

PROYECTOS

Desarrollo de una herramienta para el análisis de la sostenibilidad en explotaciones de vacuno de leche

El fortalecimiento de la sostenibilidad en los sistemas de producción animal requiere, como punto de partida, información fiable, analítica y sintética de los distintos aspectos de la sostenibilidad (económica, calidad del producto, social y medioambiental) en sistemas productivos concretos. Esta información, basada en indicadores, permite un conocimiento más amplio y complejo de los beneficios económicos, sociales y medioambientales desde una óptica multicriterio. A partir de este conocimiento, todos los agentes implicados en el sector podrán diseñar políticas de puesta en valor y apoyo a la sostenibilidad, eficaces.

Cinco entidades públicas de cinco Comunidades Autónomas: Asturias (SERIDA), Cantabria (CIFA), Galicia (CIGEAM), el País Vasco (NEIKER) y Navarra (INTIA) han colaborado en un ambicioso proyecto para el estudio de la sostenibilidad de las explotaciones de vacuno de leche en el marco tecnológico y de la PAC actuales.

Dentro de este proyecto y circunscribiéndonos solo a Navarra, se ha desarrollado por parte de INTIA una herramienta informática dirigida a recoger y

Estudio realizado en Navarra

Paola Eguinoa Ancho, Garbiñe Elizainzin Oharriz, Juan Carlos Iriarte Jorajuría, Imanol Mujika Arraiago, Carmelo Munárriz Martínez *INTIA*



analizar los datos de las explotaciones. Ofrece una foto fija anual de la situación de cada explotación, muy interesante para valorar su estado global y que también permitirá ver la evolución al comparar las sucesivas “fotos fijas” en los próximos años.

En este artículo se presentan las características de dicha herramienta, que puede ser útil tanto para las explotaciones lecheras particulares como para las cooperativas y entidades de asesoramiento. No hay que olvidar que toda buena decisión empresarial de cara al futuro parte de contar con una información veraz y detallada de la actividad pasada y presente.

Abeltzaintza ustiapen sistemetan, jasangarritasunaren indartzea hasiera batean, informazio fidagarrian, sintetikoan eta analitikoan datza. Jasangarritasunaren alderdi ezberdinetan (ekonomiko, produktuaren kalitatea, soziala eta ingurumenarekiko) sistema emankor zehatzen barruan mugitzean datza. Informazio hau, adierazleetan oinarrituta, onura ekonomiko, sozial eta ingurumenarekiko eza gutza zabalago eta konplexuago bat baimentzen du,

ikuspegi anitzago batetik hartuta. Ezagutza horretatik, sektorearen baitan dauden eragileek politika eraginkorrek diseinatu ahal izango dituzte jasangarritasuna kontutan hartuz beti ere.

Bost entitate publiko bost Autonomi Erkidegotakoak: Asturias (SERIDA), Cantabria (CIFA), Galicia (CIGEAM), Euskadi (NEIKER) eta Nafarroa (INTIA), behi esneen ustiatzearen arlo teknologikoan jasangarritasunaren inguruko eta PAC laguntzen inguruko handinahiko proiektuan lagundu egin dute.

Proiektu honen barruan eta Nafarroan INTIAk garatuta, erreminta informatikoa sortu du, ustiatzearen datuak jaso eta analizatzeko. Ustiatze bakoitzeko urteko argazki finkoa eskeintzen du, egoera osoko balorazio interesgarria eta urtez urteko konparaketa egiteko aukera emanez.

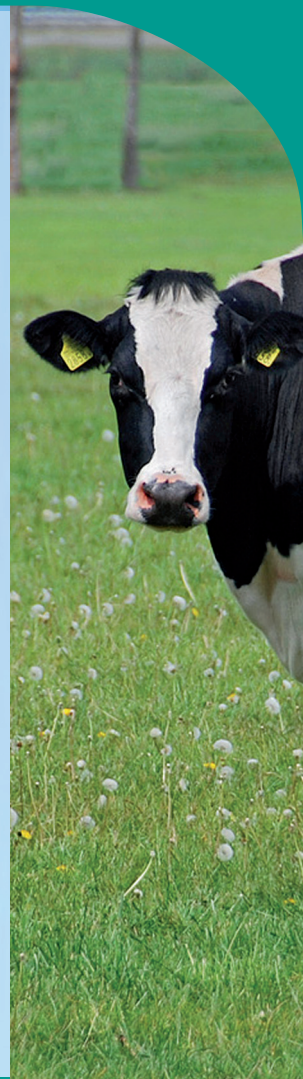
Artikulu honetan, erreminta horren ezaugarriak erakusten dira, zeina erabilgarria gerta daiteke bai behi esne ustiatze norbanakoetan zein kooperatiba nahiz laguntza eskeintzen duten entitateentzat. Ezin ahantzi, etorkizunerako erabaki enpresarial zuzena hartzeko, baliogarriena aktibitatearen informazio zehatza eta benetazkoa edukitzea dela.

