

- ☑ Project Life17 CCA-ES-000035 – LIFE LiveAdapt Adaptation to Climate Change of Extensive Livestock Production Models in Europe.
- ☑ Climate Change and Diversification: Definition of the different typologies of extensive livestock and their resilience potential (species and habitats).
- ☑ Fundación Entretantos | C5. Climate change and Training: Open courses and advise platform.



Life17 CCA-ES-000035



[CURSO 4] EVALUACIÓN Y ASESORAMIENTO A EXPLORACIONES GANADERAS PARA SU ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

UNIDAD 3 DEFINICIÓN Y USO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD





LIFE17 CCA-ES-000035



fundación entretantos

El programa formativo de cursos abiertos y plataforma de asesoramiento sobre “**Adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático**”, del cual forma parte este curso y esta unidad didáctica, ha sido diseñado y elaborado por la [Fundación Entretantos](#) en el marco de su participación en el proyecto [LIFE LiveAdapt](#).

El proyecto LIFE LiveAdapt es una iniciativa cofinanciada por la Unión Europea, a través del **Programa LIFE 17/CCA/ES/000035**. Los contenidos de los cursos reflejan únicamente el punto de vista de los autores y no necesariamente el de la Unión Europea.

Referencia: Fundación Entretantos (2022) *Programa formativo, cursos abiertos y plataforma de asesoramiento para la adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático*. Proyecto LIFE LiveAdapt. Accesible en <http://liveadapt.eu/>.

Coordinación general: Julio Majadas, Pedro M. Herrera [F. Entretantos].

Diseño y estructura: Pedro M. Herrera, Julio Majadas, Kike Molina [F. Entretantos].

Contenidos y materiales formativos: Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Kike Molina, Julio Majadas, Mireia Llorente, Isabeau Ottolini [F. Entretantos].

Edición: Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Pedro M. Herrera, Julio Majadas [F. Entretantos].

Revisión de contenidos: Fundación Entretantos, Innogestiona Ambiental, Universidad de Córdoba (UCO), Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM), Quercus, Federación Española de la Dehesa (FEDEHESA), Institut de L'elevage (IDELE).

Adaptación y traducción al portugués: Ricardo Viera [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

Fotografías: Víctor Casas, Javier García, Pedro M. Herrera [Fundación Entretantos].

Edición y coordinación vídeos: Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM).

Cartelería y diseño gráfico: Marta Herrera.

Desarrollo de la 1ª edición de los cursos en España:

Coordinación general: Kike Molina [F. Entretantos].

Tutorización y seguimiento: Kike Molina, Rosario Gutiérrez, Julio Majadas [F. Entretantos], Antonio Román [Innogestiona Ambiental], Carolina Reyes [UCO].

Responsable técnico: Rosario Gutiérrez [F. Entretantos].

Asesoramiento: Rosario Gutiérrez, Mireia Llorente, Julio Majadas, Pedro M. Herrera [F. Entretantos].

Desarrollo de la 1ª edición de los cursos en Portugal:

Coordinación general, tutorización y seguimiento: Ricardo Vieira [ADPM], Nuno Alegria [Quercus].

Asesoramiento: Ricardo Vieira, Maria Bastidas [ADPM], Nuno Alegria, José Janela [Quercus]

Licencia: Creative Commons. Atribución Compartir Igual 3.0.



Life17 CCA-ES-000035



3

Definición y uso de indicadores de sostenibilidad

Los conceptos de medio ambiente y desarrollo no pueden ser separados, pues avanzan en pro de un mismo objetivo y se encuentran inevitablemente ligados. El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

“Nuestro Futuro Común” (WCED, 1987)

En la primera unidad ya se adelantó que, tanto para la evaluación, como para el asesoramiento y planificación, es indispensable el uso de indicadores de sostenibilidad. Los indicadores de sostenibilidad están reconocidos de forma internacional como una herramienta eficaz al servicio de los agentes implicados (desde las instituciones políticas hasta los propios productores de un bien o servicio) para avanzar hacia la sostenibilidad en el desarrollo de una actividad y estar enfocados hacia su logro. En esta unidad se profundizará en el uso de indicadores de sostenibilidad, así como en la importancia de su adecuada formulación, medición y tratamiento para lograr un asesoramiento y una evaluación eficaz y fiable.

Previamente, es necesario definir el concepto de sostenibilidad (que se trabajó en profundidad en el curso 3, quien lo desee puede solicitar el material), aunque, como se verá, la discusión sobre la definición de qué es sostenible es muy amplia, no pudiéndose acotar universalmente las condiciones para alcanzar la sostenibilidad. En segundo lugar, debe establecerse un marco de referencia, que permita la formulación y el uso de indicadores de forma coherente entre distintos espacios y sistemas productivos, permitiendo que los resultados sean comparables o entendibles fuera de su contexto.

Así mismo, se definirá el instrumento analítico del indicador y las condiciones que debe cumplir, centrándose en los indicadores de sostenibilidad y sus tipos. No existe una batería de indicadores de sostenibilidad que esté consensuada de forma generalizada, si bien es cierto que el uso de un indicador u otro será adecuado según el contexto del proceso a valorar. Se verán algunos ejemplos de indicadores de los tres ámbitos de la sostenibilidad (técnico-económico, social y ambiental, además del ámbito político y de gobernanza) utilizados específicamente en ganadería extensiva, así como indicadores de la calidad de los productos que, aunque pueden incluirse en el ámbito social, se han querido separar por su importancia en las estrategias de adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático.

Por último, para comprender mejor el difícil engranaje de medidas, indicadores, asesoramiento y evaluación, se mostrará un ejemplo de uso de indicadores de sostenibilidad en una explotación de ganadería extensiva ecológica de Andalucía.

Los objetivos de aprendizaje son:

- Entender el concepto de sostenibilidad y cómo es posible medirla y conocer su evolución en el tiempo a través de los indicadores.
- Ofrecer un marco de referencia global para el desarrollo de un sistema de indicadores, facilitando su operabilidad en diferentes condiciones.
- Conocer la importancia de su uso para lograr una evaluación fiable y un asesoramiento eficaz en la adaptación de la ganadería extensiva al cambio climático.
- Comprender mejor todos estos conceptos a través de un ejemplo práctico real.

Palabras clave: [sostenibilidad; indicador; evaluación; ganadería extensiva; cambio climático]





Life17 CCA-ES-00035



¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD EN LA GANADERÍA EXTENSIVA, CÓMO EVALUARLA Y MEDIR SU EVOLUCIÓN?

No existe una definición universal de lo que es la sostenibilidad, pues ésta es una palabra polisémica que tendrá diferentes acepciones en función del contexto en el que se desarrolle, así mismo, tampoco se pueden acotar las condiciones para alcanzar la sostenibilidad.

La introducción formal del concepto de desarrollo sostenible o sostenibilidad (no se van a diferenciar conceptualmente ambas terminologías) tiene lugar en el documento **“Nuestro Futuro Común” (WCED, 1987)**, más conocido como informe Brundtland. Este documento mantiene la idea de que los conceptos de medio ambiente y desarrollo no pueden ser separados, pues avanzan en pro de un mismo objetivo y se encuentran inevitablemente ligados, y define el **desarrollo sostenible** como:

"un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades".

