



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

Evaluación de la sostenibilidad integral de explotaciones de vacuno de raza Pirenaica en el Sobrarbe.

Sustainability assessment of Pyreneaic breed cattle farms in Sobrarbe (Spain).

Autor

Marcos Bello Aranda

Directores

Ana Olaizola Tolosana
José Luís Olleta Castañer

Facultad de Veterinaria

Curso 2017-2018



ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. <i>Sistemas ganaderos en zonas de montaña</i>	3
2.1.1. <i>Vacuno de carne</i>	3
2.2. <i>Sostenibilidad</i>	5
2.2.1. <i>Multifuncionalidad</i>	6
2.2.2. <i>Métodos para evaluación de la sostenibilidad de explotaciones</i>	7
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	8
4. METODOLOGÍA	9
4.1. <i>Zona de estudio</i>	9
4.2. <i>Recogida de información</i>	10
4.3. <i>Explotaciones representativas (selección de casos de estudio)</i>	11
4.4 <i>Método MESMIS</i>	12
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
5.1 <i>Descripción de las explotaciones</i>	15
5.1.1. <i>Estructura de las explotaciones</i>	15
5.1.2. <i>Manejo de las explotaciones</i>	17
5.1.3. <i>Economía de las explotaciones</i>	18
5.2. <i>Evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones</i>	19
5.2.1. <i>Evaluación por atributos</i>	21
5.2.3. <i>Evaluación comparativa general por atributos y pilares de sostenibilidad</i>	29
6. CONCLUSIONES	32
7. VALORACIÓN PERSONAL	33
8. BIBLIOGRAFÍA	33

1. RESUMEN

En un contexto a nivel global como el actual en que la agricultura moderna tiende a sistemas más intensivos, surge la necesidad de un nuevo tipo de crecimiento económico que, en lugar de amenazar la sostenibilidad del medioambiente, contribuya a conservarlo. Es por eso que es importante identificar qué sistemas son sostenibles, desde el punto de vista económico, medioambiental y social. La ganadería de montaña tiene una gran importancia en el Pirineo, pues realiza una labor medioambiental y social muy importante. No obstante, está experimentando, al igual que las poblaciones rurales, un abandono en su actividad. El objetivo de este trabajo es la evaluación de la sostenibilidad integral de explotaciones de vacuno de raza Pirenaica en el Sobrarbe. Para ello, se ha realizado una encuesta directa a los titulares de una muestra de explotaciones para obtener la información necesaria y, mediante la utilización de la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad), se ha evaluado su sostenibilidad integral y, finalmente, se han analizado los resultados obtenidos. Estos han determinado que en general la explotación más sostenible ha sido la Explotación 1, la cual tiene elevada dimensión del rebaño con orientación al cebo. Por otro lado, la Explotación 2, la cual tiene una dimensión intermedia del rebaño, parcialmente en ecológico y con orientación al cebo, obtiene la mayor equidad y sostenibilidad medioambiental.

ABSTRACT

In a context as the current one in which modern agriculture is prone to more intensive systems, the necessity of a new kind of economic growth that, instead of threatening environmental sustainability, contributes to its conservation, arises. Livestock farming is very important in mountain areas such as the Pyrenees, as it performs a very important environmental and social tasks. Nevertheless, mountain livestock systems, just like rural population, are undergoing an abandonment of its activity. The aim of this work is the assessment of sustainability of Pyrenean breed cattle farms in Sobrarbe. In order to achieve it, a direct questionnaire to the holders of a sample of livestock farms has been carried out so as to obtain the necessary information about them and, by means of the use of MESMIS (Indicator-based Sustainability Assessment Framework) methodology, the sustainability of these farms has been assessed and, in the end, the results obtained have been analysed. This has established that the most sustainable farm has been Farm 1, which has high dimension of the herd and fattening orientation. On the other hand, Farm 2, which has intermediate dimension of the herd, partially organic with fattening orientation obtains the highest equity and environmental sustainability.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Sistemas ganaderos en zonas de montaña

La ganadería extensiva de montaña ha sido tradicionalmente una actividad económica muy importante y practicada en el Pirineo. La agricultura de esta zona presenta rendimientos bajos debido a sus duras condiciones. Es por ello que su único recurso destacable es el potencial forrajero de los prados alpinos desde abril hasta finales de octubre, aprovechando las temperaturas suaves y las lluvias de verano. Por esta circunstancia la ganadería de montaña se presenta como una actividad que aprovecha y se adapta a las características que presenta el Pirineo. Esta ganadería se caracteriza por el aprovechamiento de los pastos comunales de los prados alpinos en verano y por la estabulación y el uso de forraje de siega durante el invierno (Bartolomé et al., 2010).

Las explotaciones ganaderas en las montañas europeas son importantes en un periodo post-productivista como el que se da hoy en día (Matthews et al., 2006). Aunque en ciertas zonas rurales la ganadería no sea tan económicamente significativa como otros sectores (como el turismo), también produce bienes y servicios que no tienen precio de mercado y, por tanto, no genera ingresos para los ganaderos (García-Martínez, Bernués y Olaizola, 2011). Estos beneficios son, entre otros, la conservación del paisaje, de la biodiversidad (MacDonald et al., 2000) o su contribución a la cohesión económica y social mediante la creación de puestos de trabajo rural (García-Martínez, Bernués y Olaizola, 2011)

La tendencia de las explotaciones ganaderas de vacuno ha derivado hacia la especialización productiva, pasando de explotaciones de aptitud mixta a explotaciones dirigidas a la producción de carne o de leche, siendo las explotaciones de vacuno de carne las predominantes en la ganadería de vacuno de montaña (Bellido et al., 2001). Las políticas agrarias han influido mucho en este cambio, que ha llevado prácticamente a la desaparición de los sistemas de bovino mixtos y de bovino de leche (García-Martínez, Olaizola y Bernués, 2009). De esta manera, los productos generados por estas explotaciones pueden ser terneros para el engorde o, en explotaciones en las que también se pone en práctica el cebo, terneros ya cebados (García-Martínez, 2007).

2.1.1. Vacuno de carne

Según datos del 2017 Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA), el sector del vacuno de carne en España lleva una década de reducción en el número de explotaciones (42% de disminución aproximada entre 2006 y 2017). Sin embargo, el peso total y las cabezas sacrificadas, si bien han disminuido también con los años (aunque de 2014 a 2016 aumentaron),

no lo han hecho con la misma intensidad que el número de explotaciones. Esto es debido a que se está dando una tendencia de dotar a las explotaciones de mayor tamaño y ganado. Aragón representa el 5% de producción de carne de vacuno a nivel nacional.

Las explotaciones de vacuno de carne de montaña disponen de prados, praderas o cultivos forrajeros en propiedad o arrendamiento que se trabajan para obtener productos destinados a cubrir las necesidades del ganado durante el invierno. En consecuencia, el factor limitante de disponibilidad de alimentación en invierno es la dimensión de la zona cultivada de la explotación, si bien se pueden cubrir necesidades también mediante la compra de alimentos. Durante el transporte del ganado desde las explotaciones hacia los pastos comunales de montaña y viceversa, los animales se alimentan en pastizales de naturaleza diversa (Casasús, 1998).

El manejo reproductivo de estas explotaciones depende en gran medida de la alimentación y del estado productivo de los animales. Se dan dos épocas de partos, las cuales demandan una previa planificación para la cubrición de las vacas en el momento adecuado. La época otoño-invierno, presenta la ventaja de tener un mayor control sobre la cubrición de la vaca y una mejor recuperación de esta. Por el contrario, la cría del ternero se da en un momento de menor disponibilidad de recursos. La otra época se da en primavera y ha sido utilizada tradicionalmente debido a que en este contexto coincide la época de mayores necesidades con la de mayor disponibilidad de alimentos. Sin embargo, algunas vacas son cubiertas en puerto, lo que dificulta el posterior manejo en el momento del parto. Además, puede exigir una mejor alimentación de las vacas en la posterior estabulación, debido a que pasan la lactación en puerto y no logran recuperar las reservas (Casasús, 1998).

En general, estas explotaciones realizan cubrición natural con toros que pueden, o bien formar parte de la reposición de la propia explotación, o ser adquiridos mediante compra, aunque algunas explotaciones hacen uso de la inseminación artificial.

En el Pirineo se aprecia una variedad de razas. Esta variedad puede darse entre las distintas explotaciones o, incluso, dentro de ellas. Algunas destacadas para vacas de aptitud cárnica son la Parda Alpina y la Pirenaica. En cuanto a la aptitud lechera, predomina la Holstein. Sin embargo, en las explotaciones en que se realiza la inseminación artificial, en ocasiones se insemina con semen de toros de razas de aptitud cárnica (Charolais, Limousine) para dar lugar a unos terneros con mejores crecimientos, tanto a las vacas de aptitud lechera como a las de aptitud cárnica (a menos, en este último caso, que se busquen terneros puros de la raza de las madres).

En cuanto a la raza Pirenaica, “ha pasado de ser una raza con triple aptitud (trabajo, carne, leche) en su origen, a poseer una orientación claramente cárnica en la actualidad, para lo cual se ha

producido un considerable aumento de todas las medidas corporales estudiadas" (Aizpuru et al., 1998) relacionadas con la aptitud cárnea de una raza, si bien los ejemplares que se localizan en los Pirineos presentan unos rendimientos cárnicos menores que los que se localizan en otros lugares como Navarra (Picot et al., 2000). Históricamente, es reconocida como la primera raza española en tener un libro genealógico oficial propio (en 1905), tras lo cual sufrió una importante regresión en favor de la Parda de Montaña, llegando, según algunas estimaciones, a estar en peligro de extinción en la década de los 60. (Mendizábal, Ibarbia y Etxaniz, 2005). No obstante, la raza resurgió hasta su momento actual gracias a las medidas de fomento de la raza y a la creación de "Asociaciones de Criadores de Ganado Vacuno Pirenaico" (Mendizábal, Ibarbia y Etxaniz, 2005). Hoy en día, la Asociación Aragonesa de Ganaderos de Bovinos de Raza Pirenaica (ASAPI) es la responsable en Aragón del control del Libro Genealógico y de llevar adelante el Programa de Mejora Genética de la Raza Pirenaica.

La carne de ternera procedente de algunas explotaciones del Sobrarbe y otras zonas colindantes se vende bajo la denominación de Pirinera, una marca de calidad que se asigna exclusivamente a las explotaciones asociadas a las tres cooperativas involucradas en su creación (entre las que figuran explotaciones con ganado de raza Pirenaica) y que cumplen ciertas normas relacionadas con localización, genética, edad de sacrificio, manejo etc.

2.2. Sostenibilidad

La definición de sostenibilidad respecto a la agricultura ha sido objeto de discusión y ha evolucionado a lo largo del tiempo. Se podría definir sostenibilidad como "el manejo y la utilización de los ecosistemas agrarios de forma que mantenga su diversidad biológica, productividad, capacidad de regeneración y habilidad para funcionar y que pueda cumplir, tanto en el presente como en el futuro, sus funciones a nivel local, nacional y global y no dañe a otros ecosistemas" (Van Cauwenbergh et al., 2007). Las funciones en la definición aluden a las dimensiones que comprende la sostenibilidad en general, las cuales son económica, ecológica y social, a pesar de que habitualmente se enfatice la dimensión ecológica, obviando las demás (Vallance, Perkins y Dixon, 2011).

Así, en el marco de la ganadería, la sostenibilidad ha cobrado especial importancia debido a los efectos negativos que los sistemas intensivos han tenido sobre el medio ambiente, lo cual tiene un impacto en la sociedad e, incluso, en las actividades económicas y ponen en compromiso el futuro de los sistemas (Flamant, Béranger y Gibon, 1999). Ello ha generado una creciente dinámica de tratar de analizar la sostenibilidad de los distintos sistemas. Para ello, hay que tener en cuenta un aspecto importante: la sostenibilidad de los sistemas ganaderos o explotaciones

depende de diferentes aspectos interrelacionados (nivel de intensificación, uso y manejo de los recursos, entorno socioeconómico etc.) los cuales, además, pueden cambiar con el tiempo (Ripoll-Bosch et al., 2012). Para considerar la sostenibilidad en términos de integridad funcional, una aproximación multidisciplinar y sistémica en combinación con escalas temporales, espaciales y biotécnicas permitiría aproximarse a la comprensión global de los sistemas basados en pastoreo (Bernués et al., 2011). Por eso es necesario caracterizar una zona geográfica o sistema antes de poder estudiar su sostenibilidad, para entender las situaciones y factores que más afectan o pueden llegar a afectarles en un futuro (Flamant, Béranger y Gibon, 1999). Para ello, se deben realizar estudios que indaguen en estas cuestiones, o bien investigando bibliografía o consultando a diferentes expertos y partes interesadas (Binder, Feola y Steinberger, 2010).

