

# **SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN *Capra hircus-Aloe vera* EN EL SEMIÁRIDO DE CAUDERALES (ESTADO LARA, VENEZUELA)**

**Delgado, Aleyda<sup>1</sup>  
Armas, Wilmer<sup>2</sup>  
D'Aubeterre, Ramón<sup>3</sup>  
Hernández, Carlos<sup>4</sup>  
Araque, César<sup>5</sup>**

Recibido: 10-12-2009

Revisado: 25-05-2010

Aceptado: 28-05-2010

## **RESUMEN**

El objetivo de la investigación fue analizar la sostenibilidad del sistema de producción *Capra hircus-Aloe vera* (caprino-sábila) en la región semiárida de Cauderales del municipio Urdaneta del estado Lara, Venezuela. Utilizando la metodología de la investigación participativa y el enfoque agroecológico, basado en el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), se realizó la caracterización del sistema y la medición de los 21 indicadores identificados por los productores, dentro de las dimensiones ambiental, social y económica. Los datos permitieron determinar un índice de sostenibilidad de 2,8, lo cual permite clasificar al sistema como medianamente sostenible, influenciado mayormente por la dimensión económica, mientras que las ambiental y la social presentaron más limitantes para la sostenibilidad. Los indicadores con valores de 4 estuvieron distribuidos entre los atributos equidad y autogestión. Los indicadores sujetos a un programa de mejoramiento del sistema son: rendimiento del acíbar, conservación de los recursos naturales, agrobiodiversidad sustentable, seguridad alimentaria y uso de registros de producción, así como nivel de empleo e innovación en la comercialización, debido a que fueron calificados como potencialmente insostenibles e insostenibles, respectivamente.

**Palabras clave:** sistema de producción, indicadores de sostenibilidad, caprino, sábila, Cauderales, Lara, Venezuela.

---

1 Ingeniero Agrónomo (Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, UCLA-Barquisimeto, Venezuela); M.Sc. en Desarrollo Rural, Economía Agrícola, Universidad Central de Venezuela, UCV-Maracay, Venezuela). Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). **Dirección postal:** Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. El Cují, vía Duaca, estado Lara, Venezuela.

**Teléfono:** +58-251-8866362-8866298; **e-mail:** adelgado@inia.gob.ve

2 Médico Veterinario (Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, UCLA- Barquisimeto, Venezuela); M.Sc. en Gerencia Agraria (Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, UCLA-Barquisimeto, Venezuela). Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). **Dirección postal:** Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. El Cují, vía Duaca, estado Lara, Venezuela.

**Teléfono:** +58-251-8866362-8866298; **e-mail:** warmas@inia.gob.ve

3 Zootecnista (Kansas State University, EE UU); M.Sc. en Producción Animal (Oregon State University, EE UU). Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y Profesor de Postgrado de Ovinos y Caprinos, Decanato de Ciencias Veterinarias-UCLA.

**Dirección postal:** Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara El Cují, vía Duaca, estado Lara, Venezuela. **Teléfono:** +58-251-8866362-8866298; **e-mail:** rdaubeterre@inia.gob.ve

4 Ingeniero Agrónomo (Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, UCLA- Barquisimeto, Venezuela); M.Sc. en Suelos, Universidad Central de Venezuela, UCV-Maracay, Venezuela). Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). **Dirección postal:** Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. El Cují, vía Duaca, estado Lara, Venezuela. **Teléfono:** +58-251-8866362-8866298; **e-mail:** cahernandez@inia.gob.ve

5 Zootecnista (Utah State University-Logan, Utah, EE UU); M.Sc. en Nutrición Animal (Utah State University-Logan, Utah, EE UU). Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). **Dirección postal:** Instituto de Investigaciones Agrícolas del estado Lara. El Cují, vía Duaca, estado Lara, Venezuela. **Teléfono:** +58-251-8866362-8866298; **e-mail:** caraque@inia.gob.ve

## ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the sustainability of the production system of the goat-*Aloe vera* in the semiarid region of Cauderales located at Urdaneta municipality, Lara state, Venezuela. Using the methodology of Participatory Research and Agro-ecological approach, based on the Framework for the Assessment of Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS), a characterization of the system and the measurement of twenty-one (21) indicators identified by farmers, within the environmental, social and economic dimensions. The data allowed determining a sustainable index of 2.8, which allows the system to classify as moderately sustainable; influenced mostly by the economic dimension, while the environmental and social had more constraints to sustainability. The indicators with value of four (4) were distributed between the attributes of equity and self management. The indicators under a program for improvement of the system were: *Aloe Vera* by products, natural resource conservation, sustainable agro-biodiversity, food security and use of production records, as well as level of employment and innovation among the marketing, because they were rated as potentially unsustainable and unsustainable, respectively.

