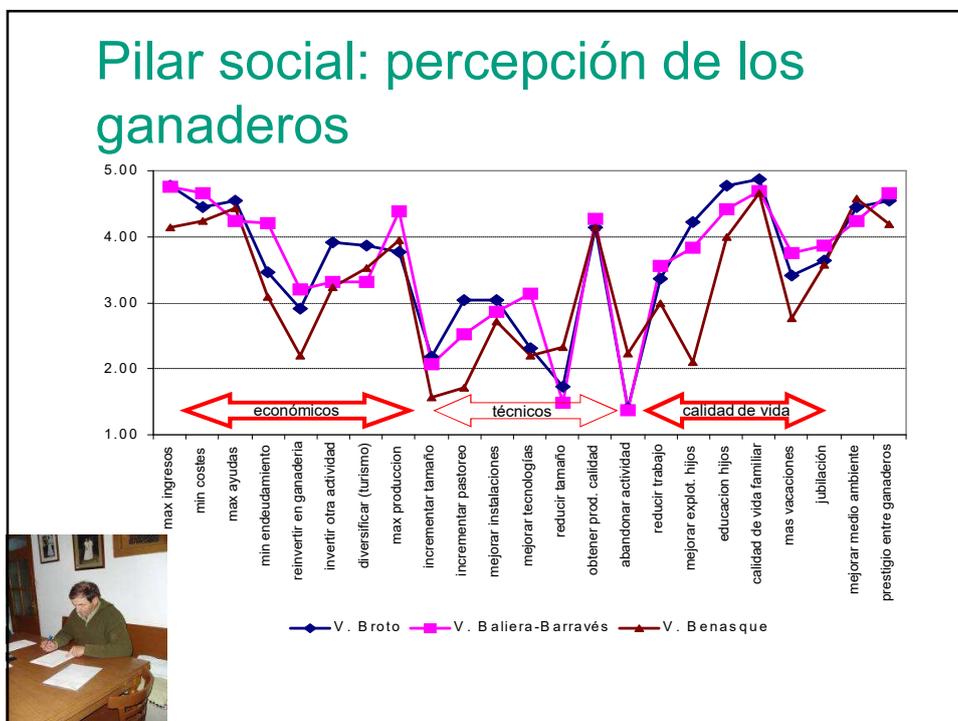
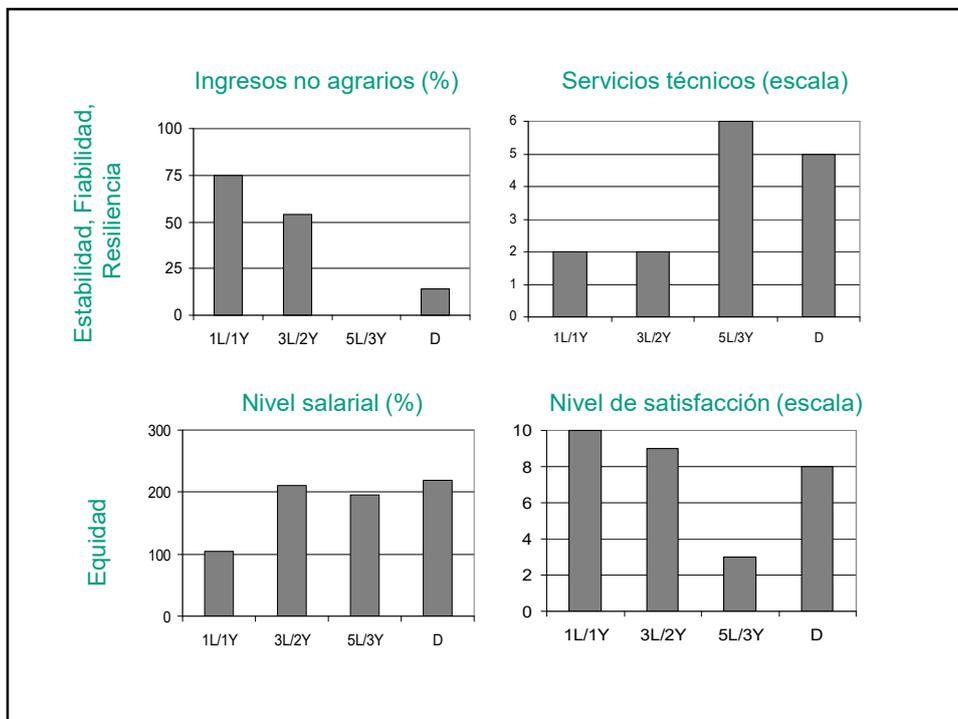
Prioridades ganaderos