Si bien el debate sobre el desarrollo sostenible se difunde rápidamente a finales de los años 80, los Estados y organismos internacionales no intentan incorporar esta temática hasta la **Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente de Río de Janeiro 1992 (Río '92)**. Esto queda plasmado en el documento final de la Conferencia, conocido como **“Agenda 21”**, a partir del cual se convoca a definir patrones sostenibles de desarrollo que consideren aspectos ambientales, económicos, sociales, éticos y culturales, y desde donde surge la necesidad de definir formas de medir o monitorear las acciones de desarrollo para avalar su sostenibilidad.

Actualmente, la sostenibilidad ha permeado en todos los ámbitos de la sociedad, convirtiéndose en uno de los elementos clave para el manejo de los recursos naturales y estando en el centro de las agendas de instituciones gubernamentales, de investigación, organismos no gubernamentales y otros grupos relacionados con el manejo de los recursos naturales (Gutiérrez-Peña, 2018).

Como se vio en el Curso 3, hay 4 pilares sobre los que lograr la sostenibilidad en cualquier proceso productivo, incluyendo la ganadería extensiva:

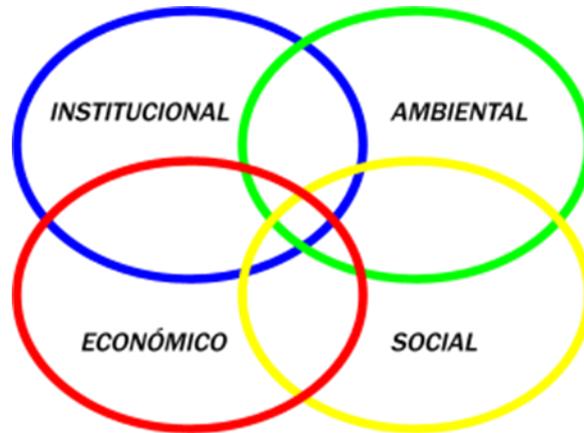


Imagen 1. Los 4 pilares de la sostenibilidad. Fuente: elaboración propia

Cada pilar se puede desglosar en múltiples factores, en este caso, característicos de la ganadería extensiva, sobre los cuales se puede trabajar con el objetivo de avanzar hacia la sostenibilidad. A continuación, se exponen ejemplos de dichos factores.

La **sostenibilidad ambiental** abarca factores tales como: los efectos de la explotación ganadera sobre el suelo, agua y aire, la relación con el cambio climático, su influencia sobre los hábitats que lo acogen, su comportamiento en relación con la biodiversidad y la gestión de su base territorial.

La **sostenibilidad social** incluye factores vinculados a las personas y comunidades que se organizan en torno a la actividad: por un lado, la multifuncionalidad, la innovación, la vida social, o el bienestar personal vinculado a la explotación ganadera; por el otro lado, la cultura, la relación de los productores con la sociedad, el bienestar animal o, la salud pública.

La **sostenibilidad económica** incluye entre otros: el rendimiento económico del sistema productivo, su productividad, eficiencia, la mano de obra, así como la viabilidad o el riesgo que asumen.

La **sostenibilidad institucional** o política incluye el marco legal en el que se desarrolla la actividad, incluyendo, entre sus componentes, la normativa y la legislación, las instituciones o la gobernanza.



Life17 CCA-ES-000035



La explotación ganadera se considera sostenible cuando:

- Es viable desde el punto de vista económico y genera un nivel de renta suficiente a todas las personas que dependen de él.
- Genera bienestar social a las personas que forman parte del sistema productivo y permite la transmisión entre generaciones. Pero también genera mejoras en el entorno social del territorio donde se desarrolla y en la sociedad en general.

Se recomienda el visionado del blog Majadahonda Ciudad Aumentada: [La ganadería ecológica es más rentable y genera empleo.](#)

- Se mantienen a largo plazo los recursos naturales implicados en el sistema de explotación y son reproducibles por las generaciones futuras.
- Para que esta situación se produzca, este tipo de explotaciones necesitan un marco político y de gobernanza favorable, que permita a las personas productoras desarrollar su labor en un contexto seguro y equitativo, y que favorezca la transformación, distribución y venta de sus productos en condiciones justas.

Las diferentes dimensiones de la sostenibilidad tienen que ir de la mano, es decir, la sostenibilidad se logrará cuando la explotación sea sostenible en todas sus dimensiones. El problema es que hay medidas o decisiones que pueden aumentar una dimensión y, sin embargo, disminuir otra. El ejemplo más claro lo tenemos en la viabilidad económica, muchas explotaciones han aumentado su viabilidad económica incrementando la productividad, a costa de ser menos equitativas socialmente y menos respetuosas ambientalmente, es lo que ha ocurrido con la intensificación de la ganadería.

Por otra parte, el concepto de desarrollo sostenible en los sistemas alimentarios cada vez se está identificando más con el término de **Agroecología**. La agroecología es un enfoque integrado que aplica simultáneamente conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y la gestión de los sistemas alimentarios y agrícolas. Su objetivo es optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el medio ambiente, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, los aspectos sociales que deben abordarse para lograr un sistema alimentario justo y sostenible ([FAO, 2018](#)). En producción animal, la introducción de la Agroecología ha sido reciente, favoreciendo la introducción de nuevas formas de producción para lograr la integración de los animales en el agroecosistema.

La agroecología tiene un **componente político muy fuerte**, inseparable de sus aspectos técnico-biológicos. Un **concepto más completo de Agroecología** vendría bien definido por el que describe Wezel et al., (2009): *ciencia que estudia e*



Life17 CCA-ES-000035



intenta explicar el funcionamiento de los agroecosistemas, y que se ocupa primordialmente de mecanismos, funciones, relaciones y diseño biológicos, biofísicos, ecológicos, sociales, culturales, económicos y políticos; como un conjunto de prácticas que permiten cultivar de manera más sostenible sin utilizar productos químicos peligrosos; como un movimiento que intenta que la agricultura sea más sostenible ecológicamente y más justa socialmente.

Una gran influencia en el pensamiento agroecológico ha venido del esfuerzo de investigación de antropólogos y geógrafos interesados en descubrir y analizar las prácticas agrícolas y la lógica de la población rural, centrándose en analizar cómo la base de subsistencia (no tan sólo agrícola-ganadera, sino también de otras actividades) se explica por los pueblos locales y cómo el cambio económico y social afecta a estos sistemas.

La agroecología se caracteriza por su enfoque sistémico, que ayuda a explorar los vínculos entre agricultura, alimentación y salud, demostrando que la forma en que se practica la agricultura puede contribuir al bienestar y la calidad de vida de las personas, los animales y el conjunto del planeta. A modo de ejemplo sobre este planteamiento, se pueden citar los sistemas silvopastoriles, pues están basados en principios agroecológicos.