La sociedad demanda sistemas de producción animal compatibles con el medio ambiente que garanticen la salud del consumidor, lo que queda reflejado en la condicionalidad de la PAC. Los sistemas lecheros ligados al territorio constituyen una actividad que genera empleo e ingresos monetarios a la vez que contribuyen a la conservación del medio natural, generando productos de alta calidad. Sin embargo, las decisiones empresariales guiadas exclusivamente por criterios de rentabilidad a corto plazo no consideran los resultados sociales y medioambientales positivos que no son monetarizados. Es por tanto necesario estudiar y valorar estos beneficios medioambientales y sociales en conjunto con los económicos e incorporando criterios de calidad analítica no siempre remunerados por el mercado, con el objetivo de potenciar la sostenibilidad de los sistemas ganaderos.

Con este fin, se creó en el año 2012 una plataforma de trabajo en la Cornisa Cantábrica y Navarra, formada por SERIDA (Asturias), CIAM (Galicia), CIFA (Cantabria), NEIKER (País Vasco) e INTIA (Navarra), para la puesta en marcha de un proyecto común denominado **“Bases y estrategias de producción de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones agroclimáticas de la Cornisa Cantábrica para la producción**

de leche de vacuno de calidad diferenciada en sistemas sostenibles, integrados en el territorio y orientados a los requerimientos de la nueva PAC”. El presente proyecto se sustenta en uno de los pilares de la producción animal sostenible como es el uso eficiente de los recursos generados en la explotación para el desarrollo de sistemas de producción de leche de vacuno de calidad que sean sostenibles y competitivos en las condiciones agroclimáticas y estructurales particulares de la Cornisa Cantábrica.

Dentro de esta gran iniciativa regional, se enmarca el proyecto de investigación INIA RTA 2013-00065-C05-05 **“Análisis de la sostenibilidad de los sistemas de producción de leche de vacuno. Diferenciación de sistemas en función de atributos de calidad de la producción”**, donde se propone una metodología sistematizada para el análisis de la sostenibilidad de la explotación en el sector vacuno de leche, que es continuación de trabajos de investigación anteriores. Esta metodología, denominada NAIA, ha sido ampliada y validada en este proyecto para sistemas de vacuno de leche (v. 3.0). **NAIA permite analizar la sostenibilidad de las explotaciones desde los ámbitos económico, ambiental y social, incluyendo un centenar de indicadores de diversa naturaleza.**



METODOLOGÍA

NAIA 3.0 es una **aplicación EXCEL** para el diagnóstico de sostenibilidad de explotaciones de vacuno de leche mediante el cálculo de indicadores. **Es una herramienta de evaluación multicriterio de sostenibilidad, basada en 119 indicadores (25 económicos, 41 ambientales y 51 sociales)**. NAIA hace el estudio de la explotación y pretende ser útil para acercar a ganaderos el concepto de sostenibilidad y guiarlos hacia acciones más sostenibles en las propias explotaciones.

NAIA 3.0 está desarrollada bajo la aplicación EXCEL de Microsoft Office. La herramienta se compone de varios módulos, como son:

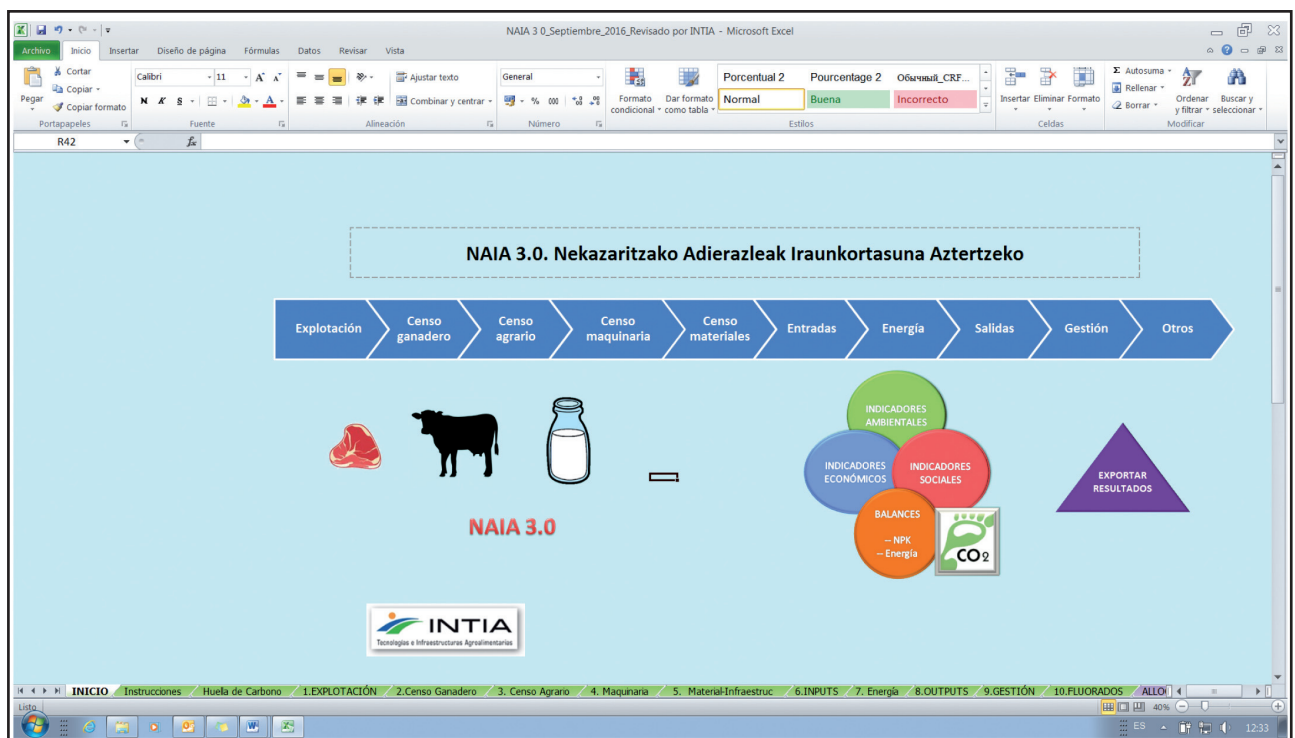
- **MÓDULO INTRODUCCIÓN.** Pantalla inicial que da acceso al resto de pestañas. Pantalla de INICIO (**Figura 1**).
- **MÓDULOS ENTRADA DE DATOS.** Consta de un total de 10 pestañas de introducción de datos para el cálculo de los indicadores.
- **MÓDULO INDICADORES SOCIALES.** Resultados de los indicadores de la dimensión social.
- **MÓDULO INDICADORES AMBIENTALES.** Resultados de los indicadores de la dimensión ambiental.

- **MÓDULO INDICADORES ECONÓMICOS.** Resultados de los indicadores de la dimensión económica.
- **MÓDULO HUELLA DE CARBONO.** Informe detallado de las emisiones de GEI que tienen lugar en la explotación.
- **MÓDULO BALANCES DE ENERGÍA Y NUTRIENTES.**

La recogida de datos se realizó en el año 2014. Se seleccionaron **17 explotaciones de vacuno de leche** adscritas a la gestión técnico-económica que se lleva a cabo en INTIA S.A. La selección de las explotaciones se basó en: pastoreo SI/NO y % SAU que se dedica al cultivo del maíz. Tras una primera toma de contacto para explicar los objetivos del proyecto y la aceptación de participar en el mismo, las explotaciones se visitaron trimestralmente para recopilar la información necesaria así como tomar muestras de leche. Las explotaciones se distribuyen por **todas las zonas navarras donde hay presencia de vacuno de leche**. La raza predominante en dichas explotaciones es la **raza Frisona**.

Los indicadores utilizados en NAIA se agrupan por ámbito de la sostenibilidad (Económico, Ambiental y Social) y dentro de cada ámbito, por grupos de indicadores (**Tabla 1**). Cada grupo de estos es puntuado de 1 a 10 y el valor que adquiere depende del valor que alcancen los indicadores que lo componen. La puntuación que recibe cada indicador dependerá del peso

Figura 1. Pantalla inicial de la herramienta informática NAIA 3.0. En la parte inferior de la imagen se destacan las pestañas de las que consta la herramienta



“NAIA permite analizar la sostenibilidad de las explotaciones desde los ámbitos económico, ambiental y social.”

que tenga ese indicador dentro del grupo (es decir de su ponderación, teniendo en cuenta que cada criterio tiene una puntuación máxima de 10) y de lo que se acerque el valor del indicador al valor considerado como óptimo. El valor considerado óptimo (que en NAIA se llama máximo porque es con el que se obtiene la máxima puntuación), podrá ser en algunos casos el valor del cuartil superior del total de los datos, en otros el del cuartil inferior y en otros el valor que se determine según el criterio de experto. (Ver indicadores **Tabla 1**)

Tabla 1. Indicadores para el análisis de la sostenibilidad en sus tres dimensiones