- Maximizar pastoreo
- Eficiencia energética
- Uso áreas protegidas
- Carga ganadera
- Razas locales
- Conflictos ambientales (fauna silvestre)

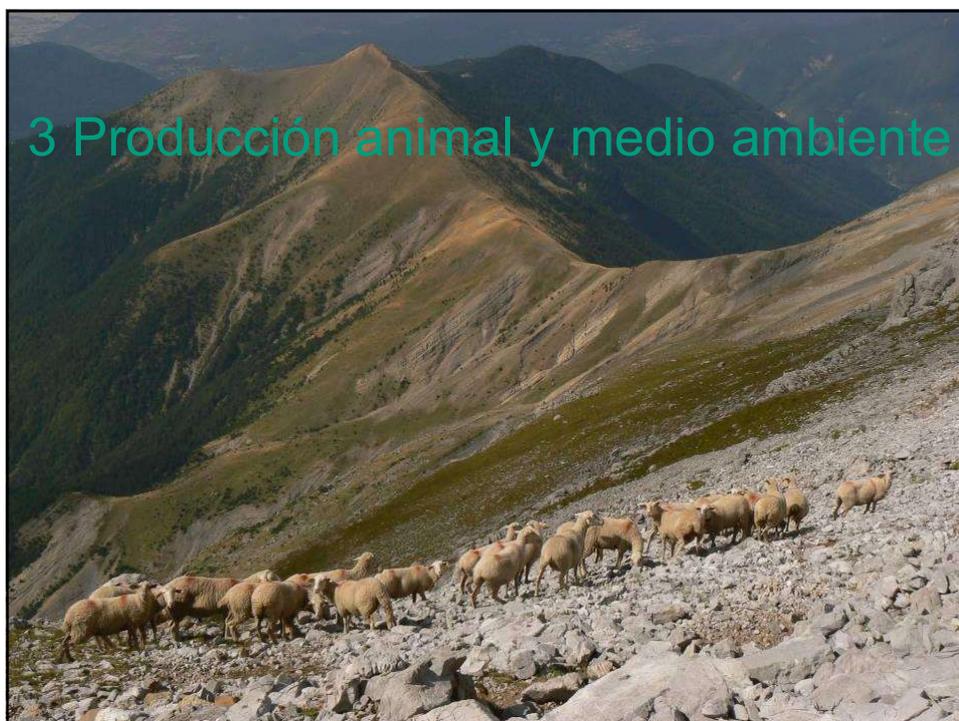
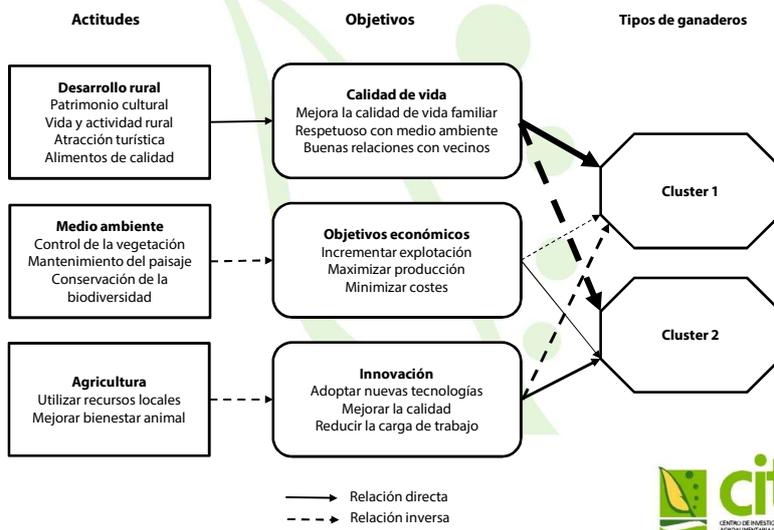