La sostenibilidad, con todos sus componentes, ofrece una perspectiva global para desarrollar e implementar medidas de adaptación, es decir, aquellas que mejoran la resiliencia y las perspectivas de futuro frente a perturbaciones y efectos derivados del cambio climático (o de otros componentes del cambio global).

El modelo de adaptación de la ganadería extensiva, por tanto, debe desarrollarse sin impacto negativo sobre el cambio climático, ni limitando otros esfuerzos de mitigación y adaptación, y manteniendo todos los beneficios y servicios ecosistémicos que provee la ganadería extensiva en los ámbitos ambiental, económico y social.

Evaluando la sostenibilidad de las explotaciones extensivas

Esta evaluación tiene como función principal la de resumir, focalizar y condensar la enorme complejidad de nuestro ambiente dinámico en una cantidad manejable de información significativa. Sin embargo, un valor en sí mismo no nos dice nada y es necesario insertarlo dentro de un “espacio” de valores para que tenga significado. Por ello, llevar a la práctica el concepto de sostenibilidad implica establecer una serie de objetivos, en base a los cuáles se describen atributos o principios generales de los sistemas de manejo sostenible, que permitan entender la capacidad de ser productivos, autorregularse y a la vez transformarse. Por ejemplo, en el trabajo de Astier et al. (2008), en el cual se actualiza la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de



LIFE17 CCA-ES-000035



Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad) se establecen como atributos propios de la sostenibilidad: la equidad, la productividad, la resiliencia, la adaptabilidad, la estabilidad, la confiabilidad y la autogestión. El grado de cumplimiento de estos principios se mide mediante **indicadores**.

Los indicadores son muy importantes para hacer operativos los atributos de sostenibilidad en variables que se puedan medir localmente, la dificultad está en qué indicadores utilizar y cómo aplicarlos a diversas situaciones (Gutiérrez-Peña, 2018).

Pero para analizar la sostenibilidad de un determinado sistema o proceso no bastará con evaluar si cumple o no con los principios de sostenibilidad en un determinado momento, sino que será necesaria su evaluación en el tiempo, pues ha quedado demostrado que sistemas que se crearon como sostenibles, con el tiempo han mostrado efectos secundarios que hacen que no lo sean. Por ejemplo, ante el modelo de turismo de los años 80 y 90 basado en procesos generadores de grandes emisiones tanto por el transporte como por las actividades asociadas, se vio que, un turismo local, con el mínimo impacto ambiental y social y basado en la naturaleza sería sostenible. Sin embargo, este modelo también debe respetar principios como el impacto en las comunidades locales, elementos que deben valorarse en el tiempo para garantizar la sostenibilidad de todo el sistema a largo plazo. Estos conceptos se pueden ampliar en la Tesis doctoral de la [Dra. Águeda Pons \(2016\)](#): El ovino en las Islas Baleares, Introducción; o en la comunicación -resumen de su larga trayectoria en este área- del [Dr. Antoni Riera \(2015\)](#): Turismo y paisaje: en búsqueda del valor recíproco).

Evaluación y asesoramiento en sostenibilidad para la adaptación al cambio climático

El objetivo es confirmar que las medidas de adaptación al cambio climático propuestas son realmente eficaces, eficientes, fáciles de implementar y con un buen balance coste-beneficio, se mantienen en el tiempo y generan beneficios -o no generan daños, al menos- en los ámbitos sociales, económicos y ambientales en torno a nuestra explotación.

Para poder **evaluar su sostenibilidad** es necesario basarse en indicadores referenciados y medidos en el tiempo. Referenciados, porque se debe poder comparar los valores obtenidos con unos máximos, mínimos o un rango en el que poder afirmar que la medida implementada hace avanzar hacia la sostenibilidad. Y medidos en el tiempo para asimilar su comportamiento a corto, medio y largo plazo. Estas referencias pueden obtenerse de la literatura o de trabajos ya realizados o ser la media de las explotaciones que cumplan con una serie de factores que les haga ser similar a la de estudio. E igualmente, deben medirse en el tiempo porque de esta forma podremos valorar si la aplicación de la medida de

adaptación nos hace avanzar o alejarnos de estos valores de referencia, es decir, si nos estamos moviendo hacia la sostenibilidad.

Para poder comparar los indicadores de sostenibilidad de diferentes explotaciones, éstos deberán haber sido calculados con el mismo método y metodología, estar expresados en las mismas unidades y, además, que los sistemas ganaderos sean similares entre sí (por ejemplo, no tiene sentido comparar una explotación de ovino de carne con una de caprino de leche).

Por otra parte, **para realizar un óptimo asesoramiento en la adaptación al cambio climático** de un sistema ganadero debemos partir de una evaluación previa de la sostenibilidad del sistema, detectar los puntos más alejados del ideal y asesorar realizar aquellos cambios que hagan que la sostenibilidad aumente y que el sistema se haga más resiliente ante el cambio climático.



INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

Los indicadores de sostenibilidad permiten medir las propiedades fundamentales de la sostenibilidad y darles seguimiento en el tiempo. Por ello, son muy importantes para hacer operativos los atributos de sostenibilidad en variables que se puedan medir localmente. En la práctica es necesario trabajar con un número limitado de indicadores seleccionados para un determinado conjunto de objetivos de sostenibilidad en un contexto dado.

Se han seleccionado algunos ejemplos de indicadores de sostenibilidad que tienen relevancia porque son importantes para alcanzar una buena rentabilidad, porque son de relevancia ambiental o porque influyen en el aspecto social de la explotación (Gutiérrez-Peña, 2018).

1. Indicadores técnicos

Los indicadores técnicos utilizados en ganadería pueden referirse a los factores de producción, al funcionamiento de la explotación (operacionales) o a los resultados de la actividad productiva (de producción o productos generados). Se presenta un pequeño resumen de cada grupo:

Tabla 1. Indicadores técnicos (ejemplos)

Factor	Ítems	Unidad	Observaciones
Base territorial	Superficie total de la explotación	Hectáreas (ha)	Dimensión de la explotación.
	Tipos de superficies	ha, ha/cabra o porcentaje respecto al total.	Tipos de superficies: natural (monte o pasto herbáceo), cultivado (para consumo directo, para forraje o para grano), rastrojos. También se diferencian los tipos de cultivos (cereales, leguminosas...).
	Carga ganadera	UGM/ha; Ovejas cabras/ha o ha/oveja cabra	Disponibilidad que los animales tienen de cada tipo de superficie.