2.2.1. Multifuncionalidad

Los sistemas extensivos basados en el pastoreo tienen una característica que les diferencia de otros sistemas de ganadería: su multifuncionalidad. No solo proveen alimentos y suponen una actividad económica, sino que realizan importantes funciones ecológicas y sociales (Bernués et al., 2011). Ecológicamente, tiene efectos positivos sobre la biodiversidad, el paisaje y en la prevención de peligros (incendios, erosión del suelo etc.) en el medio ambiente (MacDonald et al., 2000). En el aspecto social supone una “contribución a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado” (Atance y Tió, 2000). Estos beneficios de la agricultura de montaña se están perdiendo en ciertas localizaciones europeas debido al creciente abandono de las zonas rurales.

En aras de evitar este abandono actúa la Política Agraria Común (PAC). A pesar de que, en un principio, surgió en los 50 para abastecer de alimentos a una Europa con escasez de ellos, hoy en día se justifica por la multifuncionalidad de la agricultura (Atance y Tió, 2000). Los beneficios de carácter ecológico y social que estas explotaciones generan en la sociedad, en un principio, no implican una recompensa económica para las propias explotaciones. La PAC reconoce estas externalidades generadas por la ganadería y brinda a las explotaciones una compensación económica (Atance y Tió, 2000). De este modo se busca rentabilizar la ganadería, evitando así el abandono de las zonas rurales y los ecosistemas (MacDonald et al., 2000). Según el MAPAMA (2017), la PAC ha pasado por varias fases a lo largo de su historia, en las que ha ido cambiando los motivos de los pagos realizados. En la reforma de 1990, por ejemplo, el pago estaba acoplado a la producción. Sin embargo, las últimas reformas han ido encaminadas al desacoplamiento de la producción respecto a las ayudas. Además, existe una condicionalidad respecto a estas

ayudas, para promover las buenas prácticas respetuosas con el medio ambiente. La Nueva PAC de 2014-2020 introdujo ciertos cambios, como la eliminación de las cuotas de leche. Esta PAC se compone de Pagos Directos y de pagos por Desarrollo Rural. Los primeros comprenden el Pago Básico (ligado a la superficie agraria) y el Pago Verde <<greening>> (por prácticas beneficiosas para el medioambiente), además de un pago a jóvenes agricultores que se incorporen al campo, entre otros. Los pagos de Desarrollo Rural son los que tienen en cuenta la naturaleza y el clima (también denominados ayudas agroambientales) la agricultura ecológica y la indemnización compensatoria de montaña. Por último, a pesar de la tendencia de las últimas reformas de desacoplamiento de la producción, sigue habiendo pagos acoplados por vaca de leche, nodriza, cebo de terneros, ovino etc.

2.2.2. Métodos para evaluación de la sostenibilidad de explotaciones

Para evaluar la sostenibilidad se utilizan normalmente métodos basados en indicadores mensurables cuyo propósito es medir el cambio experimentado por las explotaciones (Álvarez, 2011). “Los indicadores deben proveer información clave sobre aspectos económicos, medio ambientales y sociales de un sistema, además de permitir comprender sus interacciones” (Binder, Feola y Steinberger, 2010). Los métodos se diferencian entre sí especialmente por la forma de decidir los indicadores y por la participación de las partes interesadas en la evaluación para decidirlos. Algunos autores (Speelman et al., 2007) sostienen que los indicadores han de ser escogidos para cada sistema, acordes a sus características, y es de crucial importancia que puedan ser clasificados en grupo. Sin embargo, otros sistemas parten de indicadores predeterminados, sin tener en cuenta las características del ecosistema (Binder, Feola y Steinberger, 2010).

Han sido desarrollados varios métodos de medida de la sostenibilidad basados en indicadores; a continuación se describen algunos de ellos:

El método SAFE (Sustainability Assesment of Farming and the Environment) propone un método jerárquico y holístico del sistema agrícola y su ecosistema, analizando el efecto de las actividades de la explotación a nivel del terreno, la granja y la región (Van Cauwenbergh et al., 2007). Parte de una serie de principios y criterios teóricos para desarrollar indicadores y valores de referencia (Binder, Feola y Steinberger, 2010). No tiene en cuenta algunos factores externos a la explotación pero ligados con ella, como el uso de fertilizantes o el consumo de combustible (Van Cauwenbergh et al., 2007).

El método IDEA (Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles) analiza la sostenibilidad a nivel de explotación. Considera que una granja debe cumplir tres preceptos: Ser capaz de ser viable económicamente, que asegure la calidad de vida de los trabajadores y la reproducibilidad del medio ambiente. Utiliza una colección estándar de indicadores, los cuales se organizan en las tres dimensiones que suponen los preceptos antes mencionados. Sus objetivos, al igual que en el método SAFE, están predeterminados (Binder, Feola y Steinberger, 2010).

El método MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad), finalmente, puede ser utilizado para evaluar la sostenibilidad a distintas escalas: explotación, local, regional,... Se considera sistémico, participativo, interdisciplinar y flexible (Speelman et al., 2007). Este método satisface mejor que otros las necesidades existentes en la evaluación de la sostenibilidad agraria, como la multifuncionalidad, la multidimensionalidad y la identificación de objetivos mediante interacciones con las partes interesadas, que aportan su perspectiva (Binder, Feola y Steinberger, 2010). “Tiene una estructura jerarquizada, que partiendo del estudio de una serie de atributos, analizando los puntos críticos y los criterios de diagnóstico llega a una serie de indicadores” (Álvarez, 2011). Este último método de estudio para la evaluación de la sostenibilidad integral ha sido el elegido para la realización de este trabajo por sus aspectos mencionados anteriormente y por haber sido ampliamente utilizado en la bibliografía (Álvarez, 2011; Olaizola et al., 2015).

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Hoy en día la ganadería se enfrenta al reto de adaptar sus explotaciones a la creciente demanda y al desarrollo tecnológico, a la vez que han de respetar el medio ambiente. Es por eso que conocer y evaluar la sostenibilidad de los sistemas se presenta como un paso importante. Además, este trabajo surge en un contexto en el que la Asociación Aragonesa de Ganaderos de Bovinos de Raza Pirenaica (ASAPI), en colaboración con la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ) y con el apoyo del Ayuntamiento de Aínsa, el propietario del matadero municipal, la Universidad de Zaragoza y la Asociación de Empresarios del Sobrarbe, realiza un proyecto de desarrollo rural llamado “Sobrarbe Autóctono y Sostenible” con el objetivo de promover el consumo de carne de Raza Pirenaica kilómetro cero (consiste en reducir la contaminación y abaratar el producto mediante la minimización del consumo de energía), nacida, criada y sacrificada en el mismo Sobrarbe. El objetivo final por parte de ASAPI es la conservación y mantenimiento de la raza, lo cual, explican, pasa por la revalorización de su papel

como garante de la biodiversidad, por la convivencia con el medio ambiente que le rodea y por la revalorización de su producto final.

Para ello, en su estudio socioeconómico del impacto del proyecto, se propone una evaluación de la sostenibilidad integral de estas explotaciones, por lo que este trabajo tiene relación con el proyecto y se ha realizado en colaboración con la asociación. Además está destinado, indirectamente, a aumentar la sostenibilidad de las explotaciones por factores sociales, económicos y medioambientales, por lo que resultaría interesante evaluarla en este contexto de cambio progresivo que supone el proyecto de desarrollo rural.

Por todo ello, el objetivo de este trabajo es evaluar la sostenibilidad integral de las explotaciones de vacuno de raza Pirenaica del Sobrarbe. Esto, además, permite analizar la situación de cada explotación y comparar entre ellas, siempre desde el punto de vista de la sostenibilidad integral. Para la consecución de este objetivo ha sido necesario previamente analizar las características de los sistemas de vacuno de montaña estudiados.

4. METODOLOGÍA

4.1. Zona de estudio

La zona elegida para llevar a cabo el estudio es la Comarca del Sobrarbe porque es la zona donde se localizan las explotaciones de vacuno de raza Pirenaica que participan en el proyecto. Se encuentra situada en la parte septentrional de la provincia de Huesca, en la cordillera de los Pirineos, limitando al norte con Francia, al este con la Ribagorza, al sur con la comarca de Somontano y al oeste con el Serrablo, comarca del Alto Gállego. Se trata de un espacio definido por su elevada altitud (más de la mitad del terreno se encuentra a más de 1000 metros de altura y más del 90% a más de 600 metros) y su topografía accidentada. Tradicionalmente la ganadería en esta zona ha tenido y tiene especial importancia para núcleos rurales de pequeño tamaño, que han basado su subsistencia en esta actividad y para la comarca en general, por los productos gastronómicos característicos de la zona que la ganadería aporta y por mantener la variedad ecológica mediante la presencia del ganado en el ecosistema. Sin embargo, también es una zona que fomenta el turismo, y que está experimentando un incremento del mismo, por la presencia de la Reserva de la Biosfera Ordesa-Viñamala, el Parque Natural de las Sierras y los Cañones de Guara, el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido o el Parque Posets-Maladeta y por haber pasado a formar parte de la Red Europea de Geoparques (European Geopark Network), la cual busca garantizar la conservación del patrimonio natural y cultural y promover el desarrollo sostenible, y que ha supuesto una proyección internacional de la comarca.

La comarca está compuesta por 19 municipios. No obstante, no todos ellos disponen de explotaciones de bovino de raza Pirenaica. Por ello, este trabajo se ha llevado a cabo en los municipios de Aínsa-Sobrarbe, Boltaña y La Fueva, donde se encuentran algunas de estas explotaciones. Son, en ese orden, los municipios más habitados (1857, 833 y 613 habitantes respectivamente), y mientras los dos primeros acumulan la mayoría de sus habitantes en sus capitales (Aínsa y Boltaña respectivamente), La Fueva los tiene más repartidos, habitando su capital, Tierrantona, menos de un cuarto de sus pobladores (127).

Como muestra el Gráfico 4.1, en las últimas décadas el número de explotaciones de vacuno del Sobrarbe se ha ido reduciendo. En un principio, de 1995 a 2000 se produjo, a la vez, un aumento en el número de animales, debido a que aumentó considerablemente el número de animales por explotación. En este período, el vacuno de leche sufrió una gran caída de su número de plazas en el Pirineo.

El vacuno de carne, por su parte, experimentó una fuerte subida de su censo entre el año 1995 y el 2000. Desde entonces hasta 2015, éste censo se redujo considerablemente, aunque sigue suponiendo casi el doble de plazas respecto a las que había en 1995. Por todo ello se deduce que, en los últimos tiempos, el sector del vacuno de carne de montaña está reduciendo también su presencia en esta comarca.

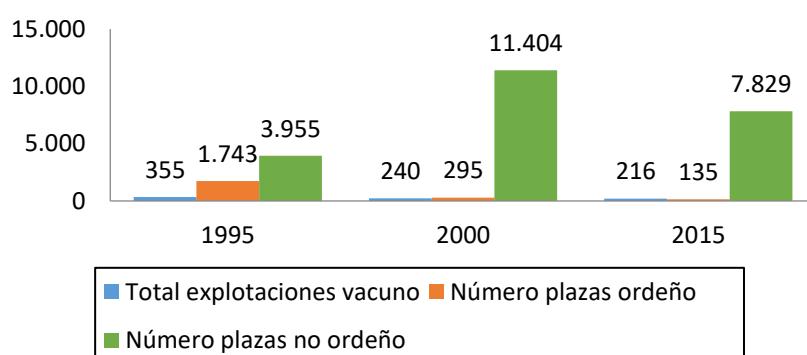


Gráfico 4.1-Evolución en los censos de bovino en el Sobrarbe a lo largo de los años.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón. (Gobierno de Aragón, varios años)

4.2. Recogida de información

La información sobre cada una de las explotaciones utilizada en este trabajo se ha obtenido mediante la realización de una encuesta directa a los propios titulares de la explotación, con su posterior revisión y, como consecuencia, una segunda recogida de información en busca de datos que no hubieran podido ser obtenidos en una primera entrevista. Se les ha preguntado datos concretos que, en conjunto, dan una perspectiva sobre la explotación y, tras ser analizados, permiten evaluar su sostenibilidad. Los datos sobre los que se les ha preguntado

corresponden a la campaña entre otoño de 2016 y otoño de 2017, y se han realizado a lo largo de la primavera de 2018.