Conflictos entre los pilares de sostenibilidad





Pilar social: visiones diferentes



Ganadería – medioambiente

• Impactos negativos

- Emisiones de GEI (CO₂, CH₄, N₂O) y amoníaco
- Degradación de la tierra y deforestación
- Contaminación de suelos y agua
- Pérdida de biodiversidad

livestock's long shadow
environmental, social, and options

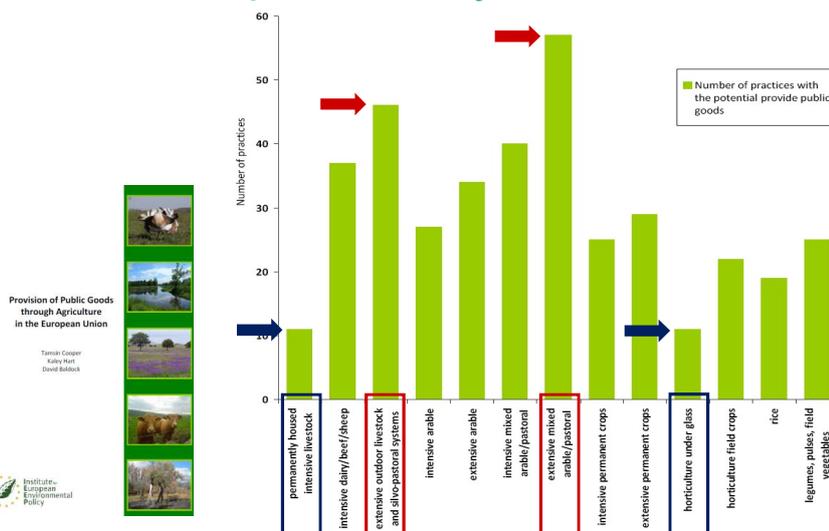


• Impactos positivos

- Sistemas extensivos (*low-input*): conservación del paisaje y la biodiversidad
- Prevención/ regulación de riesgos ambientales (incendios, erosión, desertificación)
- Acúmulo de carbono en pastos (34%, bosques 39%)



Diferentes sistemas de producción → Diferentes productos y servicios





3 sistemas ovinos de carne

1. Sistema de pastoreo:

- Montañas alpinas
- 1 parto al año
- Pastoreo libre casi todo el año

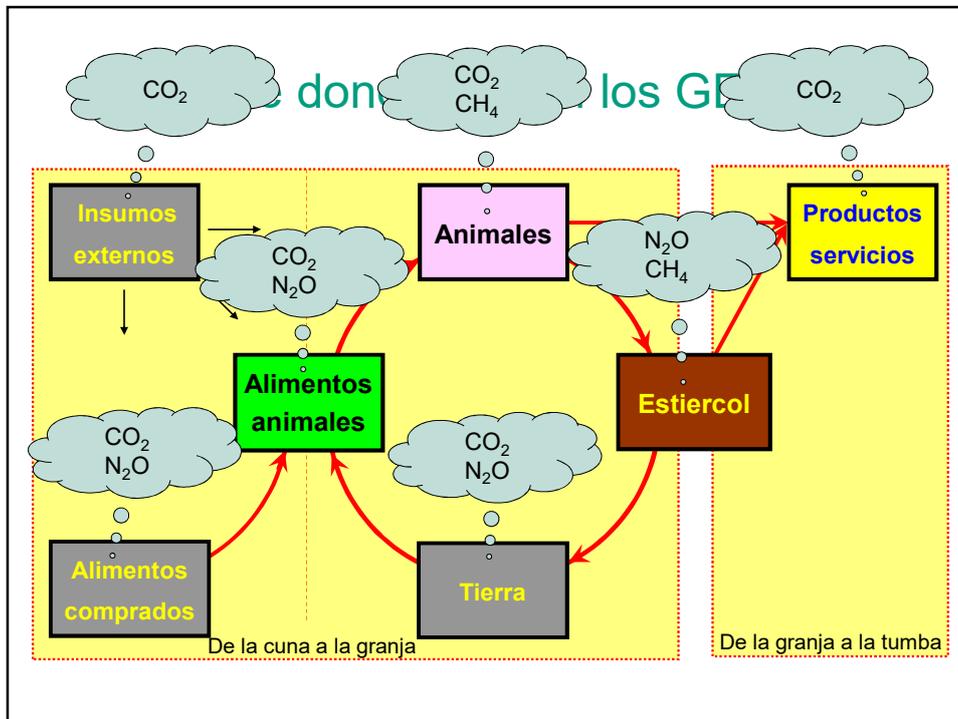
2. Sistema mixto ovino-cereal:

- Pastos mediterráneos de altitud bajo y media
- 3 partos en 2 años
- Pastoreo guiado en determinadas épocas y estados fisiológicos.