ECONÓMICOS	SOCIALES	AMBIENTALES
Rentabilidad	Características del empleo	Equilibrio ganado/superficie
Autonomía	Generación de empleo	Usos y gestión de la SAU
Diversificación y riesgo	Calidad de vida	Balace de nutrientes
Estructura de costes	Calidad de trabajo	Gestión efluentes
Estabilidad	Indicadores de género	Elementos naturales y diversidad
	Bienestar animal	Energía
	Valoración del entorno	Emisiones
	Calidad y acercamiento a los consumidores	

Para analizar la sostenibilidad de las explotaciones, **NAIA genera una serie de gráficos tipo ameba o araña, en los cuales se puede observar en qué medida un indicador o grupo de indicadores se acerca al valor considerado como óptimo.** Esto requería, por tanto, contar con unos valores de referencia para cada indicador. Estos **valores de referencia son tres: valor mínimo** (es decir lo más alejado de la sostenibilidad), **valor medio y valor máximo** (lo más cercano a la sostenibilidad).

Tabla 2. Valor medio de los indicadores económicos por sistema (Pastoreo; SH: silo hierba; SM: silo maíz; SMSH: silo maíz y silo hierba)

INDICADORES ECONÓMICOS	PASTOREO		SH		SM		SMSH	
	Media	Dev. típ.	Media	Dev. típ.	Media	Dev. típ.	Media	Dev. típ.
RENTABILIDAD	5,58	4,68	3,45	3,98	5,33	2,95	6,32	2,25
AUTONOMÍA	6,94	0,16	4,99	1,87	4,96	2,27	6,24	1,65
DIVERSIFICACIÓN Y RIESGO	4,3	3,32	1,39	0,8	1,31	0,87	2,67	0,59
ESTRUCTURA DE COSTES	5,12	1,95	7,06	1,04	7,3	1,01	6,41	1,74
ESTABILIDAD	6,31	4,67	2,92	3,21	5,56	2,71	5,85	2,64
I. ECONÓMICO GLOBAL	5,68	1,98	3,96	1,94	4,89	0,8	5,53	1,25

VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Con objeto de validar la herramienta y ver si los indicadores propuestos son o no pertinentes para este tipo de explotaciones se han hecho pruebas con algunas explotaciones.

A continuación se exponen los resultados obtenidos para el conjunto de indicadores económicos, sociales y ambientales correspondientes a 17 explotaciones para la campaña 2014.

El análisis de la sostenibilidad se ha hecho por explotación.

No obstante, en este informe se presentan los resultados clasificando las explotaciones en grupos según el nivel de uso de maíz en las raciones y si se pastoreaba o no, tal y como se planteó en el proyecto INIA coordinado en toda la Cornisa Cantábrica y Navarra, a través del cual se ha financiado la construcción de dicha herramienta.

Para la presentación de los resultados, las explotaciones se han agrupado en cuatro grupos según el sistema de alimentación (% de silo maíz, silo hierba o pastoreo en la ración anual) (SMSH=8; SM n=3; SH n=3; PAST n=3).



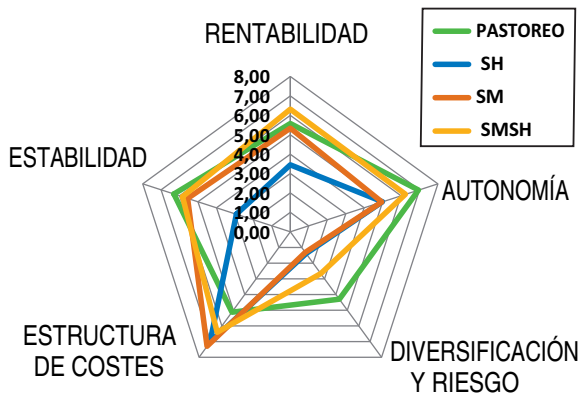
ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA SOSTENIBILIDAD

En la **Tabla 2** se presentan los resultados medios obtenidos para cada uno de los sistemas derivados de la tipificación realizada usando como base la parte forrajera de la ración.

A continuación se resumen los indicadores económicos en la representación gráfica en forma de araña para las cinco dimensiones del análisis económico. (Gráfico 1)

Considerando que la nota de corte es un cinco, vemos que, **para los indicadores de “diversificación y riesgo” y de “estabilidad”, la mayoría de las explotaciones están por debajo del cinco.** En el primer caso se debe a que en general las explotaciones de vacuno de leche están altamente especializadas (venta de leche a la industria). En lo referente a la estabilidad, la cual se calcula sobre el año presente y los dos anteriores, cabe señalar que han sido los tres peores años en la serie histórica de 30 años que tenemos en INTIA sobre resultados técnico-económicos de vacuno de leche. Por ello es importante insistir que este análisis es la representación de un año concreto y que muchos de los indicadores presentados van a variar entre años, bien por causas ajenas a la explotación (conjuntura económica,...) bien por variaciones importantes en el funcionamiento de la misma. Este análisis permite que en algunos ámbitos de la sostenibilidad el ganadero pueda realizar acciones de mejora para obtener un mejor resultado.