La encuesta estaba planteada de forma que sea lo más clara posible para los encuestados, en aras de una mayor agilidad en la recopilación de datos. Además, está diseñada de forma que ayude a detectar posibles errores mediante la reiteración de algunas cuestiones desde distintos planteamientos.

Los datos recogidos en la encuesta se han clasificado en apartados. Así, la encuesta comienza recopilando información relativa a características generales de la explotación, superficies y aprovechamientos de la misma y estructura familiar y mano de obra. También se recoge información sobre el rebaño, el manejo reproductivo, del ternero y sanitario, el pastoreo y la alimentación y las instalaciones y el equipo. Por otro lado, se solicita información al respecto de la comercialización de productos y otros ingresos, de las compras y gastos y de la formación del ganadero y sus condiciones de trabajo. Finalmente, se realizan preguntas de opinión sobre temas relacionados con la ganadería en general, y con la de su zona de trabajo en particular. Estas preguntas son respondidas con un modelo de escala de Likert, en el que se mide el grado de acuerdo o desacuerdo del encuestado (tienen cinco puntos, desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo) acerca de esas cuestiones (Kumar, Aaker y George, 1999).

4.3. Explotaciones representativas (selección de casos de estudio)

Se han seleccionado cinco explotaciones, que trabajan con la raza Pirenaica en el Sobrarbe (suponen un 38% del total de explotaciones de raza Pirenaica) si bien entre ellas guardan ciertas diferencias. De esta manera, el estudio dispone de una representación de distintos tipos de explotaciones, de modo que representen la diversidad existente y se pueda comparar entre ellas. A continuación se caracteriza a cada explotación en función de sus características principales:

La explotación número 1 (E1) es una granja cuya caracterización sería “elevada dimensión del rebaño con orientación al cebo”.

La explotación número 2 (E2) es definida como una con “dimensión intermedia de rebaño parcialmente ecológico con orientación al cebo”.

La explotación número 3 (E3) consiste una granja de “reducida dimensión de rebaño sin orientación al cebo”.

La explotación número 4 (E4), además de poseer una granja caracterizada por ser de “dimensión intermedia de rebaño, disponibilidad elevada de SAU sin orientación al cebo”, se dedica a la obtención y venta de productos agrícolas. También posee una granja de porcino de madres.

Finalmente, la explotación número 5 dispone de dos granjas: una dedicada al vacuno lechero (con vacas de raza Holstein) y otra, la cual ha sido objeto de este estudio, dedicada al vacuno de carne, y que se define como granja de “reducida dimensión de rebaño con orientación al cebo”.

4.4 Método MESMIS

El MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad) es un método de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, particularmente indicado para los sistemas de producción agrícola. Este método permite, mejor que otros, ir en la línea de las necesidades actuales en la evaluación de la sostenibilidad en agricultura (Binder, Feola y Steinberger, 2010).

La infraestructura del MESMIS permite la derivación, medida y monitorización de los indicadores de la sostenibilidad como parte de un proceso de evaluación sistémico, participativo, interdisciplinario y flexible (Speelman et al., 2007). Esta infraestructura se basa en cuatro premisas (López-Ridaura, Masera y Astier, 2002): la sostenibilidad está definida por siete atributos generales de los sistemas de manejo de recursos naturales; la evaluación de la sostenibilidad solo es válida para un sistema de manejo específico en una localización geográfica previamente definida, una escala espacial previamente circunscrita o un tiempo previamente determinado; la evaluación de la sostenibilidad es un proceso participativo; y, por último, la sostenibilidad no se mide como tal, sino que es expresada en términos comparativos entre dos o más sistemas o entre diferentes fases en un sistema tras implementar cambios.

Astier et al., (2012) hace referencia a los siete atributos que definen este método, los cuales, posteriormente, han sido sintetizados en cinco. Son los siguientes:

- Productividad: capacidad del agro-ecosistema para ofertar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (ganancia, rendimiento, etc.) en un determinado periodo de tiempo. Los indicadores que incluye este atributo, muestran el grado de eficiencia productiva de las distintas explotaciones.
- Estabilidad, resiliencia y fiabilidad, que hacen referencia a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable, volver al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves y la capacidad del sistema de mantener la productividad o los beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente, respectivamente.

- Adaptabilidad: Capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo o, de modo más general, brindando beneficios ante cambios de largo plazo en el ambiente. Se incluye también la capacidad de generación de nuevas opciones tecnológicas o institucionales para mejorar la situación existente.
- Equidad: Capacidad del sistema para distribuir, de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, beneficios y costes relacionados con el manejo de los recursos naturales y la sociedad. Sobre todo se refiere a la distribución de las rentas de los sistemas de producción (Álvarez, 2011).
- Autonomía (o autosuficiencia): capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior.

Así, los indicadores se pueden clasificar, tanto conforme a estos atributos, como conforme a los tres pilares que caracterizan la sostenibilidad integral: el económico, el medioambiental y el social. Algunos estudios, siguiendo la misma línea, han clasificado sus indicadores no conforme a los atributos, sino a categorías diferentes con el objetivo de hacer su trabajo más comprensible para los ganaderos (Escribano et al., 2014).

López-Ridaura, Masera y Astier (2002) aseveran que la estructura operacional del MESMIS es concebida como un ciclo consistente en seis pasos, que se pueden repetir las veces necesarias para darle más utilidad al estudio:

1. Determinación del objeto de evaluación: Este paso incluye la identificación de los sistemas de manejo bajo escrutinio, además de su contexto socioeconómico y el ámbito espacial y temporal y la caracterización de los sistemas de manejo de referencia de la región y de los sistemas alternativos. Para ello se debe llevar a cabo una descripción de los componentes del sistema, de los factores de producción, de las actividades productivas implicadas en cada sistema y las características económicas y sociales básicas de los productores.
2. Identificación de los puntos críticos del sistema: Estos puntos críticos son los factores que afectan a la explotación y que son entendidos como fortalezas o debilidades. Conocerlos ayuda a orientar la evaluación de los sistemas hacia los problemas que verdaderamente les conciernen. Para ello, en este trabajo se ha tomado como referencia un análisis DAFO de otro trabajo relacionado con sostenibilidad en el Pirineo (Álvarez, 2011) y se ha actualizado y modificado para

amoldarlo a las características del Sobrarbe. Se han de clasificar estos puntos relacionándolos con los atributos del sistema.

3. Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores: Una vez conocidos los puntos críticos, se debe establecer un criterio diagnóstico de los mismos, que nos llevan a los indicadores. De esta manera, los puntos críticos se asocian a indicadores, los cuales son “índices, concretos y medibles, a los que se les puede adjudicar un valor que permite ordenar el resultado en una escala” (Álvarez, 2011). Además, estos indicadores, puesto que derivan de los puntos críticos, deben estar clasificados conforme a los atributos (y tener también asignado uno de los pilares de la sostenibilidad), y, para cubrir todos los aspectos de la sostenibilidad, debe haber una serie de indicadores por cada atributo.
4. Medición y monitoreo de los indicadores: Con los indicadores ya definidos, se deben obtener los valores correspondientes de los mismos, es decir, la información que nos aporta cada uno de ellos. Para ello se pueden utilizar varias técnicas, tales como revisiones bibliográficas de las características meteorológicas o socioeconómicas de la zona o la inclusión de objetos de medida en las explotaciones, entre otras. En este caso se ha realizado mediante el sistema de encuestas previamente descrito.
5. Integración de resultados: En este paso se busca sintetizar la información, de manera que, a pesar de la diversa naturaleza que ésta pueda tener entre indicadores, toda ella pueda ser integrada en un mismo marco de evaluación. Los equipos de evaluación de MESMIS siguen los siguientes pasos para completar esta fase del trabajo: reunir todos los datos de los indicadores en una tabla, determinar unos umbrales o valores de referencia para cada indicador y construir índices conforme a esos umbrales o valores de referencia, la mayoría de los cuales se han basado en escalas predefinidas o en los valores máximo y mínimo observados en las propias explotaciones, forma habitual de proceder en la bibliografía consultada (Álvarez, 2011, Olaizola et al., 2015, Ripoll-Bosch et al., 2012). Posteriormente, comparar los resultados de los diferentes indicadores exponiéndolos conjuntamente y, finalmente, con este trabajo, examinar las conexiones y relaciones entre indicadores. Para ello, algunos estudios (Escribano et al., 2014, Olaizola et al., 2015, Ripoll-Bosch et al., 2012) utilizan el método AMOEBA (Ten Brink, Hosper y Colijn, 1991), consistente en transformar los valores obtenidos en los indicadores en una escala de porcentajes, es decir, de 0 a 100, en el que el 0 es el peor valor posible del indicador y el 100 el mejor (Escribano et al., 2014), lo que permite

comprobar el grado de cumplimiento de unos objetivos (López-Ridaura, Masera y Astier, 2002).

- Conclusiones y recomendaciones sobre los sistemas de manejo: En este paso se recopilan los resultados de los análisis para juzgar las diferencias entre los distintos sistemas y se llega a conclusiones, a raíz de las cuales, se hacen algunas recomendaciones para mejorar la sostenibilidad del sistema. Además, comienza un nuevo ciclo de evaluación con condiciones diferentes, aplicando las medidas propuestas tras este estudio.

Se ofrece una información más detallada sobre todo el procedimiento en el apartado de resultados.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Descripción de las explotaciones

A continuación se realiza una descripción de las explotaciones estudiadas desde los puntos de vista estructural, de manejo y económico.

5.1.1. Estructura de las explotaciones

La estructura comprende varios aspectos, tales como las superficies agrarias, el rebaño o los trabajadores de la explotación. Respecto al primero, la Tabla 4.1.1 muestra la distribución de la superficie agraria útil (SAU), en función de su régimen de tenencia en la parte superior al número total de hectáreas, y en función de su uso en la parte inferior.

Tabla 4.1.1 Características de la Superficie Agraria Útil (SAU) en las explotaciones (ha).

SAU						
		E1	E2	E3	E4	E5
Propiedad	Secano	100	12	0	42	18,5
	Regadío	15	8	7	3	31,5
	Total	115	20	7	45	50
Arrendamiento	Secano	55	50	0	200	0
	Regadío	0	0	4	0	0
	Total	55	50	4	200	0
Otros	Secano	0	0	0	175	0
	Regadío	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	175	41
TOTAL		170	70	11	420	50
Cereales		0	0	0	100	21
Cultivos forrajeros		10	27	2,5	220	20
Praderas		160	43	8,5	100	9

Como se puede apreciar, la explotación 4 (E4) es la de mayor superficie, mientras que la explotación 3 (E3) es la que menos hectáreas posee. Por su parte, las explotaciones 2 y 5 (E2 y E5) se mantienen con una superficie media, al igual que la explotación 1 (E1), si bien esta última supera ampliamente a las dos anteriores. En general hay mucha variedad en las dimensiones de la superficie de las distintas explotaciones. Tanto la E4 como la E5 realizan venta de productos agrícolas, y son las únicas en poseer cultivos de cereales.

En el Gráfico 5.1.1 se muestra el reparto de las hectáreas de SAU entre diferentes aprovechamientos de cada explotación. Como se puede observar, en las explotaciones estudiadas predominan las hectáreas de praderas, puesto que el pastoreo es la principal utilidad de las SAU de estas explotaciones de montaña. Existen las excepciones de la E4 y, menos acentuada, la E5, en las que, debido a su dedicación a la venta de productos agrícolas y, consecuentemente, una mayor presencia de otros cultivos, las praderas representan un menor porcentaje de sus SAU.