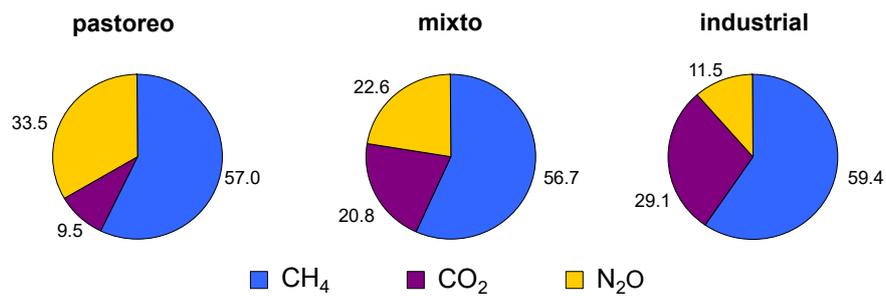
3. Sistema industrial o pastoreo cero:

- Baja altitud en zonas semiáridas
- 5 partos en 3 años
- Estabulación todo el año





Contribución del CH₄, CO₂ y N₂O en % de las emisiones totales



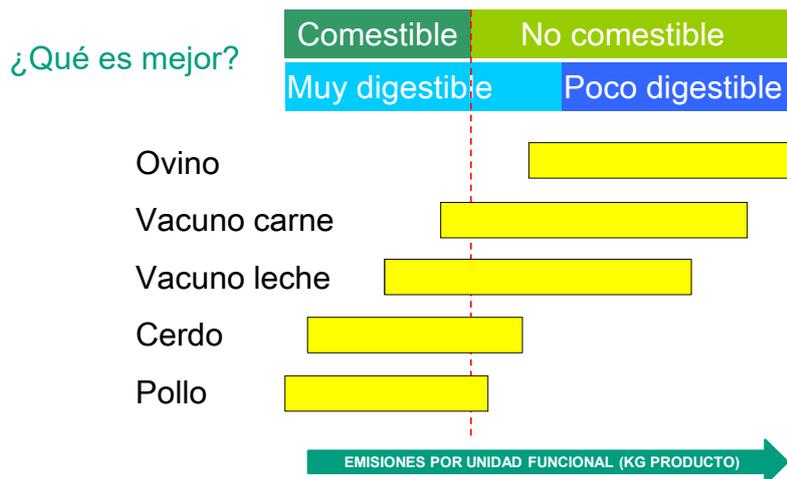
- CH₄ es el mayor contribuyente al total en todos los sistemas y permanece casi constante
- N₂O y CO₂ varían con el tipo de sistema:
 - CO₂ relacionado con el consumo de combustibles fósiles.
 - N₂O relacionado con la deposición directa de estiércol en pastoreo.

GEI del ovino

	Sin corregir kg CO ₂ -eq / kg PV	Asignación	Corregido kg CO ₂ -eq / kg PV
Pastoreo (1P/1A)	25.9	53.6 %	13.9
Mixto (3P/2A)	24.0	73.9 %	17.7
Industrial (5P/3A)	19.5	100 %	19.5

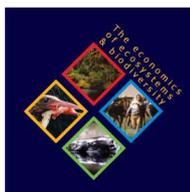
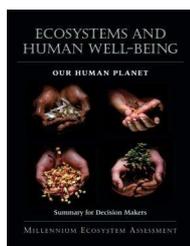


Mitigación en los alimentos: opciones





Servicios de los ecosistemas



Beneficios directos e indirectos que los humanos obtenemos de la **naturaleza**, incluyendo los agro-ecosistemas (agricultura y ganadería)

1. **Aprovisionamiento:** productos de los ecosistemas, ej. alimentos, madera, etc.
2. **Regulación:** regulación de procesos, ej. regulación climática, prevención de la erosión, purificación del agua, prevención de incendios, etc.
3. **Soporte:** básicos para la vida, ej. fotosíntesis, formación del suelo, etc.
4. **Culturales:** beneficios no materiales, ej. valores espirituales, recreativos, estéticos, etc.



Principales SE derivados de la ganadería en pastoreo

1. **Aprovisionamiento:** productos de calidad diferenciada ligados al territorio
2. **Regulación:** prevención de incendios forestales (cuenca Euro-mediterránea), fertilidad del suelo (países nórdicos), etc.
3. **Soporte:** conservación de la biodiversidad
4. **Culturales:** paisaje agrarios



¿Valor de los bienes públicos?