Mano de obra	Mano de obra total	Nº UTA (unidad de trabajo agrícola)	Según el MAPAMA (2009) una UTA equivale al trabajo que realiza una persona a tiempo completo en un año. Una jornada parcial se computa como la mitad de una completa. Una persona no puede ser más de 1 UTA.
	Mano de obra familiar	% UTA familiar respecto al total	Refleja el empleo propio del núcleo familiar.
Alimentación Reproducción	Concentrado o forraje por oveja o cabra presente y año	Kg /oveja o cabra presente	Mide el grado de intensificación de la explotación
	Concentrado o forraje por oveja o cabra en ordeño y día	Kg/ oveja o cabra presente y día	
	Concentrado/forraje por litro leche producido o vendido y año	Kilogramos	Eficiencia alimentaria
	Concentrado o forraje comprado por oveja o cabra y año	Kilogramos	Autosuficiencia alimentaria
	Porcentaje de necesidades en Energía Neta (%NEN) cubiertas por el pastoreo	Porcentaje	Diferencia entre los requerimientos de EN anuales del rebaño y el aporte energético que se le ha proporcionado en el pesebre; por tanto, se estima que la diferencia corresponde a la energía que ha sido proporcionada por el pastoreo.
	Porcentaje de partos en el mes de más partos	Porcentaje	Estacionalidad productiva
	Número de partos al año por oveja o cabra presente	Nº partos/ oveja o cabra	

Leche	Litros de leche vendidos por cabra presente y año o día	Litros	Productividad, pero vinculada a la capacidad de comercialización de leche.
	Porcentaje de leche vendida en el trimestre de mayor producción	Porcentaje	Estacionalidad
	Porcentaje de leche vendida en el trimestre de mayor producción	Porcentaje	Estacionalidad
	Ratio de producción		Estacionalidad. Cociente entre la mayor producción de leche mensual o trimestral y la menor.
	Grasa y Proteína	% en un litro de leche o gramos por litro	Principal indicador de calidad por su importancia en la transformación quesera.
Carne	Cabritos/corderos vendidos para carne por madre presente	Nº cabritos o corderos / madre	
	Edad de venta	Meses o días	
	Peso al sacrificio	Kilogramos	
Base animal	Número total de animales	Nº animales	Dimensión de la explotación. Suma las reproductoras, los machos y la cría.
	Número de hembras por macho	Nº hembras	Indicador reproductivo.
	Número de efectivos de otras especies ganaderas	UGM	

2. Indicadores económicos

Los principales indicadores del resultado empresarial son el Margen Bruto, la Renta Disponible, el Margen Neto y el Beneficio empresarial. Los cálculos para la obtención de estos indicadores se resumen en la Tabla 2.

- ☑ **Margen bruto (MB):** se define como la diferencia entre los ingresos y los costes variables de la actividad productiva. Por tanto, el margen bruto informa sobre los resultados de una actividad en función de los costes que la condicionan de forma directa y en función del volumen de producción.
- ☑ **Renta disponible (RD):** indica el líquido percibido y se obtiene al restar al MB, además, los costes fijos.
- ☑ **Margen Neto (MN):** es la diferencia entre el margen bruto y los costes fijos directos y las amortizaciones del capital fijo. Es una aproximación más precisa al beneficio ya que tiene en cuenta los costes fijos y la depreciación del capital.
- ☑ **Beneficio empresarial:** indica la viabilidad empresarial. Se calcula restando al MN los costes de oportunidad, de los cuáles en la actividad ganadera solo suele considerarse el de la mano de obra familiar.

Tabla 2. Representación de los principales indicadores económicos

Variable	Ingresos	Costes ¹			
		Variables	Fijos	Amortizaciones	Oportunidad
Margen Bruto					
Renta Disponible					
Margen Neto					
Beneficio					

¹ Las celdas coloreadas indican qué parámetros se incluyen para el cálculo de la variable.

Otro indicador del resultado económico es el **Coste de producción** de la unidad de producto (litro de leche, animal producido para cebo o kg de carne obtenida). Se calcula dividiendo el total de costes anuales entre las unidades de producto obtenidas en el año. Para que este coste de producción sea real deben incluirse



Life17 CCA-ES-00035



las amortizaciones y el coste de oportunidad de la mano de obra familiar. Se puede obtener buena información sobre la viabilidad económica al comparar este coste de producción con el precio medio anual percibido por el producto.

2.1. Otros indicadores económicos

Los estudios económicos y la contabilidad clásica se limitaban al cálculo de la rentabilidad para analizar la perdurabilidad de la actividad. Sin embargo, se ha visto cómo la sostenibilidad en el tiempo de cualquier actividad además debe de cumplir otros requisitos, como son la capacidad de adaptación ante cambios en la política o en los mercados (Arandia et al., 2009). Por ello, surgen indicadores económicos que dan respuesta a atributos concretos de la sostenibilidad en un sentido más amplio (Arandia et al., 2009; Batalla et al., 2013). Algunos ejemplos son:

- ☑ **Rentabilidad:** es el resultado económico del proceso productivo cumpliendo su objetivo si el resultado es positivo. Incluye los indicadores relativos a la contabilidad clásica. Ejemplos de indicadores: MN/UTA, Beneficio empresarial/UTA familiar, MN/cabra presente o litro vendido.
- ☑ **Autonomía:** es la capacidad de generar estrategias de adaptación a los cambios en los procesos productivos y de comercialización. La actividad no será viable si no es autosuficiente en varios aspectos como subsidios públicos, alimentación, acceso a la tierra, etc. que podría ser un riesgo externo para la finca. Ejemplos de indicadores: autonomía de subvenciones (% que representan los ingresos por subvenciones respecto al MN), en alimentación (gasto en alimentación comprada/UGM, % que representa el gasto en alimentación respecto al ingreso por el producto principal, % que representa el gasto en compra externa de alimentos respecto al total del gasto en alimentación), en superficie (% tierra en propiedad).
- ☑ **Estabilidad:** estimar las expectativas de la explotación a medio y largo plazo en función del sector y de los productos que desarrolla. Se analiza la evolución en los últimos años y la predictibilidad de esa evolución a medio plazo. Ejemplos de indicadores: evolución del MN, del MB, del Beneficio empresarial.
- ☑ **Estructura de costes:** permite valorar la distribución de los costes de producción referidos a parámetros de dimensión de la explotación y conocer la aptitud para cubrir los costos incluso en situaciones menos favorables. Ejemplos de indicadores: coste de producción del producto principal, importancia de los costes con riesgo de volatilidad (alimentación, abonos, carburantes), importancia de los costes fijos (% que representan los costes fijos respecto a los ingresos).



Life17 CCA-ES-000035



3. Indicadores ambientales

Se diferencian tres áreas relevantes para este análisis: 1) Análisis de recursos: Balance de energía y nutrientes; 2) Análisis de desechos: análisis de efluentes y emisiones de gases de efecto invernadero y 3) Indicadores de impacto (territorio y biodiversidad): paisaje y biodiversidad, ordenamiento territorial y ganadería y base territorial.

- ☑ **Balance de energía:** se trata de un análisis del flujo de energía (inputs-outputs) en la finca, la eficiencia energética y la dependencia de las fuentes de energía no renovables. En una explotación ganadera, la eficiencia energética se entiende como la capacidad de generar la máxima energía en forma de productos utilizando la menor cantidad de insumos posible. Tradicionalmente, los análisis energéticos sólo han contabilizado como salidas del sistema los productos de origen animal (carne y leche). Sin embargo, para poder entender la complejidad del comportamiento energético de la ganadería extensiva, es necesario tener en cuenta la producción de estiércol como output y aspectos relacionados con las particularidades de la alimentación animal, pues consumen recursos que no compiten energéticamente con la alimentación humana.