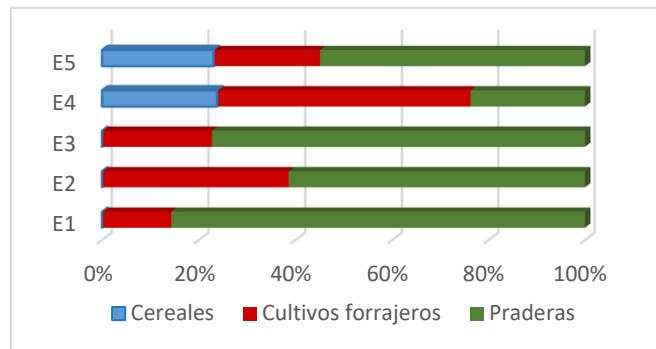


Gráfico 5.1.1- Distribución de la SAU según los aprovechamientos (%).

Por otro lado, en el Gráfico 5.1.2 puede observarse que hay una gran variedad en lo que a la posesión de la tierra se refiere. La E5 es la única explotación que tiene todas sus hectáreas de SAU en propiedad. Por otro lado, la E2 y la E4 son las que menos hectáreas en propiedad tienen.

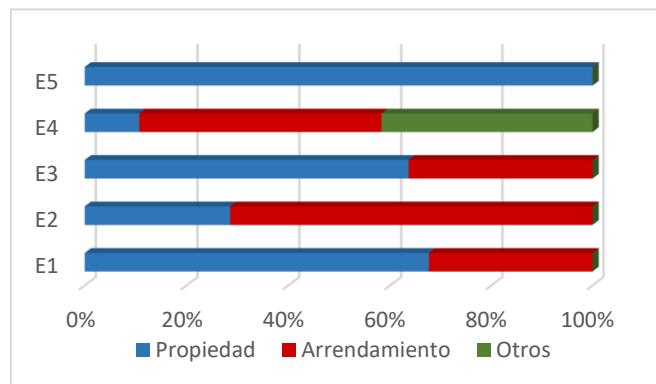


Gráfico 5.1.2-Proporción de hectáreas de SAU según el régimen de tenencia.

La E4, además, dispone de tierras integradas en la explotación por acuerdos con otros ganaderos (en el apartado “Otros”). Por último, tanto la E3 como la E1 poseen aproximadamente el 60% de la SAU.

Respecto a los otros aspectos de la estructura de la explotación, la Tabla 5.1.2 muestra, por un lado, las Unidades de Trabajo Anual (UTA) (la cual se define como la prestación anual de una persona entre 18 y 65 años que trabaja como mínimo 280 días al año, lo que vendría a equivaler a unas 2500 horas) y el porcentaje de UTA asalariada respecto a las totales y, por otro, el tamaño del rebaño mediante un cálculo de las Unidades Ganaderas Bovinas (UGB) según el cual cada vaca y toro vale una UGB, las novillas 0,6 cada una y las terneras 0,4 (Cordonnier, Carles y Marsal, 1970).

Tabla 5.1.2- Dimensión de rebaño y disponibilidad de mano de obra en las explotaciones

	E1	E2	E3	E4	E5
UGB	168,40	100,20	30,50	96,40	54,90
UTA	1,00	1,67	0,75	2,50	0,66
%UTA asalariada	0,00%	40,00%	1,33%	40,00%	40,67%

UGB: Unidad Ganadera Bovina

UTA: Unidad de Trabajo Anual

La E1 es una explotación de grandes dimensiones de ganado, con 168,4 UGB, mientras que la E3, al igual que ocurre con las SAU, es la que menos tamaño tiene, con 30,5 UGB. E2 y E4 tienen una dimensión media-grande con 100,2 y 96,4 UGB respectivamente y, por último, E5 tiene un tamaño de rebaño menor que estas, con 54,9 UGB.

Respecto a la disponibilidad de la mano de obra, la E2 y la E4 son las que disponen de más UTA, con 1,67 y 2,5 respectivamente. En ambas explotaciones hay un componente importante de mano de obra contratada. También lo hay en la E5, que, debido a que posee también una explotación de vacuno lechero, tanto la dedicación del titular a la explotación estudiada (al igual que ocurre con las E3 y E4) como la de su empleado no son a tiempo completo. Finalmente, en las E1 y E3 la mano de obra contratada es inexistente en el primer caso y puntual en el segundo.

5.1.2. Manejo de las explotaciones.

En estas explotaciones los aspectos de manejo son algo similares entre ellas. Por ejemplo, para la gestión de la alimentación, en general utilizan sus praderas o llevan sus ganados a puerto (salvo E2 en el caso del puerto) para ese propósito en los meses de primavera, verano y parte del otoño, y forraje y pienso por separado durante la estabulación, si bien E4 y E5 utilizan Unifeed. Los días de pastoreo de todas las explotaciones oscilan entre los 240 y los 270 días.

Respecto al manejo reproductivo, en las cinco explotaciones se realiza diagnóstico de gestación mediante ecografía y palpación, en todas ellas un veterinario o un técnico. En las cinco explotaciones se utiliza la monta natural como método principal de provocar la gestación de las vacas, si bien E1, E3 y E4 utilizan la inseminación artificial ocasionalmente. Generalmente, la reposición de machos es sólo comprada, salvo en la E5, en la cuál es completamente propia. Por otra parte, la reposición de hembras es en todas las explotaciones completamente propia, salvo en la E3, la cual, no obstante, posee solamente una vaca comprada, siendo el resto de la reposición de la propia granja, al igual que en el resto de explotaciones.

Además, todas las explotaciones están acogidas a la marca de calidad Pirinera, y la mayoría de su rebaño es de raza Pirenaica. Puntualmente algunas explotaciones poseen vacas de otras razas, como la E1, en cuyo rebaño hay ejemplares de Limousin y E2, en la que se encuentran algunas vacas Parda de Montaña y Hereford. En el caso de los toros, todas las explotaciones salvo E1 (que de cinco, tiene dos toros Limousin) tienen todos sus sementales de raza Pirenaica.

5.1.3. Economía de las explotaciones

En este apartado se tienen en cuenta algunos de los datos obtenidos tras el estudio económico de las explotaciones. Todos ellos se encuentran en la Tabla 5.1.3.

Respecto al primer apartado, las E1, E2 y E5 tienen mayores costes de alimentación comprada debido a que realizan cebo de terneros en su propia explotación, y, en el caso de E2, además, porque parte de su ganado es ecológico y, por tanto, su alimentación es más cara. Por otra parte, los costes de fuera de la explotación se refieren fundamentalmente a los costes variables, pero incluyen algún coste fijo. La E1, E4 y E2, en ese orden, son las que tienen mayores costes, mientras que la E5 y, sobre todo, la E3, afrontan unos costes de fuera de la explotación mucho menores.

Tabla 5.1.3-Costes y resultado económico de las explotaciones (€).

	E1	E2	E3	E4	E5
Alimentación comprada	59461	50500	1762	1350	25242
Costes de fuera de la explotación	139561	105382	18887	124422	73191
Valor Añadido Bruto (VAB)	36296	61622	12516	41944	65866
Producción Final Agraria (PFA)	107680	80710	14574	124500	74010
VAB sin subvenciones	-31881	-24672	-4313	78	819

El Valor Añadido Bruto (VAB) es el resultado de la Producción Final Agraria (PFA) menos Costes de fuera de la explotación (costes de los cultivos, ganados, costes generales) e impuestos

directos más subvenciones de la explotación y forma parte del resultado económico. En este caso, la E5 y E2 son las que mayores VAB generan, mientras que la E3 constituye la explotación con menor VAB con 12516€, debido en parte a su menor PFA. Por último, tanto la E4 como la E5 obtienen una PFA más elevadas que los costes de fuera de la explotación, por lo que en el último apartado (VAB sin subvenciones) de la tabla tienen un balance positivo. Por otro lado, E1, a pesar de disponer de la segunda mayor PFA, sus elevados costes de fuera de la explotación generan el mayor balance negativo. Sin embargo, tras aplicar el dinero ingresado en materia de subvenciones, su VAB resulta en balance positivo, al igual que ocurre con E2 y E3.

Tras esta descripción, y para aportar brevedad a los resultados, se han otorgado unas definiciones más escuetas a las explotaciones: E1 “elevada dimensión del rebaño con orientación al cebo” podría resumirse como “rebaño grande con cebo”. En el caso de E2 “dimensión intermedia de rebaño parcialmente ecológico con orientación al cebo”, se le denomina “rebaño intermedio, parte ecológico con cebo”. Por su parte, a E3 “reducida dimensión de rebaño sin orientación al cebo” recibe la etiqueta de “rebaño pequeño sin cebo”. Finalmente, en el caso de la E4 “dimensión intermedia de rebaño, disponibilidad elevada de SAU sin orientación al cebo” pasaría a llamarse “rebaño intermedio, gran superficie y sin cebo” y la E5 “reducida dimensión de rebaño con orientación al cebo” se denomina “rebaño pequeño con cebo”.

5.2. Evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones

Una vez caracterizadas las explotaciones se realiza la evaluación de su sostenibilidad. Para ello, tras analizar los puntos críticos del sistema, se han seleccionado unos indicadores, los cuales han sido clasificados en función del atributo y el pilar de sostenibilidad al que pertenecen. Tanto los indicadores seleccionados como su organización se pueden observar en la Tabla 4.2.1. Mediante el estudio de los datos obtenidos en las encuestas se han calculado los indicadores y se han establecido unos valores de referencia para acotar el rango de cada indicador, cuya naturaleza varía en función del propio indicador.

Tras estos pasos se han obtenido cifras entre 0 y 100% para cada explotación respecto a cada uno de los indicadores. Además, se les ha asignado un peso específico, de manera que dentro de cada atributo cobran más importancia algunos indicadores que otros. Tras aplicar a los resultados de cada indicador su peso específico, realizando la suma ponderada se han podido obtener los resultados de cada atributo en cada una de las explotaciones en el mismo formato que los indicadores (es decir, con una puntuación entre 0 y 100%).

Tabla 4.2.1-Relación de los indicadores utilizados en la evaluación de la sostenibilidad.

Atributo	Indicador	Pilar	Unidad definición	Umbral	Peso relativo
Productividad	Productividad del trabajo	Económico	VAB/UTA	Mín-máx	0,29
	Productividad del ganado	Económico	Terneros vendidos/UGB	Mín-máx	0,24
	Productividad del factor tierra	Económico	PFA/ha SAU	Mín-máx	0,14
	Tamaño de rebaño respecto al factor trabajo	Económico	UGB/UTA	Mín-máx	0,17
	Eficiencia económica	Económico	PFA/CE	Mín-máx	0,16
Estabilidad Resiliencia Fiableidad	Continuidad y relevo generacional	Social	Escala	1-5	0,25
	Adecuación instalaciones	Económico	(Número naves* años*m ²)/m ² totales	Mín-máx	0,2
	Conflictos fauna silvestre	Ambiental	Escala	1-5	0,1
	Conflictos con turismo	Social	Escala	1-5	0,1
	Asesoría técnica	Económico	Escala	0-6	0,15
Adaptabilidad	Grado de dispersión de la tierra	Económica	ha SAU/parcela	Mín-máx	0,2
	Educación ganadero	Social	Escala	1-5	0,28
	Pertenencia a asociaciones/cooperativas	Económico	Escala	0-3	0,23
	Disponibilidad de tierra	Económico	ha de superficie explotación/UGB	Mín-máx	0,27
	Venta de productos marca de calidad	Económico	Escala	0-2	0,22
Equidad	Satisfacción ganadero	Social	Escala	1-5	0,12
	%UTA asalariada	Social	UTA asalariada/UTA total	Mín-máx	0,09
	Días medios de pastoreo	Ambiental	Días medios pastoreo	150-365	0,11
	Importancia subvenciones agroambientales	Ambiental	% subvenciones agroambientales/VAB	Mín-máx	0,1
	Consumo combustibles fósiles	Ambiental	€/ha SAU	Mín-máx	0,12
	Gestión estiércol	Ambiental	Escala	0-4	0,12
	Uso fertilizantes y fitosanitarios	Ambiental	€/ha SAU	Mín-máx	0,12
	Vacaciones	Social	Escala	0-3	0,06
	Salud animal	Social	%Mortalidad terneros	Mín-máx	0,08
	Espacio disponible en estabulación	Social	m ² /UGB	Mín-máx	0,08
Autosuficiencia	Dependencia subvenciones	Económico	%Subvenciones/VAB	Mín-máx	0,25
	Coste alimentación comprada	Económico	€/UGB	Mín-máx	0,25
	Tierra en propiedad	Económico	%SAU en propiedad	Mín-máx	0,2
	%UTA familiar	Social	UTA familiar/UTA total	Mín-máx	0,15
	Endeudamiento	Económico	Escala	0-4	0,15

VAB: Valor Añadido Bruto

UTA: Unidad de Trabajo Anual

UGB: Unidad Ganadera Bovina

PFA: Producción Final Agraria

CE: Costes fuera explotación

SAU: Superficie Agraria Útil

5.2.1. Evaluación por atributos

El primer atributo es la *productividad*, cuyos indicadores muestran el grado de eficiencia productiva de las distintas explotaciones. Los indicadores se describen a continuación:

1. Productividad de la mano de obra (VAN/UTA): Mide la productividad de la explotación teniendo en cuenta la cantidad de trabajo invertida. Se mide utilizando como referencia el máximo (al que se le asigna un 100%) y el mínimo (al que se le asigna 0%) del propio estudio, al igual que en el resto de indicadores de este atributo.
2. Productividad del ganado (Terneros vendidos/UGB): Este indicador muestra cuánto produce una UGB en cada explotación.
3. Productividad de la tierra (PFA/ha SAU): En este caso se mide cuánto produce cada explotación en función de la superficie agraria útil que emplea.
4. Trabajo del rebaño respecto al factor trabajo (UGB/UTA): Muestra la cantidad de ganado que maneja una UTA en cada explotación.
5. Eficiencia económica (PFA/Costes fuera explotación): Evalúa la capacidad económica de la explotación relacionando su producción con los costes de fuera de la explotación.