Gráfico 1. Representación gráfica en forma de araña correspondiente a los indicadores económicos de la sostenibilidad



ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA SOSTENIBILIDAD

La incidencia de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente tiene algunas características que los hacen diferentes:

- Por un lado, **las externalidades negativas que puedan darse son de carácter difuso.**
- Por otro, **los sistemas agrarios pueden generar externalidades positivas** en forma de mantenimiento de genomas vegetales y animales locales, generación de paisajes de calidad, regulación de los ciclos del agua y de los nutrientes, prevención de incendios forestales, etc.

Todo proceso productivo, además de los productos que el mercado demanda, genera otras afecciones. Se trata fundamentalmente del empleo de recursos limitados y la generación de residuos. Es lo que en economía se conoce como externalidades negativas. Se trata de indicadores que miden la eficiencia en el uso de recursos como la energía o los nutrientes, y en la generación de externalidades vinculadas a su uso en forma de contaminación de agua y aire y el agotamiento de recursos escasos.

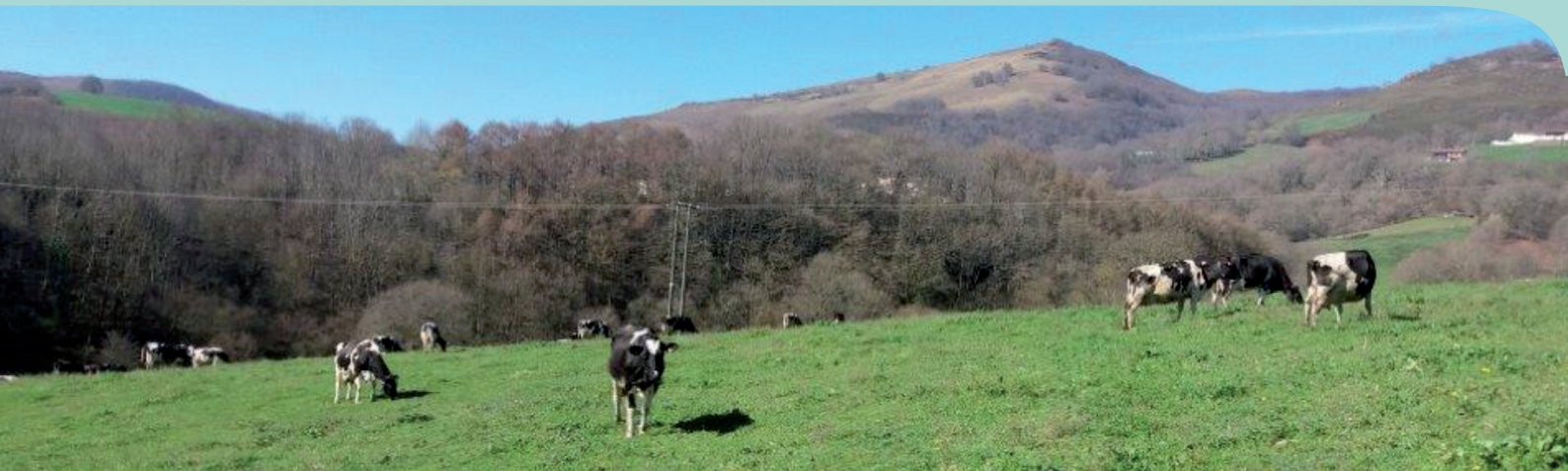
Pero la actividad agraria, además de las posibles externalidades negativas ligadas a todo proceso productivo, es también capaz, en determinadas circunstancias, de generar externalidades positivas. Es el caso de hábitats naturales vinculados a sistemas agrarios, diversidad vegetal y animal y otros bienes que la sociedad demanda pero no tienen valor de mercado.

La **dimensión ambiental en NAIA se analiza a través de 7 apartados:** el equilibrio de ganado y superficies, el uso y gestión de la SAU, el balance de nutrientes a nivel de suelo, la gestión de efluentes, los elementos naturales y la diversidad, el uso de energía y las emisiones de GEI.

A continuación se presentan resumidos (Tabla 3) los valores de los indicadores ambientales para los cuatro grupos de explotaciones derivados de la tipificación realizada con base en la parte forrajera de la ración.