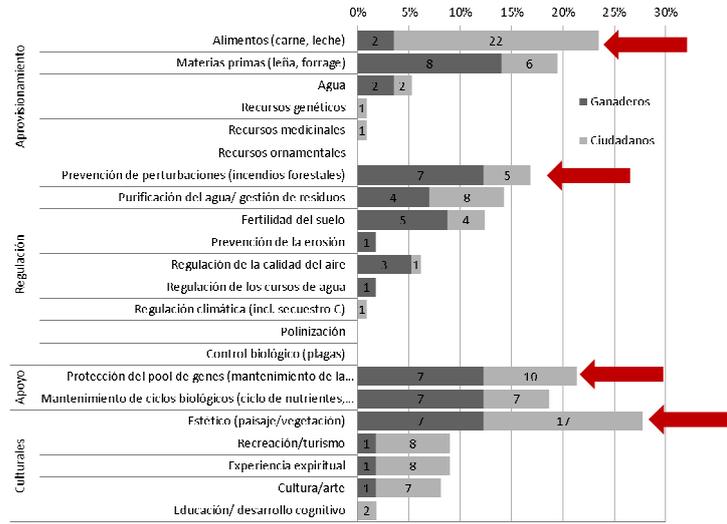
- Diferentes unidades de medida
- Diferentes escalas espaciales y temporales
- Diferentes percepciones sociales
- No hay mercados

Valoración

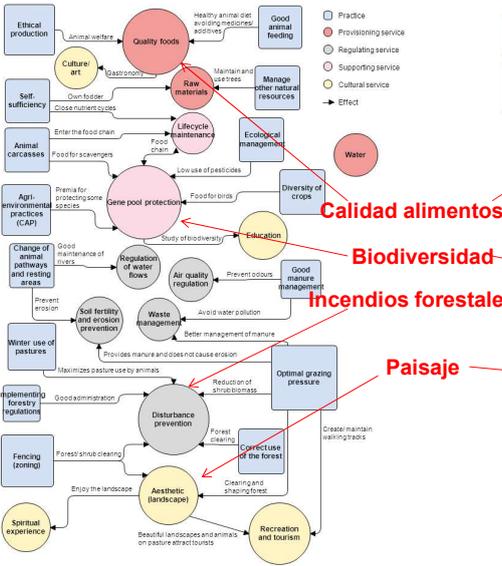
- i. Biofísica
- ii. Socio-cultural
- iii. Económica



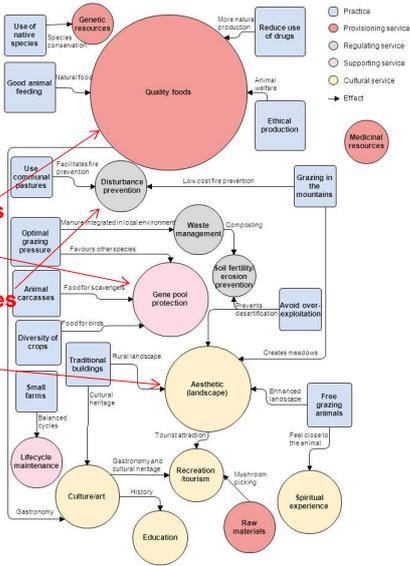
Valoración socio-cultural



ganaderos



ciudadanos



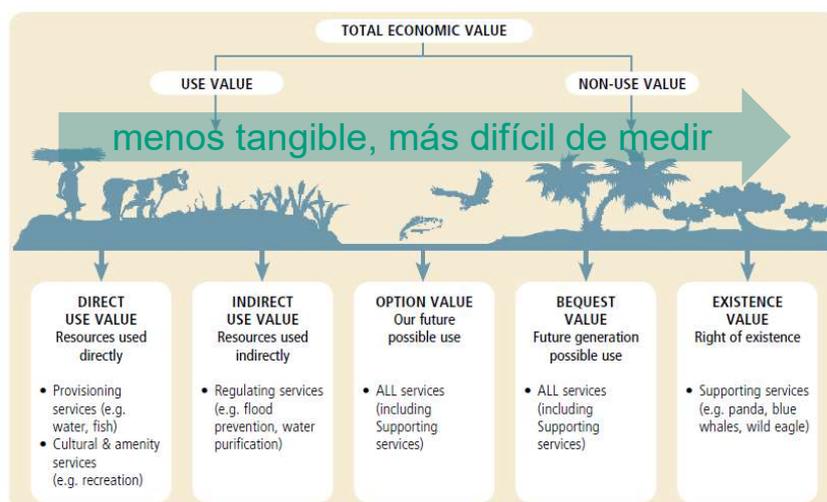
Calidad alimentos
Biodiversidad
Incendios forestales
Paisaje

Valoración económica: ¿precio de los bienes públicos?