La Tabla 5.2.2 muestra los resultados de la evaluación de este atributo y el Gráfico 5.2.1 ofrece una comparativa. El estudio de éstos ha permitido llegar a la conclusión de que La E3 “rebaño pequeño y sin cebo” obtiene la menor productividad con un 13,69% debido la poca cantidad de animales que tiene, por lo que no aprovecha las UTA y, además, genera poco producto para los

Tabla 5.2.2- Valores obtenidos en el atributo de productividad.

Indicador			E1	E2	E3	E4	E5
Productividad del trabajo	Unidad	VAB/UTA	37215,68	36973,35	16687,49	16777,52	99938,21
	Umbral	Mín-máx	24,66%	24,37%	0,00%	0,11%	100,00%
Productividad del ganado	Unidad	Terneros vendidos/UGB	0,68	0,70	0,42	0,73	0,77
	Umbral	Mín-máx	76,02%	80,61%	0,00%	88,65%	100,00%
Productividad del factor tierra	Unidad	PFA/ha SAU	638,82	1153	1324,89	296,43	1480,20
	Umbral	Mín-máx	28,92%	72,36%	86,88%	0,00%	100,00%
Animales por UTA	Unidad	UGB/UTA	168,40	60,12	47,33	38,56	83,30
	Umbral	Mín-máx	100,00%	16,61%	6,76%	0,00%	34,46%
Eficiencia económica	Unidad	PFA/CE	0,78	0,77	0,77	1,00	1,01
	Umbral	Mín-máx	5,00%	0,00%	2,34%	95,70%	100,00%
Valor total del atributo			47,25%	39,37%	13,69%	36,62%	88,86%

UTA: Unidad de Trabajo Anual. VAB: Valor Añadido Bruto PFA: Producción Final Agraria SAU: Superficie Agraria Útil

animales que posee. En cambio, la E5 “rebaño pequeño con cebo” es la explotación que obtiene la mayor productividad, con un 88,86% obtenido. Esto es debido a sus altas productividades de tierra y ganado, su eficiencia económica y su alta productividad en el trabajo, debido a la baja

cantidad de UTA que utiliza. Esto concuerda con algunas aseveraciones sobre la utilidad de reducir la mano de obra para abaratar costes (Matthews et al., 2006) o la pluriactividad (García-Martínez, Bernués y Olaizola, 2011) y aumentar la productividad.

La E3 “rebaño pequeño y sin cebo” obtiene la menor productividad con un 13,69% debido la poca cantidad de animales que tiene, por lo que no aprovecha las UTA y, además, genera poco producto para los animales que posee.

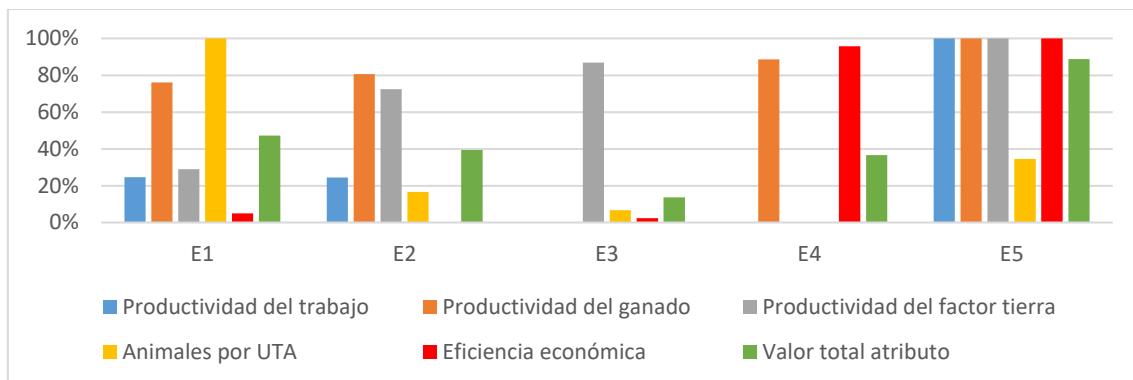


Gráfico 5.2.1-Valores de los indicadores y del atributo de productividad.

La E4 “rebaño mediano, gran superficie y sin cebo” obtiene una puntuación similar (36,62%), también por su baja productividad de trabajo, pero, en este caso, con buenas eficiencia económica y productividad del ganado.

Respecto a los atributos de *estabilidad, fiabilidad y resiliencia* (ahora agrupados en estabilidad) hacen referencia a la capacidad del sistema de volver a la situación de equilibrio tras una perturbación grave. Estos son los indicadores seleccionados:

1. Continuidad y relevo generacional: Este indicador hace referencia a la continuidad en los próximos 15 años de la explotación. Se mide en una escala en la que se tiene en cuenta la edad del ganadero, la presencia de hijos, su edad y su interés por continuar con la explotación.
2. Adecuación de las instalaciones: Analiza la antigüedad y el número de naves. Se calcula multiplicando los metros cuadrados de cada nave por sus años y dividiendo el resultado entre la superficie total.
3. Conflictos con fauna silvestre y turismo. Son dos indicadores basados en opiniones de ganaderos, que se miden con una escala de Likert y en el que los entrevistados mostraban su grado de acuerdo y desacuerdo respecto a la amenaza que puedan suponer.
4. Asesoría técnica: Tiene en cuenta el grado de asesoría del que dispone la explotación, además de sus registros y el formato utilizado para estos, y lo plasma en una escala.

5. Grado de dispersión de la tierra: Tiene en cuenta la superficie por parcela de la explotación.

En la tabla 5.2.3 se pueden observar los resultados obtenidos en los indicadores de este atributo, y en el Gráfico 5.2.2 una comparativa entre ellos. Del estudio se deduce que la explotación con mayor estabilidad es la E1 “rebaño grande con cebo” con un 70,24%, seguida de la E5 “rebaño pequeño con cebo”, con 61,78%. Ambas comparten que tienen más asegurada la continuidad y las mejores instalaciones. Además, la E1 no considera al turismo una amenaza.

Tabla 5.2.3-Valores obtenidos en el atributo de estabilidad, fiabilidad y resiliencia.

Indicador				E 1	E 2	E 3	E 4	E 5
Continuidad y relevo generacional	Unidad	Escala		4	2	2	4	4
	Umbral	1-5		75,00%	25,00%	25,00%	75,00%	75,00%
Adecuación instalaciones	Unidad	(Número naves*años)/m ²		13	29,10	14	28,41	8,91
	Umbral	Mín-Máx		79,76%	0,00%	74,81%	3,43%	100,00%
Conflictos fauna silvestre	Unidad	Escala		5	5	4	5	5
	Umbral	1-5		0,00%	0,00%	25,00%	0,00%	0,00%
Conflictos con turismo	Unidad	Escala		1	3	2	3	4
	Umbral	1-5		100,00%	50,00%	75,00%	50,00%	25,00%
Asesoría técnica	Unidad	Escala		4	4	4	4	4
	Umbral	0-6		66,67%	66,67%	66,67%	66,67%	66,67%
Grado de dispersión de la tierra	Unidad	ha SAU/parcela		3,4	1	0,61	4,2	2,5
	Umbral	Mín-Máx		77,71%	10,84%	0,00%	100,00%	52,63%
Valor total del atributo				70,24%	23,42%	41,21%	54,44%	61,78%

La E2 “rebaño mediano, parte ecológico, con cebo” es la explotación que menos estabilidad ha presentado en este estudio con 23,42%. Esto es debido a que sus instalaciones son las más antiguas, considera una amenaza a la fauna silvestre (ya que, además, ha tenido problemas con ella) y tiene una peor estructura del factor tierra.

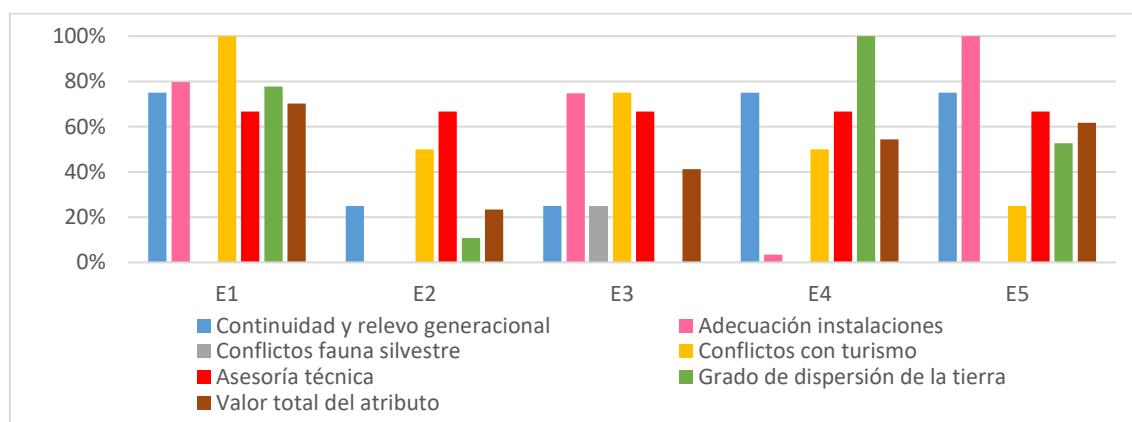


Gráfico 5.2.2-Valores de los indicadores y del atributo de estabilidad, fiabilidad y resiliencia.

La E4 “rebaño mediano, gran superficie y sin cebo” obtiene una puntuación de 54,44%, puesto que sus resultados son algo dispares. Es el que tiene mayor superficie por parcela y tiene hijos jóvenes que en un futuro podrían trabajar en la explotación, pero sus instalaciones son antiguas y opina que la fauna silvestre es una amenaza.

El siguiente atributo es la *adaptabilidad*, la cual se refiere a la capacidad de las explotaciones de encontrar nuevos niveles de equilibrio en contextos de cambios a largo plazo en el ambiente. Estos son sus indicadores:

1. Educación del ganadero: Analiza nivel de estudios de los titulares de la explotación, tanto a nivel de educación general, como específica de ganadería. Sus valores se obtienen con una escala que tiene todo eso en cuenta.
2. Pertenencia a asociaciones/cooperativas: El grado de asociacionismo de las explotaciones, la unión entre ganaderos se mide en una escala que tiene en cuenta su pertenencia a asociaciones, cooperativas y ADS.
3. Disponibilidad de la tierra: La cantidad de superficie SAU que posee una explotación por cada UGB.
4. Venta de productos de marca de calidad: Se mide con una escala que tiene en cuenta su pertenencia a marcas de productos de calidad, como Pirinera o etiquetado de ecológico.