En este sentido, resulta muy interesante [este video de Interovic](#).

- ☑ **Balance de nutrientes:** se basa en el análisis de los flujos de nutrientes a lo largo de la granja, teniendo como objetivo conseguir un equilibrio entre la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio que entra en el sistema a través de insumos (fertilizantes, piensos, etc.) y las salidas del sistema en forma de productos (leche, carne, etc.).
- ☑ **Análisis de efluentes:** el potencial contaminante del purín deriva, por una parte, de la contaminación química producida por compuestos nitrogenados, de fósforo, potasio, algunos metales pesados, así como de los compuestos orgánicos; y por otro, de la contaminación microbiana.
- ☑ **Emisiones de gases efecto invernadero (GEI): La huella de carbono (HC)** es el indicador más utilizado para proporcionar información sobre la contribución de un producto a las emisiones de GEI. En las últimas décadas crece la preocupación por cuantificar GEI asociadas a un producto y su relación con los diferentes modelos productivos posibles, para identificar sistemas y prácticas que hagan el mejor uso de los recursos disponibles y minimicen el posible impacto ambiental.

La HC se define como la cantidad total de gases de efecto invernadero producidos, de forma directa e indirectamente, en cualquier actividad humana en un marco de tiempo determinado, generalmente en un periodo de un año. La HC se expresa en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (CO₂ eq) que es la unidad de medición usada para indicar el



Life17 CCA-ES-000035



potencial de calentamiento global de cada uno de los gases de efecto invernadero, en comparación con el dióxido de carbono.

Se estima que la ganadería contribuye en un 18% al total de emisiones de GEI a nivel mundial, teniendo en cuenta el uso directo e indirecto del suelo. Debido a la fermentación entérica y al manejo del estiércol, el ganado rumiante es responsable de la mayor parte de estas emisiones. Sin embargo, aunque el potencial de calentamiento global está adaptado para todos los gases, no es lo mismo la emisión de CO₂ (en su mayoría asociado a la industria) que el metano de la ganadería que desaparece de la atmósfera a los 10 años.

En referencia a que el metano animal sólo dura 10 años en la atmósfera, resulta muy ilustrativo [este video](#).

La HC se calcula usando la metodología del “**análisis de ciclo de vida**” (ACV) que consiste en tener en cuenta todas las etapas del ciclo productivo, es decir, mide las emisiones desde la extracción de la materia prima hasta el producto final. De esta forma, las emisiones totales asociadas a un producto se expresan en base a una “unidad funcional” que debe ser definida, pues la elección de una unidad funcional u otra puede llevar a conclusiones radicalmente diferentes. Usar solo una unidad funcional basada en masa, que es lo que predomina en la práctica actual, no proporciona una visión equilibrada de los impactos de la intensificación productiva ya que, aunque el uso de insumos sea mayor, también lo es la producción. El uso de una unidad funcional basada en superficie, además de una basada en masa, puede brindar más información sobre las consecuencias ambientales de la intensificación. Así, los resultados de HC expresados de acuerdo a medidas de eficiencia productiva son relevantes para las medidas financieras y de rendimiento, pero medidas absolutas o medidas expresadas en unidad de superficie son importantes para abordar el uso racional de los recursos comunes de cara a mitigar las emisiones de GEI.

Por otra parte, en los análisis convencionales el secuestro de carbono generalmente no es tenido en cuenta y, cuando se hace, no siempre es medido de manera adecuada. Sin embargo, dicho secuestro es de gran importancia a la hora de diseñar estrategias de mitigación en los sistemas pastorales.

También hay que tener en cuenta la calidad de los recursos utilizados por la ganadería. Por ejemplo, no es lo mismo usar grano comestible por el ser humano para alimentar animales, que usar desechos y pastos de tierras marginales, o que existan otros costos ambientales y sociales derivados de la intensificación de la ganadería.

- ☑ **Paisaje y biodiversidad:** El mantenimiento de la biodiversidad espontánea o cultivada, la conservación de razas autóctonas o el mantenimiento de hábitats naturales.
- ☑ **Gestión de tierras:** este atributo incluye la evaluación de los usos generales de las superficies agrarias y la gestión que se realiza de las mismas, valorándose aquellas prácticas agrícolas con un menor impacto ambiental o que, incluso, tengan un impacto positivo (como es el caso de la rotación de cultivos, la asociación de cultivos, la producción de compost, etc.)
- ☑ **Ganadería y base territorial:** es necesario que se establezca un equilibrio entre el tamaño del rebaño y la superficie ocupada (carga ganadera), evitando las consecuencias negativas de un exceso de presión de pastoreo como son el sobrepastoreo o el exceso de nitrógeno.





Life17 CCA-ES-000035



4. Indicadores sociales

Desde el punto de vista social, la ganadería cumple una doble función: una función socio-económica, al constituir un medio para la formación de empresas y empleo, y una función socio-cultural, pues favorece el asentamiento de la población en el medio rural y, con ello, la cohesión del territorio, además de conservar inter-generacionalmente el conocimiento tradicional. Pese a la importancia social de la ganadería, la sostenibilidad social o sociocultural ha sido menos estudiada que la económica o la ambiental.

La sostenibilidad social incluye dos dimensiones diferentes: (1) dimensión interna o a nivel de explotación, que tiene en cuenta el trabajo en el campo y (2) dimensión externa o a nivel de la sociedad, que tiene en cuenta la percepción de la sociedad de la actividad agrícola. La sostenibilidad interna se refiere a la calidad de vida y las condiciones de trabajo de los agricultores y están, por tanto, relacionados con el bienestar del agricultor y su familia. La sostenibilidad social externa tiene relación con la visión que la sociedad tiene de las explotaciones agrícolas y de sus prácticas agrícolas, están relacionados con las demandas de la sociedad, en función de sus valores y preocupaciones. Ejemplos de indicadores internos y externos son¹:

4.1. Indicadores sociales internos

- Amenazas a la continuidad:** días de trabajo en otras actividades anuales, miembros de la familia que trabajan fuera, ingresos externos/ingresos totales.
- Continuidad-potencial:** edad, continuidad a los 15 años, grado de asesoramiento).
- Continuidad de la actividad:** Indicador compuesto constituido por los siguientes indicadores agregados: continuidad de la explotación en el mediano plazo, edad del productor, régimen de tenencia de la tierra y de la explotación, grado de adaptación a los cambios en el sector y formación del productor).
- Características del empleo:** grado de profesionalidad, índice de feminización, edad, % de trabajadores menores de 40 años, economía social y continuidad).

¹ Esta clasificación pertenece al Proyecto: Incidencia sobre la calidad de los productos y el medio ambiente de los diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales (NAIA V2). Entidad Financiadora: INIA (Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Pesquera). Entidades participantes: Gobierno de Navarra, Neiker, Universidad de Sevilla, Universidad de León.