Tabla 3. Valor medio de los indicadores ambientales por sistema (Pastoreo; SH: silo hierba; SM: silo maíz; SMSH: silo maíz y silo hierba)

INDICADORES ECONÓMICOS	PASTOREO		SH		SM		SMSH	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
Equilibrio ganado y superficie	4,22	1,55	0,56	0,68	1,13	1,22	2,07	0,92
Usos y gestión de la SAU	6,96	0,33	6,75	0,9	5,78	0,2	6,53	0,96
Balance de nutrientes en suelo	7,43	1,35	4,69	1,13	4,71	1,28	5,42	1,22
Gestión efluentes	6,25	1,25	8,33	1,44	10	0	7,66	1,56
Elementos naturales y diversidad	6,1	1,21	6,1	0,76	5,4	0,79	5,78	0,53
Energía	6	0,8	3,79	1,35	3,78	1,03	3,57	2,22
Emisiones	8,12	2,16	4,5	1,21	4,01	0,88	5,58	0,69
I. AMBIENTAL GLOBAL	6,44	1,18	4,96	0,31	4,97	0,43	5,23	0,31



En relación al equilibrio entre el ganado y la superficie, la carga ganadera es desproporcional debido a que, por lo general, en vacuno de leche las explotaciones han aumentado el número de cabezas sin que haya habido correspondencia con un aumento en el número de hectáreas si bien la base forrajera que poseen, con buenas condiciones en muchos casos, proporciona parte de la ración para el ganado.

Este alejamiento con la ligazón a la tierra observado en carga ganadera se manifiesta también en todos aquellos indicadores cuyo denominador es las “Hectáreas de SAU”. Por ejemplo, en la cantidad de nitrógeno procedente de las deyecciones.

Respecto al uso y gestión de la SAU en general se observan buenas prácticas de manejo de la superficie (por encima de cinco).

Los indicadores recogidos en el atributo “Balance de nutrientes” diagnostican en qué medida las entradas de nutrientes en forma de nitrógeno (N) y Fósforo (P) quedan compensadas por las salidas del sistema (en este caso la explotación ganadera). En las entradas se computan los alimentos para el ganado, las compras de ganado, de fertilizantes y la deposición atmosférica. En las salidas se computan la leche y la carne. En cuanto al balance de nutrientes a nivel del suelo, hay sistemas que son más eficientes como es el caso de los que realizan pastoreo y en el resto habría que hacer un análisis detallado para implantar acciones de mejora.

En relación a los elementos naturales y la biodiversidad, considerado como externalidad positiva del sistema de producción, señalar que todos los sistemas obtienen una buena puntuación. La mayoría de las explotaciones se sitúan en la zona media y norte de Navarra donde confluyen ciertos elementos de ecotonos pero no tanto de biodiversidad. No hay presencia de razas ganaderas autóctonas y el número de especies cultivadas es bajo.

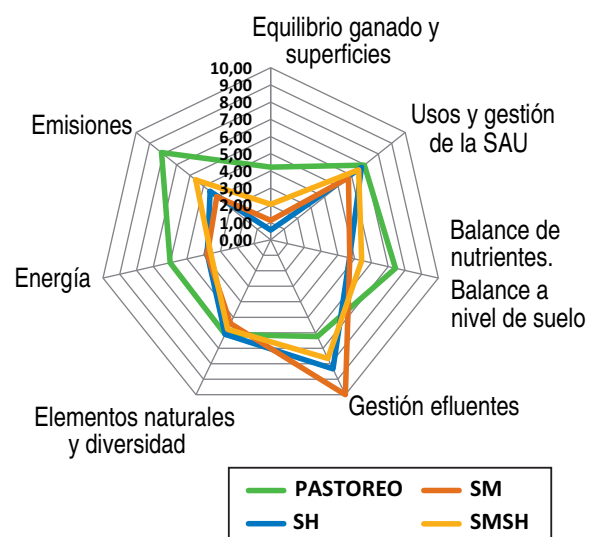
Para los cálculos de energía se tienen en cuenta las entradas de energía directa (combustible, electricidad) y las entradas indirectas (concentrados, forrajes, fertilizantes, maquinaria, edificios e instalaciones). Las entradas indirectas de energía de maquinaria o de instalaciones se refieren a la imputación anual del consumo energético que se produjo al fabricar la máquina o de los materiales necesarios para la construcción de las instalaciones y, en ambos casos, referidos al periodo de

amortización (vida útil) de ese equipo o instalación. El comportamiento energético de las explotaciones analizadas es muy similar en los sistemas que no hacen pastoreo. En todos ellos, la eficiencia energética es baja y el insumo que más consumo energético supone es el de la compra de alimentos para el ganado, muy por encima de los consumos de combustible y/o electricidad. En las explotaciones que hacen uso del pastoreo la eficiencia energética es mejor.