La Tabla 5.2.4 recoge los resultados obtenidos en el estudio de la adaptabilidad de estas explotaciones, y el Gráfico 5.2.3 ofrece una comparativa visual.

Tabla 5.2.4-Valores obtenidos en el atributo de adaptabilidad.

Indicador			E1	E2	E3	E4	E5
Educación ganadero	Unidad	Escala	4	3	5	4	4
	Umbral	1-5	75,00%	50,00%	100,00%	75,00%	75,00%
Pertenencia a asociaciones/ cooperativas	Unidad	Escala	3	2	3	2	3
	Umbral	0-3	100,00%	66,67%	100,00%	66,67%	100,00%
Disponibilidad de tierra	Unidad	ha/UGB	6,35	0,82	1,66	6,43	4,21
	Umbral	Mín-Máx	98,62%	0,00%	15,03%	100,00%	60,38%
Venta de productos marca de calidad	Unidad	Escala	1	2	1	1	1
	Umbral	0-2	50,00%	100,00%	50,00%	50,00%	50,00%
Valor total del atributo			81,63%	51,33%	66,06%	74,33%	71,30%

Las mayores puntuación en adaptabilidad las han obtenido E1 “rebaño grande con cebo”, E4 “rebaño intermedio, gran superficie y sin cebo” y E5 “rebaño pequeño con cebo”, con 81,63, 74,33 y 71,30% respectivamente. Esto es debido a que los tres presentan niveles de estudio superiores, además de formación relacionada con el sector agrario. Además. E1 tiene un alto

grado de asociacionismo (al igual que E5) y dispone de mucha tierra para su ganado (al igual que E4), por lo que ha obtenido el resultado más alto.

Por su parte, E2 “rebaño intermedio, medio ecológico con cebo”, ha obtenido el valor más bajo (51,33%) porque acusa el tener menor disponibilidad de superficies por UGB que otras explotaciones y el disponer de menor nivel de estudios, aunque también haya obtenido formación relacionada con el sector agrario. Es el que mayor puntuación ha obtenido en el indicador de marcas de calidad, por tener parte de su ganado acogido al etiquetado de ecológico.

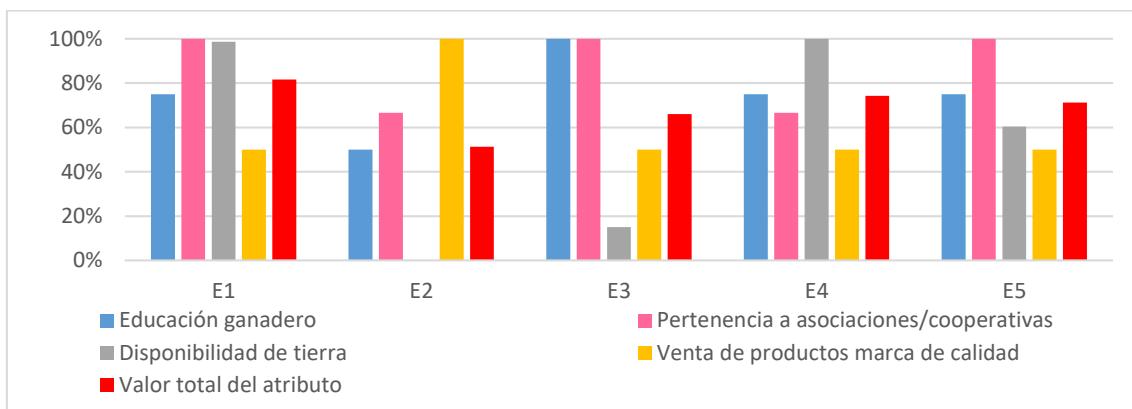


Gráfico 5.2.3-Valores de los indicadores y del atributo de adaptabilidad.

Finalmente, el alto nivel de educación y de asociacionismo presentado por E3 compensa que tenga la segunda menor disponibilidad de tierras, por lo que ha obtenido una puntuación final de 66.06%.

El siguiente atributo estudiado es la *equidad*, la cual hace referencia a la capacidad de un sistema para distribuir de manera justa los beneficios y costes medioambientales y sociales. Estos son los indicadores seleccionados para estudiar la equidad:

1. Satisfacción del ganadero: Medida con una pregunta de opinión en una escala de Likert.
2. %UTA asalariada: Es la relación entre la UTA contratada y la UTA total. Muestra la contribución social de la explotación en la generación de empleo.
3. Días medios de pastoreo: Se calculan respecto al año, y se establece un mínimo de 150 días ya que, en general en explotaciones de extensivo, se pastorea los meses de verano y parte del otoño.
4. Importancia de las subvenciones agroambientales: Establece el porcentaje que suponen este tipo de subvenciones respecto al VAB.

5. Consumo de combustibles fósiles y Uso de fertilizantes y fitosanitarios: Son dos indicadores que se miden con máximos y mínimos del gasto por cada explotación en ellos. Son inversos, a mayor gasto, peor puntuación.
6. Gestión del estiércol: Se mide con una escala que tiene en cuenta el uso de todo el estiércol producido en la propia explotación, la realización de compost, el no utilizar fertilizantes inorgánicos y el evitar condiciones climáticas adversas para aplicarlo.
7. Vacaciones: Analiza la posibilidad de coger vacaciones de los ganaderos. Se utiliza una escala que tiene en cuenta los días de vacaciones, fines de semana libres o el recurrir a otros ganaderos para tomárselas.
8. Salud animal: Para asignar un valor a este indicador, se han empleado como referencias el máximo y mínimo de mortalidad en terneros en las explotaciones.
9. Espacio disponible en estabulación: Es un indicador de bienestar animal, que relaciona la superficie de las naves con el tamaño del ganado. Se ha establecido un mínimo de 1,8 m² (el mínimo en cebadero para terneros de más de 220 kilos) y un máximo a partir del cual se entiende que tienen todo el espacio disponible para desarrollar su comportamiento: 10,5 m² (el mínimo en ecológico).

En la Tabla 5.2.5 se presentan los resultados del estudio de la equidad en las cinco explotaciones, y el Gráfico 5.2.4 ofrece una comparativa entre ellas y entre indicadores.

La E2 “rebaño intermedio, parte ecológico y con cebo” presenta la mayor puntuación en equidad (75,14%). Esto tiene su origen en que, debido a que parte de su rebaño está acogido a la producción ecológica, sigue unas prácticas en general más respetuosas con el medio ambiente. Le sigue E4 “rebaño intermedio, gran superficie y sin cebo”, con 74,54%. Esta explotación obtiene muy buenas puntuaciones en los indicadores de satisfacción de ganadero, salud animal y bienestar, indicadores del pilar de sostenibilidad social. Además, a pesar de que realice venta de productos agrícolas y de que no perciba mucho dinero en subvenciones agroambientales, sus prácticas agrarias no son agresivas con el medio ambiente.

La E5 “rebaño pequeño con cebo” ha obtenido la puntuación más baja en este atributo (40,77%), puesto que es el mayor consumidor de combustibles fósiles y, debido a que vende productos agrícolas, ha adoptado un manejo más intensivo de la tierra, tendencia cada vez más habitual en los sistemas de montaña que tiene un impacto en la biodiversidad (Bartolomé et al., 2010).

Finalmente, la E1 “rebaño grande con cebo” y la E3 “rebaño pequeño y sin cebo” presentan ciertas similitudes, pero son opuestos en el uso de fertilizantes (puesto que E1 emplea poco a pesar de la extensión de sus tierras, al contrario que E3), salud animal (donde E1 está en la media

y E3 ha obtenido la peor puntuación) y en el espacio en las naves, dado que E1 ha sido la única explotación que no ha alcanzado el máximo. En total, E1 obtiene una puntuación más alta (59,99%) y E3 cercana a la mitad posible (46,96%).

Tabla 5.2.5-Valores obtenidos en el atributo de equidad.

Indicador			E1	E2	E3	E4	E5
Satisfacción ganadero	Unidad	Escala	5	4	3	5	3
	Umbral	1-5	100,00%	75,00%	50,00%	100,00%	50,00%
%UTA asalariada	Unidad	UTA asalariada/UTA total	0%	40%	1.33%	40%	40.66%
	Umbral	Mín-Máx	0,00%	98,37%	3,28%	98,37%	100,00%
Días medios de pastoreo	Unidad	% días pastoreo	255	240	270	270	270
	Umbral	150-365	48,84%	41,86%	55,81%	55,81%	55,81%
Importancia de subvenciones agroambientales	Unidad	%subvenciones/ VAB	11,18	27,59	11,55	4,66	5,19
	Umbral	Mín-Máx	28,44%	100,00%	30,05%	0,00%	2,31%
Consumo combustibles fósiles	Unidad	€/ha SAU	26,47	41,43	44,55	78,57	182
	Umbral	Mín-Máx	100,00%	90,38%	88,38%	66,50%	0,00%
Gestión estiércol	Unidad	Escala	2	3	2	3	2
	Umbral	0-4	50,00%	75,00%	50,00%	75,00%	50,00%
Uso fertilizantes y fitosanitarios	Unidad	€/ha SAU	17,65	0	90,82	14,29	120
	Umbral	Mín-Máx	85,29%	100,00%	24,32%	88,10%	0,00%
Vacaciones	Unidad	Escala	2	1	2	2	1
	Umbral	0-3	66,67%	33,33%	66,67%	66,67%	33,33%
Salud animal	Unidad	%Mortalidad terneros	7.2%	10%	11%	3.8%	8%
	Umbral	Mín-Máx	53,56%	10,48%	0,00%	100,00%	42,54%
Espacio disponible en estabulación	Unidad	m ² /UGB	5,34	19,86	13,24	100,62	105,28
	Umbral	3,6-10,5	40,74%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Valor total del atributo			59,99%	75,14%	46,96%	74,54%	40,77%

UTA: Unidad de Trabajo Anual

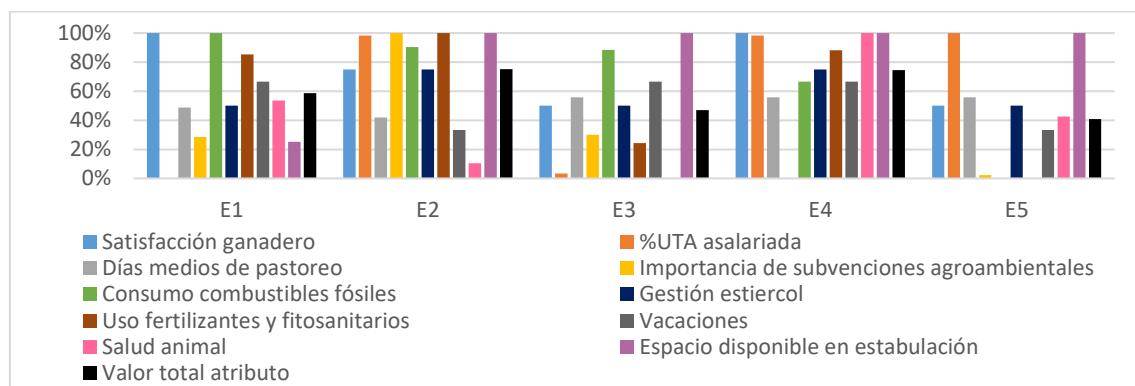


Gráfico 5.2.4-Valores de los indicadores y del atributo de equidad.

El último atributo a analizar es el de *autosuficiencia*. Éste atributo hace referencia a capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Estos son sus indicadores:

1. Dependencia de subvenciones: Es la relación entre el dinero percibido en subvenciones y el VAB. Se utilizan como referencias los valores máximo y mínimo, siendo, además un indicador inverso (a mayor dependencia, peor resultado).
2. Coste de alimentación comprada: Analiza el dinero invertido en cada UGB para alimentos ajenos a los que genera la explotación. Es inverso.
3. Tierra en propiedad: Aplica el porcentaje de hectáreas de SAU que los ganaderos tienen en propiedad. Utiliza el máximo y el mínimo como referencias.
4. %UTA familiar: Es la relación entre las UTA de la explotación que pertenecen al núcleo familiar y las totales. Emplea como referencias el máximo y mínimo del estudio.
5. Endeudamiento: El grado de endeudamiento en las explotaciones se ha medido mediante una escala en la que se ha tenido en cuenta la solicitud y obtención de préstamos y la magnitud de los mismos.