Life17 CCA-ES-00035



- ☑ **Generación de empleo:** % de ocupación del territorio, activos por unidad de trabajo familiar, dependencia de la subvenciones y litros de leche necesarios para alcanzar la renta de referencia).
- ☑ **Calidad del trabajo:** autonomía en la adquisición de alimentos para el ganado, autonomía en la elección de técnicas y modos de producción, autonomía en la comercialización de los productos y otros indicadores referidos a la dureza del trabajo como si se realizan o no tareas de esfuerzo, si dispone de la maquinaria suficiente o si el productor o productora ha tenido accidentes graves o problemas músculo-esqueléticos.
- ☑ **Calidad de vida:** si el productor o productora dispone de tiempo libre, si puede participar en actividades de formación, el número de días libres a la semana y de vacaciones al año y la valoración subjetiva por parte del productor o productora de su calidad de vida.

4.2. Indicadores sociales externos

- ☑ **Calidad de los productos:** se pueden considerar un indicador social agregado o considerarlo un grupo de indicadores a parte (así se va a ver en esta unidad).
- ☑ **Acercamiento a los consumidores:** constituido a su vez por los indicadores individuales:
 - producción ecológica certificada.
 - otras certificaciones de calidad.
 - utilización de piensos libres de OGM.
 - realización de actividades complementarias o el modo de comercialización.
- ☑ **Conservación o valoración del entorno** basado en los subtemas:
 - **Movimientos del ganado:** realización de trashumancia o transterminancia, aprovechamiento de Parque Natural o de pastos comunales, realización de pastoreo.
 - **Valoración del entorno:** (grado de cromatismo o diversidad visual del paisaje, utilización de recursos del entorno para otros usos como plantas medicinales o para elaborar utensilios y grado de cuidado general del entorno.
 - **Razas:** razas en peligro de extinción y razas autóctonas).



Life17 CCA-ES-000035



5. Indicadores de calidad de los productos (leche/carne)

Actualmente existe un creciente interés por productos de origen animal provenientes de sistemas pastorales que son percibidos, tanto por los consumidores como por los propios productores, como productos de alta calidad y que, además son respetuosos con el medio ambiente. Son muchos los trabajos que han demostrado la mayor calidad en relación a la salud humana tanto de la leche y productos lácteos como la carne de animales cuya alimentación está basada en el pastoreo, frente a los que están estabulados, lo que debe ser aprovechado por los productores para diferenciar sus productos en el mercado, pudiendo alcanzar un mayor beneficio.

5.1. Indicadores de calidad de la leche

Se puede hacer referencia a una calidad composicional (composición química), una calidad higiénica (contenido en gérmenes y células somáticas totales, RCS, y ausencia de sustancias químicas indeseables), una calidad sanitaria (ausencia de enfermedades en los animales en ordeño), una calidad organoléptica (ausencia de impurezas, malos olores y sabores) y una calidad funcional (presencia de compuestos con beneficios para la salud humana como omega 6/ omega 3, contenido en CLA, ácidos grasos poliinsaturados/ mono o insaturados, contenido en vitaminas (ácido fólico, B6, B12, D, K), minerales (Ca, Mg, Zn, Se), antioxidantes (vitamina E, vitamina C, carotenoides, flavonoides, polifenoles), etc.).

Los indicadores que se describen a continuación proceden de Gutiérrez-Peña R. (2018)².

² Gutiérrez-Peña R. (2018). Tesis Doctoral: [Caracterización y valorización de la ganadería de pequeños ruminantes de razas autóctonas a través del análisis de su sostenibilidad y la calidad de sus productos](#). Programa de doctorado en Ingeniería Agraria, Alimentaria, Forestal y del Desarrollo Rural Sostenible, Universidad de Sevilla. Indicadores de Calidad del Proyecto “Caracterización y valorización de la ganadería ovina de razas autóctonas en las Islas Baleares”, Institut de Recerca i Formació Agrària i Pesca, Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, Govern Illes Balears.



Life17 CCA-ES-000035



5.2. Indicadores de calidad de la canal

- ☑ **Peso:** vivo al sacrificio (PVS), canal caliente (PCC), canal fría (PCF).
- ☑ **Rendimiento:** Canal Ganadero (RCG), Canal Matadero (RCM), Canal Comercial (RCC).
- ☑ **Grado de engrasamiento:** Kg grasa presente en la canal/ kg peso.
- ☑ **Conformación:** Espesor de los planos musculares y adiposos con relación al tamaño del esqueleto.
- ☑ **Composición regional:** Conlleva el despiece de la canal en base a divisiones establecidas por intereses comerciales. Las piezas comerciales de categoría superior tienen coeficientes de desarrollo más bajos que los de las piezas de categorías inferiores.
- ☑ **Composición tisular:** Hace referencia a la proporción de los principales tejidos que se pueden diseccionar y que tienen interés comercial: el hueso, el músculo y la grasa.

5.3. Indicadores de calidad de la carne

Al igual que en el caso de la leche, podemos distinguir diferentes tipos de calidad: nutricional (contribución del alimento al aporte total de nutrientes a la dieta (contenido en energía, proteína, vitaminas y minerales), organoléptica (atributos del alimento que son percibidos por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el oído y el tacto) o higiénico-sanitaria (ausencia tanto de sustancias potencialmente tóxicas como de microorganismos patógenos).

Parámetros que determinan la calidad de la carne: Composición química, pH, color, textura, capacidad de retención de agua, pérdidas por cocinado, perfil de ácidos grasos, contenido en vitaminas, capacidad antioxidante, etc.

Ya tenemos los indicadores y ahora ¿qué hacemos con ellos?...
“EVALUACIÓN Y ASESORAMIENTO”.



LIFE17 CCA-ES-000035



EJEMPLO PRÁCTICO DEL USO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

A continuación, se va a ver un ejemplo de cómo utilizar indicadores para evaluar la sostenibilidad de una explotación ganadera extensiva y para poder realizar un adecuado asesoramiento. Este análisis se incluye dentro de Mena et al., 2014.

EXPLOTACIÓN DE OVINO DE CARNE QUE REALIZA TRASHUMANCIA (2011 y 2012)

Se trata de una explotación cuya única actividad agroganadera es el ovino de carne. La base animal está constituida por ovino autóctono de raza Segureña, teniendo un rebaño de 480 reproductoras adultas, que son gestionadas por un solo pastor.

Los partos se concentran de modo natural durante tres periodos del año (agosto, enero y marzo). Durante el invierno el ganado se encuentra en pastos comunales en una amplia zona de pastizal, pero a finales de junio se realiza trashumancia hacia la zona de alta montaña donde el ganadero posee tierra en propiedad. Gracias a ello, la carga ganadera es equilibrada y el ganado puede basar su alimentación en el aprovechamiento de los pastos naturales. No obstante, el ganadero tiene que aportar una cierta cantidad de concentrados (47 y 92 kg/hembra y año en 2011 y 2012, respectivamente) y forrajes a los animales (27 y 18 kg/hembra y año en 2011 y 2012, respectivamente), que compra fuera de la explotación.