Por último, en relación a las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂ equivalente), hay que tener en cuenta que en el proceso de la rumia se genera metano y para convertir este gas en “Equivalentes CO₂”, que es la unidad de medida de las emisiones de GEI, se multiplica por 25 lo que hace que su sola existencia penalice a las explotaciones de rumiantes. Es por esto que el metano es el principal responsable de las emisiones de GEI en las explotaciones de vacuno de leche, seguido de la producción y transporte de alimentos. Esto lleva a que este indicador obtenga en general bajas puntuaciones.

En la **Gráfica 2** se analizan de manera conjunta los cuatro grupos de explotaciones, utilizando para ello los siete grupos de indicadores ambientales.

Gráfico 2. Representación gráfica en forma de araña correspondiente a los indicadores ambientales de la sostenibilidad



En dicho gráfico se observa en una representación radial las fortalezas y debilidades de cada sistema, dando una idea rápida de dónde deberíamos incidir para mejorar la sostenibilidad ambiental.

ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA SOSTENIBILIDAD

La dimensión social en NAIA se analiza a través de 8 apartados: características de empleo, generación de empleo, calidad de vida, calidad de trabajo, bienestar animal, paisaje y sistemas tradicionales, acercamiento a consumidores y género.

A continuación se presentan resumidos (Tabla 4) los valores de los indicadores sociales para los cuatro grupos de explotaciones derivados de la tipificación realizada con base en la parte forrajera de la ración.

Dentro de la dimensión social de la sostenibilidad **hay varios indicadores que obtienen una buena nota para todos los sistemas analizados como son las características de empleo, generación de empleo y bienestar animal.** Aquellos relacionados con la calidad de vida y calidad del trabajo nos dan una idea de que el ganadero en general está satisfecho con lo que hace.

Respecto a los tres últimos indicadores presentados en la Tabla 4, cabe señalar que deben ser revisados para mejorar en la medida de lo posible. Esta mejora será complicada para el de acercamiento a los consumidores en el sistema actual en el que la leche se considera una materia prima que vende a la industria sin ninguna diferenciación. Solo aquellas explotaciones que apuestan por la diversificación consiguen un mayor acercamiento a los consumidores.

De todas formas, es importante señalar que esto nos da una visión general de un sector que, a pesar de tener un nivel de

crecimiento y profesionalización muy desarrollado, no es capaz de conseguir una estabilidad a largo plazo. Se trata de una foto fija de un año particular y con una muestra reducida, pero nos proporciona una metodología de análisis multifactorial, donde se observan las debilidades de los sistemas. También abre una reflexión hacia qué sistemas podrían transitar las explotaciones y qué papel debería tener cada una de las partes de la cadena para que en el futuro sigan existiendo explotaciones de vacuno de leche en lugares tradicionales con ligazón a la tierra y que originen externalidades positivas y puedan vertebrar el territorio.

En el Gráfico 3 se representa en forma de araña la puntuación obtenida para los distintos indicadores de carácter social por grupos de explotaciones.

Gráfico 3.- Representación gráfica en forma de araña correspondiente a los indicadores sociales de la sostenibilidad

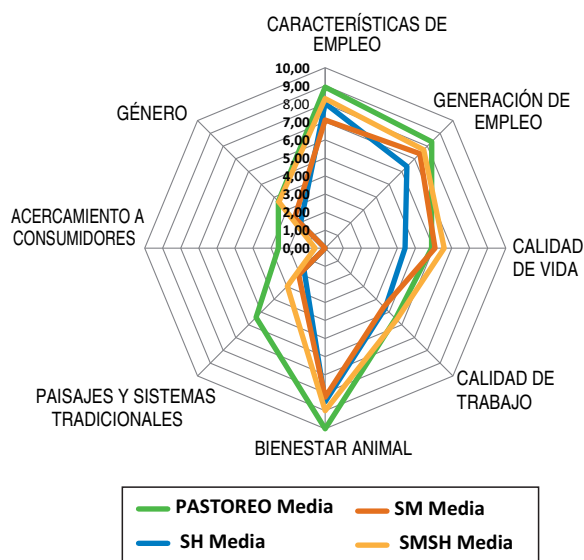


Tabla 4. Valor medio de los indicadores sociales por sistema (Pastoreo; SH: silo hierba; SM: silo maíz; SMSH: silo maíz y silo hierba)

INDICADORES ECONÓMICOS	PASTOREO		SH		SM		SMSH	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO	8,92	1,16	8,02	1,21	7,1	1,21	8,28	1,75
GENERACIÓN DE EMPLEO	8,34	2,04	6,4	1,68	7,41	1,36	7,71	1,36
CALIDAD DE VIDA	5,89	2,93	4,42	3,32	6,08	0,13	6,59	1,78
CALIDAD DE TRABAJO	5,5	0,45	4,7	1	4,6	0,1	5,59	0,69
BIENESTAR ANIMAL	10	0	8,5	1,39	8,25	0	9	1,12
PAISAJES Y SISTEMAS TRADICIONALES	5,42	0,72	1,67	0,72	2,08	0,72	2,97	1,48
ACERCAMIENTO CONSUMIDORES	2,59	4,49	0	0	0	0	0,56	1,03
GÉNERO	3,67	3,43	1,93	3,35	2,4	4,16	3,63	3,9
I. SOCIAL (valor global)	6,29	1,73	4,45	1,06	4,74	0,48	5,54	0,81