En la Tabla 5.2.6 se ubican los datos derivados del estudio de la autosuficiencia en las explotaciones estudiadas, y en el Gráfico 5.2.5 se ofrece una comparativa visual.

Según este estudio, la E3 “rebaño pequeño sin cebo” es la más autosuficiente (78,21%), por tener casi todas las tierras bajo su propiedad, que casi todo el trabajo lo realice el titular y que tenga menor dependencia de alimentación externa.

Tabla 5.2.6-Valores obtenidos en el atributo de autosuficiencia.

Indicador			E 1	E 2	E 3	E 4	E 5
Dependencia subvenciones	Unidad	%Subvenciones/VAB	183,19%	140,03%	134,46%	99,81%	98,75%
	Umbral	Mín-Máx	0,00%	51,11%	57,51%	98,75%	100,00%
Coste alimentación comprada	Unidad	€/UGB	353,10	503,99	49,63	14,00	459,78
	Umbral	Mín-Máx	30,80%	0,00%	92,73%	100,00%	9,02%
Tierra en propiedad	Unidad	%SAU en propiedad	67,65%	28,57%	63,64%	10,71%	54,94%
	Umbral	Mín-Máx	100,00%	31,37%	92,96%	0,00%	77,69%
%UTA familiar	Unidad	UTA familiar/UTA total	100,00%	60,00%	98,67%	60,00%	59,34%
	Umbral	Mín-Máx	100,00%	1,63%	96,72%	1,63%	0,00%
Endeudamiento	Unidad	Escala	0	0	2	3	4
	Umbral	0-4	100,00%	100,00%	50,00%	25,00%	0,00%
Valor total del atributo			57,70%	34,30%	78,21%	53,68%	42,79%

UTA: Unidad de Trabajo Anual

Le siguen E1 “rebaño grande con cebo” (57,70%) y E4 “rebaño intermedio, gran superficie y sin cebo” (53,68%) con resultados finales similares a pesar de ser antagónicas en sus indicadores: E1 posee todas sus tierras, no tiene deudas y toda la mano de obra es familiar, pero es la que más dinero emplea en alimentos externos y que más depende de subvenciones, aunque esto

último sea una tendencia general, tanto (vistos los resultados) en estas explotaciones en particular como en las de vacuno en el Pirineo Central en general (García-Martínez, Bernués y Olaizola, 2011).

La explotación con peor puntuación (34,30%) ha sido la E2 “rebaño intermedio, parte ecológico con cebo”. Esto era previsible por tener parte del rebaño en producción ecológica, puesto que el concentrado ecológico es todo comprado y eso reduce notablemente la autosuficiencia de estas explotaciones (Escribano et al., 2014). También percibe más dinero en subvenciones, por lo que estas representan un alto porcentaje de su VAB y depende de empleados externos. Además, su tierra en propiedad no llega a un tercio del total.

Por último, la E5 “rebaño pequeño con cebo” ha obtenido una puntuación de 42,79%, debido a que, a pesar de que sea la menos dependiente de las subvenciones, todo el pienso de cebo es comprado (los productos de los cultivos los destina a la venta), es la que ha solicitado el mayor préstamo de las cinco explotaciones y depende en mayor medida de su trabajador externo.

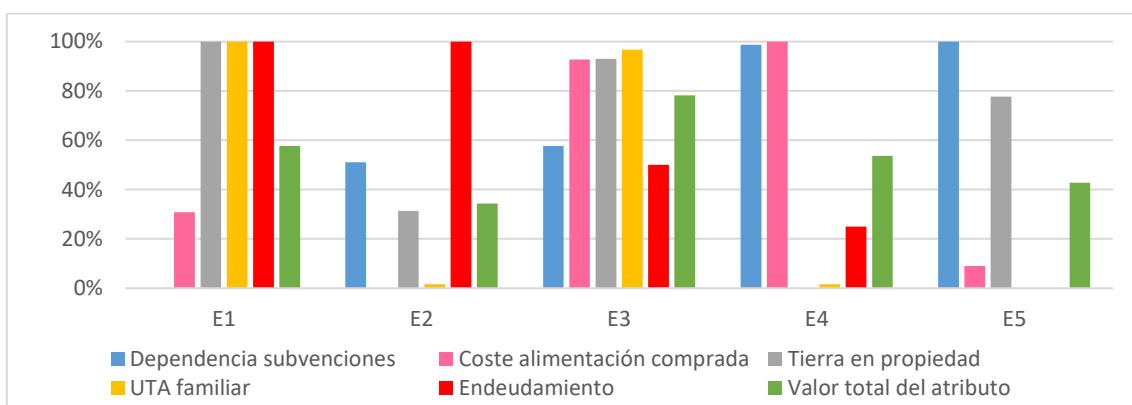


Gráfico 5.2.5-Valores de los indicadores y del atributo de autosuficiencia

5.2.3. *Evaluación comparativa general por atributos y pilares de sostenibilidad*

En la Tabla 5.2.7 se muestran los resultados generales de las explotaciones por atributos y en el Gráfico 5.2.6 se puede observar una representación visual de estos.

Tabla 5.2.7-Valores de los atributos por explotación.

Atributo	E1	E2	E3	E4	E5
Productividad	47,25%	39,37%	13,69%	36,62%	88,86%
Estabilidad	70,24%	23,42%	41,21%	54,44%	61,78%
Adaptabilidad	81,63%	51,33%	66,06%	74,33%	71,30%
Equidad	59,99%	75,14%	46,96%	74,54%	40,77%
Autosuficiencia	57,70%	34,30%	78,21%	53,68%	42,79%

Se observa que E1 “rebaño grande con cebo” es la explotación más estable y adaptable, mientras que en los demás atributos, sin tener puntuaciones especialmente altas, se sitúa generalmente entre las mejores. Por otra parte, E5 “rebaño pequeño con cebo” es la explotación con mayor productividad y con alta adaptabilidad y estabilidad, aunque sea la que menos equidad presenta y no sea muy autosuficiente.

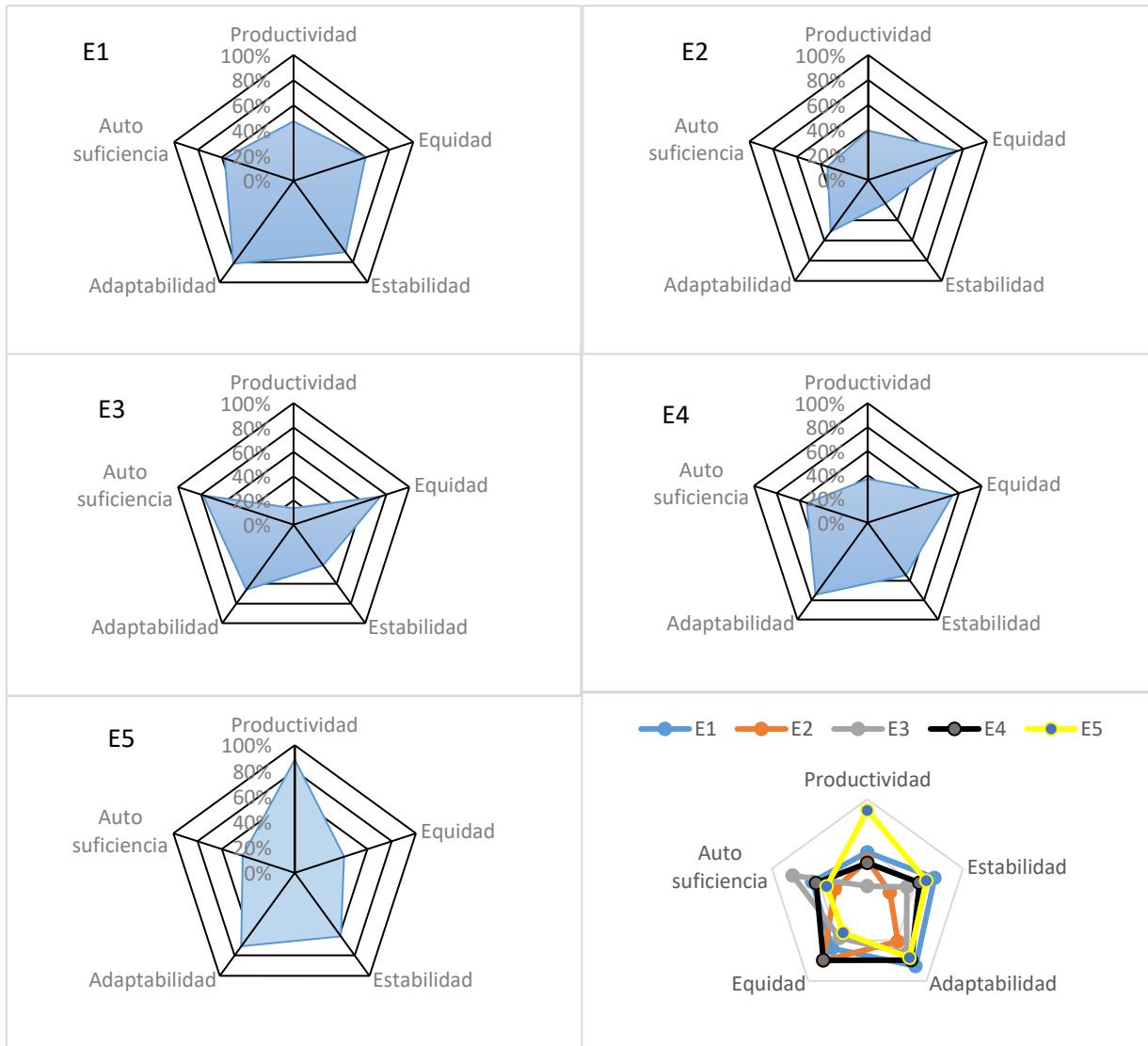


Gráfico 5.2.7- Valores de atributos

En otra situación se encuentra E2 “rebaño intermedio, parte ecológico y con cebo”, que presenta las menores estabilidad, autosuficiencia y adaptabilidad (aunque en este atributo tiene una puntuación por encima del 50%), pero también la mayor equidad del grupo. El hecho de tener parte del ganado de ecológico provoca esto último, aunque también explica en parte algunos datos anteriores, puesto que da lugar a ciertas limitaciones. Por su parte, E3 “rebaño pequeño sin cebo” es la menos productiva pero la más autosuficiente. El resto de puntuaciones son intermedias o bajas. Por último, E4 “rebaño intermedio, gran superficie sin cebo” presenta altas

puntuaciones en general (salvo en productividad, donde salvo por E5, no ha habido altas puntuaciones), destacando en equidad y adaptabilidad.

Por otro lado, en la Tabla 5.2.8 se agrupan los resultados del estudio en función de los pilares de sostenibilidad, y en el Gráfico 5.2.7 se representa visualmente.

Como se puede observar, la explotación con mayor sostenibilidad económica y menor sostenibilidad ambiental en este estudio ha sido la E5 “rebaño pequeño con cebo”, seguida de E1 “rebaño grande con cebo” en el apartado económico. Por otro lado, E2 “rebaño intermedio, parte ecológico con cebo” ha obtenido las puntuaciones más bajas en sostenibilidad económica y social, pero la más alta en sostenibilidad ambiental. Al igual que en este estudio, se observa en la bibliografía un compromiso entre la sostenibilidad económica y medioambiental (Ripoll-Bosch et al., 2012). La E4 “rebaño intermedio, gran superficie y sin cebo” ha sido la que mayor puntuación de sostenibilidad social ha obtenido. La E3 “rebaño pequeño sin cebo” ha presentado valores intermedios para los tres pilares.

Tabla 5.2.8- Valores de los pilares de la sostenibilidad por explotación.