Valor Económico Total (TEV): suma de todos los valores (generados por el ecosistema en su estado actual, ej., alimentos, regulación del clima, valor de recreo, etc.), así como los valores de seguridad (riesgo), ahora y en el futuro.



Valor Económico Total (TEV)



Valores de no-uso

- No suponen uso directo o indirecto, sino la satisfacción de saber que existen (ej. contemplar un paisaje bonito)
- Relacionados con valores morales, religiosos o estéticos
- No existen mercados

Métodos de preferencias declaradas

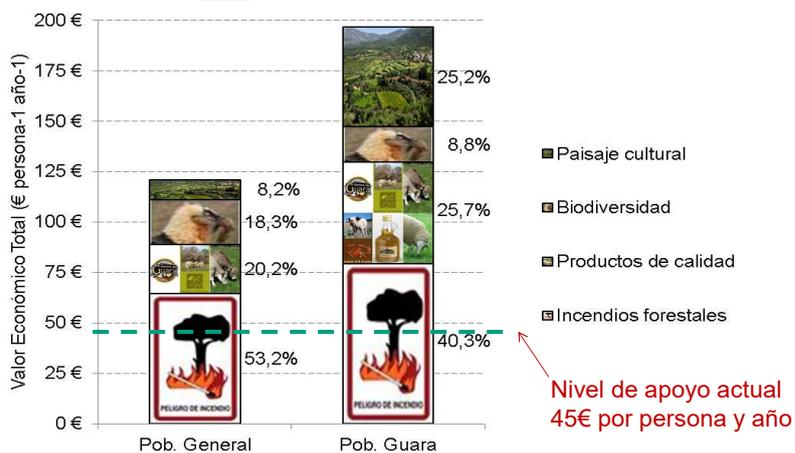
- **Modelos de elección:** las personas eligen alternativas entre diversos usos de la tierra (políticas), definidos por atributos (vegetación, biodiversidad, actividades humanas, etc.)
- **Emulan los procesos racionales de toma de decisiones**



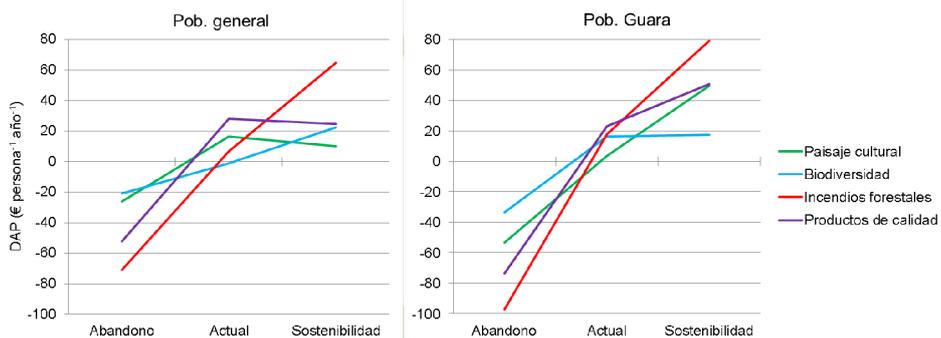
Experimento de elección

	Política A	Política B	Política ACTUAL
Paisaje <small>clickar sobre la imagen para ampliar</small>			
Quebrantahuesos	7 parejas	15 parejas	11 parejas
Incendios forestales	6 incendios al año	2 incendios al año	4 incendios al año
Productos de calidad ligados al territorio	2 productos de calidad disponibles (queso de oveja y carne de cordero)	6 productos de calidad disponibles (queso de oveja, carne de cordero, carne de cerdo extensivo, aceite de oliva, carne de novillo extensivo y masito (cordero ecológico))	4 productos de calidad disponibles (queso de oveja, carne de cordero, carne de cerdo extensivo y aceite de oliva)
Coste anual	15 €	60 € 75 €	45 €
OPCION ELEGIDA	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C

Valor Económico Total de la agricultura en Guara



Valor Económico Total según escenarios





Definición

- **Energía directa e indirecta embebida en productos y servicios**

Análisis de emergía

- Análisis de ciclo de vida
- Computa la diferentes cualidades energéticas involucradas en los procesos de producción y las expresa en una única unidad (energía solar equivalente)
- Identifica la eficiencia de utilización de diversas fuentes energéticas y la sostenibilidad de acuerdo al origen y renovabilidad