Con un simple vistazo al gráfico podemos deducir que los sistemas de vacuno de leche analizados tienen mucho que mejorar desde una dimensión social en temas de paisaje y sistemas tradicionales, acercamiento a los consumidores y género en cuanto a importancia de las mujeres en la participación activa dentro de la explotación y su reconocimiento.

ANÁLISIS GLOBAL DE LA SOSTENIBILIDAD

En el apartado anterior se ha hecho un análisis detallado de cada una de las dimensiones de la sostenibilidad que en caso necesario nos permite actuar sobre algunas variables de la producción con objeto de mejorar en lo posible.

A continuación se representa numérica (Tabla 5) y gráficamente (Gráfico 4) la puntuación global de la sostenibilidad para cada uno de los sistemas planteados.

Parece que los sistemas que hacen uso del pastoreo tienen en general una puntuación mejor para las tres dimensiones de la sostenibilidad, seguidas de aquellas que combinan silo de maíz y silo de hierba.

En el Gráfico 5 se representa la explotación más sostenible dentro de la muestra de 17 explotaciones, la explotación con nota media y la que ha obtenido la menor puntuación global en sostenibilidad.

Vemos que dentro de la muestra utilizada para validar la herramienta hay una amplia variabilidad entre explotaciones en el resultado obtenido para el análisis de la sostenibilidad en sus tres ámbitos.

La detección de explotaciones con alta puntuación nos puede ayudar a definir acciones de mejora para otras explotaciones.

Gráfico 4. Ameba de puntuación para las tres dimensiones de la sostenibilidad por sistemas

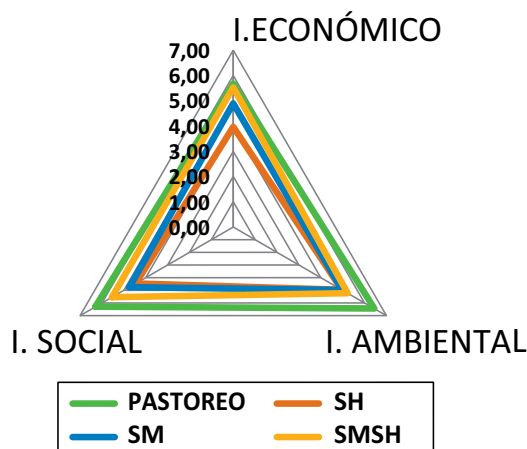


Gráfico 5. Representación gráfica en forma de ameba correspondiente al total de indicadores para la explotación con menor puntuación global (en rojo), puntuación media (en azul) y máxima puntuación (en verde).

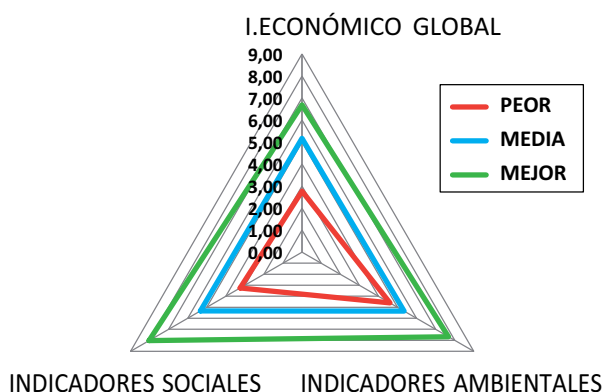


Tabla 5. Valor medio global para las tres dimensiones de la sostenibilidad por sistema (Pastoreo; SH: silo hierba; SM: silo maíz; SMSH: silo maíz y silo hierba)

INDICADORES	PASTOREO		SH		SM		SMSH	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
I. ECONÓMICO	5,68	1,98	3,96	1,94	4,89	0,8	5,53	1,25
I. AMBIENTAL	6,44	1,18	4,96	0,31	4,97	0,43	5,23	0,31
I. SOCIAL	6,29	1,73	4,45	1,06	4,74	0,48	5,54	0,81



Proyecto INIA RTA 2013-00065-C05

“Bases y estrategias de producción de cultivos forrajeros adaptados a las condiciones agroclimáticas de la Cornisa Cantábrica para la producción de leche de vacuno de calidad diferenciada en sistemas sostenibles, integrados en el territorio y orientados a los requerimientos de la nueva PAC”