Pilar	E1	E2	E3	E4	E5
Económico	60,90%	39,75%	46,39%	52,99%	63,39%
Ambiental	52,09%	67,87%	45,59%	47,57%	18,02%
Social	67,88%	49,31%	57,41%	74,07%	55,65%

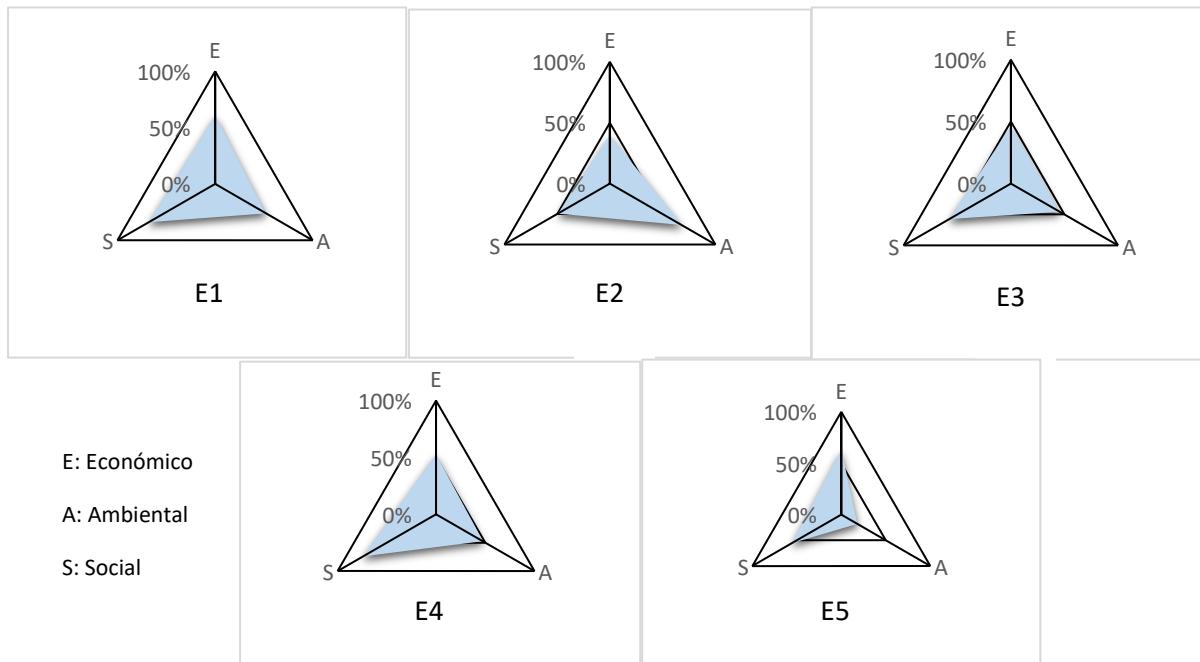


Gráfico 5.2.7-Valores de los pilares de la sostenibilidad.

6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se pueden extraer diversas conclusiones. Las principales son:

- Considerando la sostenibilidad por atributos, la Explotación 1 “elevada dimensión del rebaño con orientación al cebo” es la más sostenible, mientras que, por el contrario, la Explotación 2 “dimensión intermedia de rebaño parcialmente ecológico con orientación al cebo” sería considerada la menos sostenible aunque obtenga la mayor equidad.
- Desde la óptica de los pilares de sostenibilidad, la Explotación 5 “reducida dimensión de rebaño con orientación al cebo” presenta la mayor sostenibilidad económica pero también la menor sostenibilidad ambiental. Por el contrario, la Explotación 2 “dimensión intermedia de rebaño parcialmente ecológico con orientación al cebo” sería la más sostenible medioambientalmente, aunque presenta una menor sostenibilidad económica. Por ello, se observa un cierto compromiso entre sostenibilidad económica y ambiental, aunque hay explotaciones que pueden alcanzar valores elevados en ambos.
- Una mayor sostenibilidad económica no necesariamente implica una mayor sostenibilidad social, si bien la Explotación 1 “elevada dimensión del rebaño con orientación al cebo” alcanza valores altos en ambos pilares.
- Las explotaciones que realizan cebo de los terneros en su explotación tienden a tener una mayor sostenibilidad económica.

CONCLUSIONS

Several conclusions were obtained from the results. The main ones are:

- Considering the sustainability by attributes, Farm 1 “high dimension of the herd with fattening orientation” is the most sustainable farm, while, on the contrary, Farm 2 “intermediate dimension of the herd, which is partially organic, with fattening orientation” would be considered the least sustainable farm, even though it obtains the highest equity.
- From the point of view of sustainability pillars, Farm 5 “small dimension of the herd with fattening orientation” presents both the highest economic sustainability and the lowest environmental sustainability. On the other hand, Farm 2 “intermediate dimension of the herd, which is partially organic, with fattening orientation”, would be the most environmentally sustainable and the least economically sustainable. Therefore, a trade-off between environmental and economic sustainability is observed, though there are farms that can achieve high results in both of them.

- A higher economic sustainability does not necessarily imply a higher social sustainability, despite Farm 1 “high dimensión of the herd with fattening orientation” reaches high results in both pillars.
- Farms that perform their own calf fattening tend to obtain higher economic sustainability.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo me ha ayudado a conocer mejor el mundo de la ganadería de vacuno de montaña, desde el funcionamiento de las explotaciones hasta la situación de los ganaderos y el sector en general. También he adquirido una mayor comprensión sobre la sostenibilidad, cómo evaluarla y la importancia que tiene y tendrá en la ganadería en los años venideros.

Todo ello ha sido posible gracias a mis tutores que, con su dedicación y conocimiento, me han guiado a lo largo del proceso, y por ello les doy las gracias. También quiero agradecer a los ganaderos que colaboraron con las encuestas, por el tiempo y la paciencia que me han dedicado.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aizpuru, J.A.M., Aranguren, F.J., Ancho, P.E., Unanua, A.P. y Arana, A. (1998). "Evolución de la morfología en la raza vacuna Pirenaica". *Archivos de Zootecnia*, 47(178), pp. 387-395.
- Álvarez, J. (2011). *Álvarez, J. (2011). Análisis de la sostenibilidad de los sistemas de vacuno pirenaicos*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Zaragoza.
- Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González-Esquivel, C.E. y Masera, O.R. (2012). "Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995-2010)". *Ecology and society*, 17(3).
- Atance Muñiz, I. y Tió Saralegui, C. (2000). "La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria". *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, (189), pp. 29-48.
- Bartolomé, J., López F., Tábara J.D., Plaixats, J. Milán M.J. y Piedrafita J. (2010). *Importancia de la ganadería extensiva de montaña en la conservación de la biodiversidad: evaluación ambiental de la ganadería en el entorno del parque natural del Alto Pirineo*. Disponible en: https://www.fundacioabertis.org/ras_est/ramaderia_cast.pdf
- Bellido M., M. y Escribano Sánchez, M. y Mesías Díaz, F. y Rodríguez de Ledesma, A. y Pulido García, F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. *Archivos de Zootecnia*, 50(192), pp.465-489.

- Bernués, A., Ruiz, R., Olaizola, A., Villalba, D. y Casasús, I. (2011). "Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs". *Livestock Science*, 139(1), pp. 44-57. DOI: 10.1016/j.livsci.2011.03.018.
- Binder, C.R., Feola, G. y Steinberger, J.K. (2010). "Considering the normative, systemic and procedural dimensions in indicator-based sustainability assessments in agriculture". *Environmental Impact Assessment Review*, 30(2), pp. 71-81. DOI: 10.1016/j.eiar.2009.06.002.
- Casasús, I. (1998). *Contribución al estudio de los sistemas de producción de ganado vacuno en zonas de montaña: efecto de la raza y de la época de parto sobre la ingestión voluntaria de forrajes y los rendimientos en pastoreo*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Cordonnier, P., Carles, R. y Marsal, P. (1970). "Economie de l'entreprise agricole".
- Escribano, A.J., Gaspar, P., Mesías, F.J., Pulido, A.F. y Escribano, M. (2014). "Evaluación de la sostenibilidad de explotaciones de vacuno de carne ecológicas y convencionales en sistemas agroforestales: estudio del caso de las dehesas". *Itea. Información Técnica Económica Agraria*, 110 (4), p. 343-367.
- Flamant, J.C., Béranger, C. y Gibon, A. (1999). "Animal production and land use sustainability: An approach from the farm diversity at territory level". *Livestock Production Science*, 61(2-3), pp. 275-286. DOI: 10.1016/S0301-6226(99)00077-9.
- García-Martínez, A. (2007). *Dinámica reciente de los sistemas de vacuno en el Pirineo central y evaluación de sus posibilidades de adaptación al entorno socio-económico*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- García-Martínez, A., Bernués, A. y Olaizola, A.M. (2011). "Simulation of mountain cattle farming system changes under diverse agricultural policies and off-farm labour scenarios". *Livestock Science*, 137(1-3), pp. 73-86.
- García-Martínez, A., Olaizola, A. y Bernués, A. (2009). "Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems". *Animal*, 3(1), pp. 152-165. DOI: 10.1017/S1751731108003297.
- Gobierno de Aragón (varios años). Directorios ganaderos. Disponible en: http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRural/Sostenibilidad/AreasTematicas/EstadisticasAgrarias/ci.ESTADISTICAS_GANADERAS.detalle?Departamento?channelSelected=1cfbc8548b73a210VgnVCM100000450a15acRCRD
- Kumar, V., Aaker, D.A. y George, S. (1999). *Essentials of Marketing Research*. New York: John Wiley & Sons.
- López-Ridaura, S., Masera, O. y Astier, M. (2002). "Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. the MESMIS framework". *Ecological Indicators*, 2(1), pp. 135-148. DOI: 10.1016/S1470-160X(02)00043-2.
- López-Ridaura, S., Van Keulen, H., Van Ittersum, M.K. y Leffelaar, P.A. (2005). "Multi-scale sustainability evaluation of natural resource management systems: Quantifying indicators for different scales of analysis and their trade-offs using linear programming". *The*

International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 12(2), pp. 81-97.

DOI: 10.1080/13504500509469621

MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutierrez Lazpita, J. y Gibon, A. (2000). "Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response". *Journal of Environmental Management*, 59(1), pp. 47-69. DOI: 10.1006/jema.1999.0335.

MAPAMA (2017). MAPAMA. Disponible en: <https://www.mapama.gob.es/>

Matthews, K.B., Wright, I.A., Buchan, K., Davies, D.A. y Schwarz, G. (2006). "Assessing the options for upland livestock systems under CAP reform: developing and applying a livestock systems model within whole-farm systems analysis". *Agricultural Systems*, 90(1-3), pp. 32-61.

Mendizábal, J.A., Ibarbia, J.R. y Etxaniz, J.M. (2005). "Aportaciones a la historia de la raza vacuna pirenaica. Paradigma de la zootecnia española". *Archivos de zootecnia*, 54(205), pp. 39-50.

Olaizola, A., Barrantes, O., Blasco, I., Reiné, R., Nicholas, P., Moakes, S., Evans, G., Rowe, T., Riaguas L., Fantova, E. y Cuartielles, I. (2015). *Sustainability assessment on SME case study farms: diversity of mixed farming systems and innovative strategies*. CANTOGETHER: Crops and Animals Together.

Picot, A., Quintín, F.J., Ruiz, M., Pastor, F., Sevilla, E. y Vijil Maeso, E. (2000). "Características zoométricas de la raza bovina Pirenaica en función de su origen geográfico". *Archivos de zootecnia*, 49(185-186), pp. 223-227.

Ripoll-Bosch, R., Díez-Unquera, B., Ruiz, R., Villalba, D., Molina, E., Joy, M., Olaizola, A. y Bernués, A. (2012). "An integrated sustainability assessment of mediterranean sheep farms with different degrees of intensification". *Agricultural Systems*, 105(1), pp. 46-56. DOI: 10.1016/j.agsy.2011.10.003.

Speelman, E.N., López-Ridaura, S., Colomer, N.A., Astier, M. y Masera, O.R. (2007). "Ten years of sustainability evaluation using the MESMIS framework: Lessons learned from its application in 28 Latin American case studies". *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 14(4), pp. 345-361. DOI: 10.1080/13504500709469735

Ten Brink, B., Hosper, S.H. y Colijn, F. (1991). "A quantitative method for description & assessment of ecosystems: The AMOEBA-approach". *Marine pollution bulletin*, 23, pp. 265-270.

Vallance, S., Perkins, H.C. y Dixon, J.E. (2011). "What is social sustainability? A clarification of concepts". *Geoforum*, 42(3), pp. 342-348.

Van Cauwenbergh, N., Biala, K., Bielders, C., Brouckaert, V., Franchois, L., Cidad, V.G., Hermy, M., Mathijs, E., Muys, B. y Reijnders, J. (2007). "SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2-4), pp. 229-242.