Diagrama e indicadores

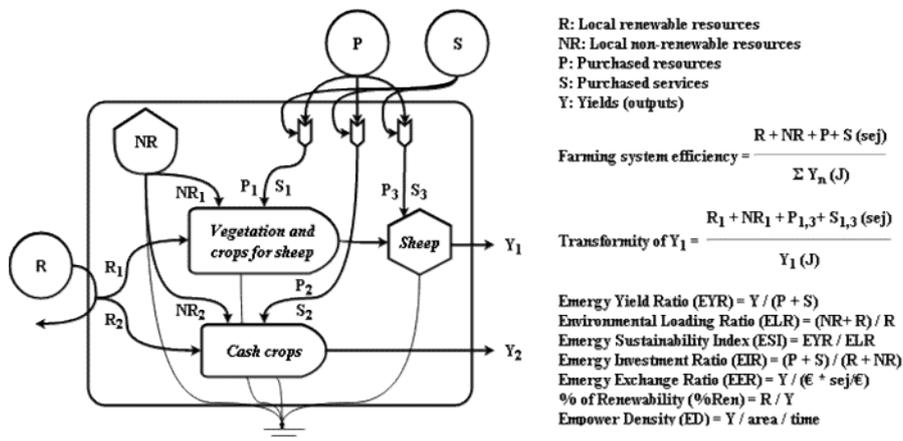
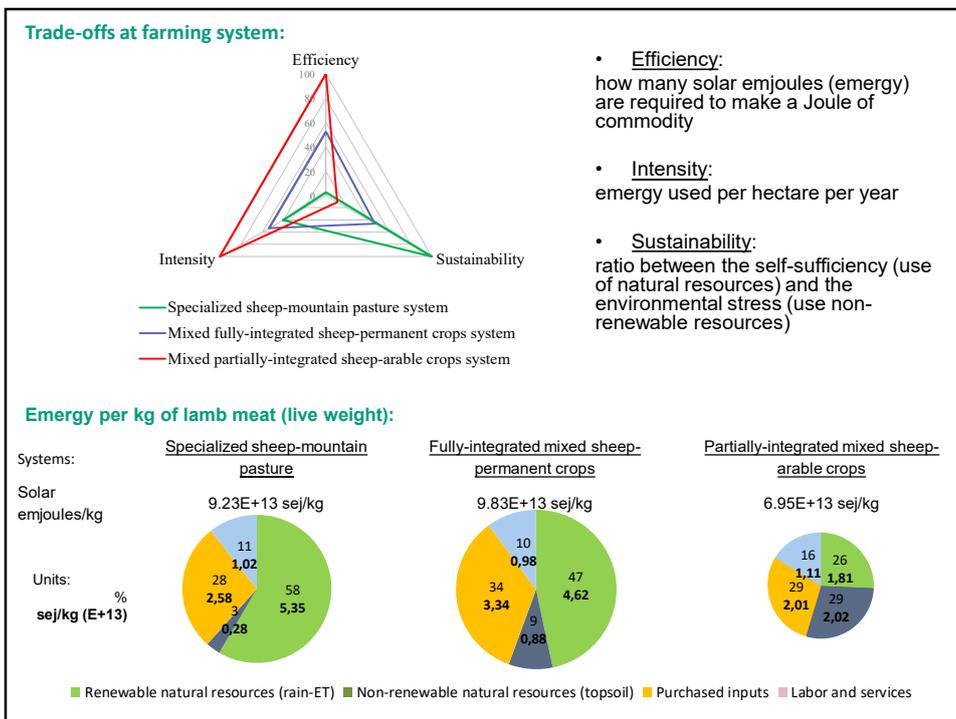


Diagrama genérico para sistemas mixtos ovino-agricultura

	Specialized sheep-mountain pasture system	Fully-integrated mixed sheep-permanent crops system	Partially-integrated mixed sheep-arable crops system
Environmental conditions: Region	Mediterranean high mountain	Mediterranean low mountain	Semiarid lowland valley
Arable land (% rented)	83 (27%)	92 (51%)	325 (98%)
Grazing surfaces (ha) (% rented)	3835 (80%)	1575 (98%)	1040 (100%)
Flock details			
Ewes (average num.)	1150	550	510
Reproductive management	1 lambing:1year	3 lambing:2 years	3 lambing:2 years
Lambing per year	1121	561	817
Sales: Lambs sold (num. per year)	1474	640	1181
Total grazing time, TGT (annual %)	93	78	25
Semi-natural vegetation (% of TGT)	68,5	2,5	1,2
Forages (% of TGT)	29,2	86,0	34,0
Stubble (% of TGT)	2,3	11,5	64,8
Total cash crops harvested (kg DM)	8922	68738	373592
For indoor feeding (% of integration)	100	100	35
For selling (%)	0	0	65