El ganadero comercializa cordero iniciado al cebo a cebaderos empresariales con 17-18 kg de media de peso vivo y 2-3 meses de edad, percibiendo un precio medio de 3,65 y 3,38 €/kg de peso vivo para 2011 y 2012, respectivamente. Destaca la buena productividad de la explotación, siendo los corderos vendidos por oveja y año en 2011 de 1,16 y en 2012 de 1,05.



LIFE17 CCA-ES-000035



Tabla E1. Indicadores de superficie y manejo alimentario

Indicadores de Superficie

Dedicada a la Ganadería (ha):	265,3
% en propiedad:	0%
Superficie de monte (ha):	0
Superficie de pasto herbáceo (ha):	265,3
Superficie Cultivada para pastoreo (ha):	0
Superficie Cultivada para Forraje (ha):	0
Superficie Cultivada para Grano (ha):	0
Superficie de rastrojos (ha):	0
UGM ganado estudio/ha:	0,31

Indicadores de Manejo Alimentario

	2011	2012
Concentrado comprado por hembra y año (kg):	46,8	92,5
Forraje comprado por hembra y año (kg):	27,0	18,1
Grano autoproducido por hembra y año (kg):	0,0	0,0
Forraje autoproducido por hembra y año (kg):	0,0	0,0
Concentrado TOTAL por hembra y año (kg):	46,8	92,5
Forraje TOTAL por hembra y año (kg):	27,0	18,1

Análisis económico

Desde el punto de vista económico, es importante señalar que sus ingresos son suficientes como para compensar los gastos en compra de alimentos y en alquiler de tierras, por lo que le salen unos buenos márgenes económicos, aunque no siempre consigue remunerar la mano de obra familiar adecuadamente. Los resultados obtenidos en 2011 fueron más favorables que en 2012 dado que este último fue un año climatológicamente adverso en el que los ganaderos se vieron obligados a tener que comprar mayor alimentación.

Aunque el ganadero consigue unos márgenes económicos positivos, éstos son escasos para remunerar la mano de obra familiar, como se ha dicho, por lo que deberían incrementarse. Una alternativa para ello es que el ganadero consiga comercializar los corderos como ecológicos, en canales cortos y a un precio adecuado a su calidad.

Tabla E2. Estructura de ingresos y gastos 2011

Ingresos (€/oveja presente)		Gastos (€/ oveja presente)	
Desvieje	0	Gasto de alimentación comprada	13
Carne	75	Gasto cultivos y pastos	2
Venta animales para vida	0	Gasto alquiler	30
Subvenciones (ganado estudio)	71	Gasto mano de obra contratada	0
Lana y Estiércol	0	Amortizaciones	10
Ingresos totales	146	Coste mano de obra familiar	26
		Total gastos + amortización + coste mano obra familiar*	99

Tabla E3. Estructura de ingresos y gastos 2012

Ingresos (€/oveja presente)		Gastos (€/ oveja presente)	
Desvieje	1	Gasto alimentación comprada	27
Carne	61	Gasto cultivos y pastos	2
Venta animales para vida	0	Gasto alquiler	30
Subvenciones (ganado estudio)	67	Gasto mano de obra contratada	0
Lana y Estiércol	0	Amortizaciones	9
Ingresos totales	129	Coste mano de obra familiar	24
		Total gastos + amortización + coste mano obra familiar*	112

*Al total de gastos estructurales y operacionales se suma la amortización de las instalaciones, edificios y maquinaria, y el coste de oportunidad de la mano de obra familiar (1024€/mes por trabajador a tiempo completo). No se corresponde con el sumatorio de los gastos parciales anteriores al no recoger "otros gastos".



Análisis ambiental

Una vez analizado el manejo y rentabilidad de la explotación, que nos indican un buen nivel de sostenibilidad económica, es necesario analizar algunos indicadores que aporten información sobre su sostenibilidad ambiental.

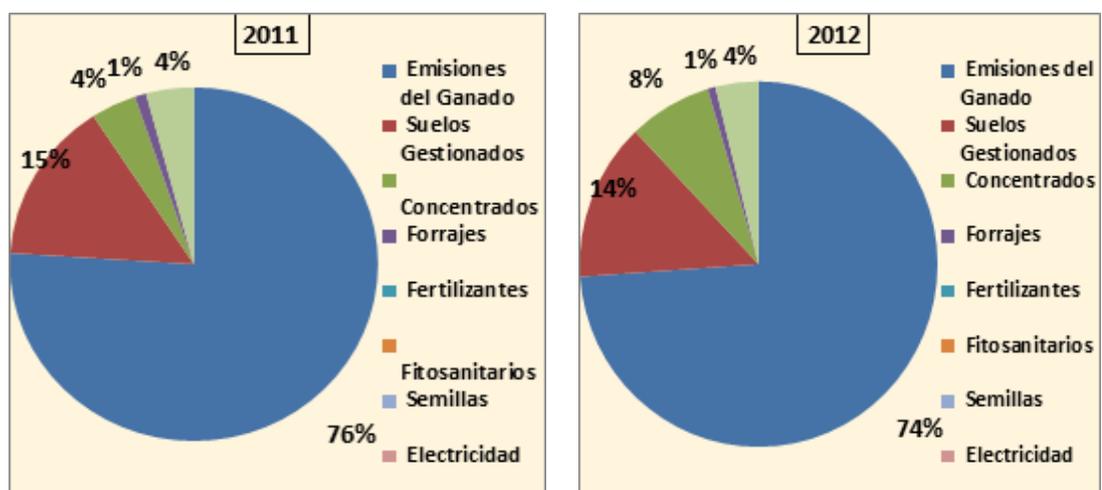
Indicadores de Biodiversidad

Desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad esta finca destaca por tener un elevado número de hábitats diferentes (17) lo que indica una presencia previsible de un número elevado de especies vegetales y animales dentro de la explotación. Además, el índice de Shannon-Weaver normalizado de esta explotación es elevado (0,8) lo que se traduce en un valor de Diversidad Específica de Vertebrados elevado.

Huella de Carbono

Para analizar las emisiones de gases efecto invernadero se ha elegido la asignación por criterio de masas, es decir, el total de gases emitido por la explotación de forma directa o indirecta se divide por kilogramo de carne producida, en nuestro caso, en forma de kilogramo en peso vivo, para así poder realizar la comparativa entre aquellos ganaderos que venden animales ya cebados y aquellos que venden al destete. La huella de carbono de esta explotación es de las más bajas respecto a la media de las explotaciones estudiadas (7 explotaciones de ovino de carne ecológico en Andalucía) (19,8 y 12,5 kg CO₂/ kg peso vivo), siendo las emisiones por parte del ganado las más importantes (en torno al 75%), seguidas por emisiones correspondientes a la gestión del suelo (14%), siendo poco representativas las emisiones correspondientes a la alimentación comprada (tan solo un 5% entre concentrados y forrajes).