Specialized sheep-mountain pasture	Fully-integrated mixed sheep-permanent crops	Partially-integrated mixed sheep-arable crops
Renewable natural resources	Renewable natural resources	Renewable natural resources
Lamb meat	Lamb meat	Lamb meat
Non-renewable natural resources	Non-renewable natural resources	Non-renewable natural resources
Purchased inputs	Purchased inputs	Purchased inputs
Labor and services	Labor and services	Labor and services
	Rainfed almond Rainfed olive	Rainfed barley Irrigated barley Irrigated alfalfa Irrigated sunflower



4. Conclusiones



1. Los sistemas agrarios no son estáticos, evolucionan de acuerdo al contexto socio-económico y político, pero también por factores familiares y locales
2. Agricultura sostenible \neq respetuosa con el MA
 - Sostenibilidad ambiental
 - Sostenibilidad económica
 - Sostenibilidad social
3. Múltiples compromisos
 - ej. económico vs. ambiental
 - ej. huella de carbono y servicios de los ecosistemas (biodiversidad)



4. Los sistemas ganaderos (y agrarios en general) pueden ser multifuncionales (provisión de bienes públicos y servicios de los ecosistemas), pero no todos lo son (ej. externalidades negativas)
5. Necesidad de valorar objetivamente los valores de “no mercado” e incorporarlos en las políticas agrarias y ambientales



6. Para entender la sostenibilidad es necesaria una visión holística (perspectiva sistémica) :

- Múltiples factores o dimensiones
- Múltiples interrelaciones
- Escalas espaciales y temporales diversas
- Necesidad de enfoques multidisciplinares y dinámicos

7. Gran incertidumbre para el futuro



Bibliografía

- Rodríguez-Ortega T., Bernués A., Olaizola A.M., Brown M.T. (in evaluation). Does intensification result in higher efficiency and sustainability? An emergy analysis of Mediterranean sheep-crop farming systems. *Journal of Cleaner Production*.
- Bernués A., Tello-García E., Rodríguez-Ortega T., Ripoll-Bosch R., Casasús I. (2016). Agricultural practices, ecosystem services and sustainability in High Nature Value farmland: Unraveling the perceptions of farmers and nonfarmers. *Land Use policy* 59, 130-142.
- Bernués A., Clemetsen M., Eik L.O., 2016. Seeing northern European fjord and mountain agriculture through farmers' eyes: a critical step in promoting sustainability. *Mountain Research and Development* 36, 276–285.
- Rodríguez-Ortega T., Oteros-Rozas E., Ripoll-Bosch R., Tichit M., Martín-López B., Bernués A., 2014. Applying the ecosystem services framework to pasture-based livestock farming systems in Europe. *Animal* 8, 1361-1372.
- Bernués A., Rodríguez-Ortega T., Ripoll-Bosch R., Alfnes R., 2014. Socio-cultural and economic valuation of ecosystem services provided by Mediterranean mountain agroecosystems. *PLoS ONE* 9(7): e102479.
- Ripoll-Bosch R., de Boer I.J.M., Bernués A., Vellinga T., 2013. Accounting for multi-functionality of sheep farming in the carbon footprint of lamb: a comparison of three contrasting Mediterranean systems. *Agricultural Systems* 116, 60-68.
- Ripoll-Bosch R., Díez-Unquera B., Ruiz R., Villalba D., Molina E., Joy M., Olaizola A., Bernués A., 2012. An integrated sustainability assessment of Mediterranean sheep farms with diverse degree of intensification. *Agricultural Systems* 105, 46-56.
- Bernués A., Ruiz R., Olaizola A., Villalba D. and Casasús I., 2011. Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: synergies and trade-offs. *Livestock Science* 139, 44-57.



Obrigado Gracias





animal
AN INTERNATIONAL JOURNAL OF ANIMAL BIOSCIENCE

animal
is published by Cambridge University
Press for the Animal Consortium:
BSAS, INRA, EAAP

<http://www.animal-journal.eu/>

Breeding and Genetics

Nutrition

Physiology and Functional Biology of Animals

Behaviour, Health and Welfare

Livestock Farming Systems

Quality of Animal Products



NEW ACHIEVEMENTS OF *Animal*

Impact factor 2.056 (2015 Journal Citation Reports®)
Ranked 4/58 in the Agricultural, Dairy and Animal Science list
Ranked 15/138 in the Veterinary Sciences