Figura 1: Fuentes de emisión de gases efecto invernadero en 2011 y 2012.



Si se quiere comprobar los resultados con estudios existentes en la bibliografía, es necesario saber que no son comparables 100% porque en muchas ocasiones se utilizan metodologías de estudio diferentes. Para poder compararlas, la unidad funcional ha de ser la misma. Para el caso del ovino de carne, encontramos estudios con unidad funcional peso canal a la salida de la explotación, por tanto, los resultados de este estudio se han expresado también en peso canal, considerando un rendimiento canal del 48% (Gerber et al. 2013).

Estudio	Unidad funcional	Valor Min-max	Tipo de producción
Propio	Kg canal	26,31-61,28	Ecológica
Ripoll-bosch (2012)	Kg canal	48,50-56,70	Convencional Extensivo

Si comparamos los resultados del Proyecto con la media hallada por Ripoll-Bosch R. (Tesis Doctoral) en el Norte de España, observamos que las emisiones serían inferiores en estos casos respecto a los resultados hallados para el Norte de España.

Balance de energía

Como la alimentación de los animales está basada en el pasto natural y el consumo de concentrados es moderado, el coste energético del conjunto de la actividad ovina es más bien bajo respecto a la media de las explotaciones estudiadas, siendo de 8,0 GJ/UGM en 2011, aunque en el 2012 se incrementó a 13,2, así como sucedió con el consumo de energía no renovable (3,0 y 5,2 GJ/UGM).

Al tener una buena productividad, el balance energético sin tener en cuenta el *output* del estiércol es bastante alto (en comparación con otras ovinas estudiadas, 0,08 (2011) y 0,05 (2012), y de 0,16 (2011) y 0,11 (2012) si calculamos el BE en base al uso de energía no renovable. Aunque si tenemos en cuenta la producción de estiércol como un subproducto más de la explotación, en esta ganadería los balances serían de 1,35 y 0,81, si tenemos en cuenta el total de la energía, y de 2,75 y 2,04, si sólo tenemos en cuenta la energía no renovable, para el año 2011 y 2012 respectivamente.



Life17 CCA-ES-000035



Tabla E4. Indicadores ambientales

Indicadores Ambientales

Indicadores de biodiversidad

Número de hábitats diferentes en la finca 17

Diversidad específica de vertebrados (índice de Shannon-Weaver) 0,8

Indicadores de Huella de Carbono

2011

2012

Huella de Carbono (kg/ peso vivo)

19,8

12,5

Indicadores de Balance de Energía

2011

2012

Coste Total de Energía (MJ/UGM)

8.016

13.230

Coste Total de Energía no renovable (MJ/UGM)

3.920

5.280

Balance de Energía (1)

0,08

0,05

Balance de Energía (2)

1,35

0,81

Balance de Energía no renovable (1)

0,16

0,11

Balance de Energía no renovable (2)

2,75

2,04

(1) Como output energético sólo se tiene en cuenta la carne vendida y autoconsumida más la variación de la cabaña.

(2) Además, en el output se contabiliza la salida de energía en forma de estiércol.



LIFE17 CCA-ES-000035



Por tanto, se puede concluir que esta ganadería es sostenible también desde el punto de vista ambiental, contribuyendo a ello el hecho de que consigue una adecuada autonomía alimentaria gracias a la trashumancia, lo que le permite aprovechar pastos durante todas las épocas del año. Esta práctica pastoral le permite disminuir el consumo de alimentos externos, evitando así las consecuencias ambientales negativas que ello conlleva. Sin embargo, ante un mal año climatológico, este ganadero posee escasa capacidad de resiliencia y su sostenibilidad se verá comprometida.

De esta forma, se ha podido **evaluar** la sostenibilidad económica y ambiental de esta explotación en el tiempo (2011 y 2012), pudiendo concluir que es sostenible por comparación con los valores de referencia de otros estudios similares realizados (huella de carbono) y valores teóricos (que sea económicamente viable, y que los resultados estén dentro de los límites que vienen pre marcados para indicadores como los de biodiversidad o el balance de energía (cercano o mayor de 1)). Así como, por comparación con otras explotaciones también ecológicas de la misma zona que fueron estudiadas en este Proyecto durante los mismos años.

Se ha podido observar como, por ejemplo, 2012 fue un mal año climatológico y tuvo consecuencias en los resultados tanto económicos como ambientales. A esta información se podría sumar la social: un sólo trabajador familiar que no ve compensada su mano de obra, y construir otros indicadores sociales, así como de la calidad de la carne.

Si, por ejemplo, en 2013, el ganadero implementa una medida de adaptación como puede ser la siembra para forraje con el que alimentar al ganado en épocas de escasez (como fue 2012) podríamos evaluar si esta medida aumenta la resiliencia de la explotación y su sostenibilidad.

Además, este análisis ha permitido **asesorar** al ganadero, por ejemplo, debería vender los corderos como ecológicos en canales cortos para remunerar su mano de obra, aumentando, además, su sostenibilidad social.



Life17 CCA-ES-000035



BIBLIOGRAFÍA

- Astier M., García-Barrios L., Galván-Miyoshi Y., González-Esquivel C. E., Masera O. R. (2012). [Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program](#). Ecology and society, 17(3).
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987). [Nuestro Futuro Común](#) (Our Common Future). Ed.: Naciones Unidas (ONU).
- Goccia Verde (2016). [La ganadería ecológica es más rentable y genera empleo](#). Blog Majadahonda Ciudad Aumentada.
- Gutiérrez-Peña R. (2018). Tesis Doctoral: [Caracterización y valorización de la ganadería de pequeños rumiantes de razas autóctonas a través del análisis de su sostenibilidad y la calidad de sus productos](#). Programa de doctorado en Ingeniería Agraria, Alimentaria, Forestal y del Desarrollo Rural Sostenible, Universidad de Sevilla.
- Mena Y., Gutiérrez-Peña R., Aguirre I. (2014). [Caracterización, Diagnóstico y Mejora de los Sistemas de Producción Ecológica de Rumiantes en Andalucía](#). Ed.: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía, Sevilla (España).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2018). [Los 10 elementos de la Agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles](#). Ed.: Naciones Unidas (ONU).
- [Pons, A. \(2016\)](#). Tesis doctoral: [El ovino en las Islas Baleares](#), Capítulo de Introducción. Programa de Doctorado, Universidad de Córdoba.
- Riera A. (2015). [Turismo y paisaje: en búsqueda del valor recíproco](#). Ponencia, 54ª Reunión Científica de Sociedad Española para el Estudio de los pastos y forrajes (SEEP). Palma de Mallorca (España).
- Ripoll-Bosch R. (2012). [Diagnóstico de los sistemas ganaderos ovinos en áreas desfavorecidas. Caracterización productiva de la raza Ojinegra de Teruel, análisis integrado de sostenibilidad y evaluación de la huella de carbono](#). Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C.A. (2009). [Agroecology as a Science, a Movement and a Practice](#). *Agronomy for Sustainable Development* 29(4):503-515.