**Keywords:** sustainability indicator, production systems, goat, aloe, Cauderales, Lara, Venezuela.

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude était d'analyser la durabilité du système de production, *Aloe vera* et *Capra hircus* (Caprine-Aloès) dans la région semi-aride de Cauderales (dans la municipalité Urdaneta, de province de Lara, Venezuela. Toute en utilisant la méthodologie de la recherche participative et l'approche agro-écologique, basé sur le contexte afin d'évaluer les systèmes de gestion et en introduisant des indicateurs de la durabilité (MESMIS, pour se acronyme en espagnol), la caractérisation du système a été faite ainsi que la mesure de 21 indicateurs identifiés par les agriculteurs dans toutes les dimensions, environnemental, social et économique. Les données nous permis de déterminer un indice de durabilité de 2,8, chose qui nous permet de classer le système comme un instrument durable, largement influencée par la dimension économique, tandis que la dimension environnement et social présentent plus de limites au développement durable. Les indicateurs avec des valeurs d'ordre 4 ont été distribués entre les attributs, l'équité et l'autogestion. Les indicateurs que sont soumis au programme d'amélioration du système sont: le rendement de l'amertume, la conservation des ressources naturelles, l'agro-diversité durable, sécurité alimentaire et l'utilisation des registres de production ainsi que les niveaux d'emploi et d'innovation dans la commercialisation. Car ils ont été qualifiés potentiellement de non-durable et insoutenable, respectivement.

**Mot-clé:** indicateurs de la durabilité, systèmes de production, caprine, aloès, Cauderales, Lara, Venezuela.

## 1. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad (WCED, 1987), se define como: «aquél desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades». De igual manera la FAO (1989), describe la sostenibilidad agrícola como la capacidad de un agroecosistema de mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales a mediano y largo plazo, conciliando la productividad agrícola con la relación de los impactos del ambiente y atendiendo a las necesidades sociales y económicas de las comunidades rurales.

Es sabido que los pequeños agricultores que viven en los ambientes marginales en el mundo en desarrollo pueden producir gran parte del alimento que requieren de manera sostenible y sin afectar el ambiente (Holt-Giménez *et al.*, 2006, citado por Murrieta, 2007). Al respecto, Altieri y Nicholls (2002), señalan que los

argumentos más comunes para sostener que los sistemas campesinos son sustentables se basan en que la producción agropecuaria se lleva a cabo a través de una relación más armónica con la naturaleza, como consecuencia de una co-evolución entre sociedad y medio ambiente. Sin embargo, producto de sus investigaciones, Peña y Galindo (2007) indican que la explotación rural ha venido perdiendo viabilidad económica y social. Esto se ha debido al monocultivo y a la industrialización, destruyéndose el modelo tradicional de producción diversificada (el cual incluye un espacio para el consumo familiar) y mostrándose incapaz de suministrar el alimento y los recursos necesarios para las familias rurales.

Sin embargo, aún han sido poco los esfuerzos para evaluar qué tan sustentables son estos sistemas (Altieri, 2002). A pesar de que existen diversos métodos y técnicas, no hay una metodología universal para estimar la

sostenibilidad de los sistemas agrícolas; según Castillo (2004), los más válidos son aquellos que incorporan el enfoque multidimensional de un sistema productivo, tales como el MESMIS o «Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad».

En América Latina, numerosos autores han sistematizado experiencias sobre evaluaciones de sostenibilidad. Son ejemplo de ello Cárdenas *et al.* (S/F); o, para Venezuela, los trabajos realizados por Pérez *et al.*, 2002; Zamora, 2003; Morros y Salas, 2005; Villalobos *et al.*, 2007; Delgado *et al.*, 2007, entre otros.

La agricultura en Venezuela se desarrolla en una amplia diversidad de condiciones edafoclimáticas, empleando diversos sistemas de producción y de manejo. En ellos existen pequeños, medianos y grandes productores, con amplias diferencias en formación, capacidades económicas y de adopción de tecnologías (Delgado y Cabrera, 2005).

En el caso de los ecosistemas áridos y semiáridos, el sistema de producción predominante es la cría extensiva de caprinos. Es al mismo tiempo fuente principal de proteínas y de ingreso económico, complementada con agricultura de subsistencia y artesanía, como fuentes adicionales de ingreso familiar (Matteucci y Colma, 1997).

De igual manera en el semiárido del estado Lara, específicamente en la comunidad de Cauderales (municipio Urdaneta), la principal actividad económica de la mayoría de las familias es la agropecuaria; está basada en sistemas de explotación caprina, complementada con el cultivo de la sábila. Según FUDECÓ (2007), la cría de ganado caprino en el municipio Urdaneta destaca por ocupar el primer lugar de la población animal (47,17%), mientras que la sábila representa el 6° lugar en cuanto a superficie sembrada (ha) dentro del estado Lara.

Con base en estas consideraciones, el objetivo principal de este trabajo es analizar la sostenibilidad del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales, así como de las dimensiones ambiental, social y económica del mismo, de acuerdo con la visión de los productores de dicho sistema.

## 2. METODOLOGÍA

La unidad de análisis del presente estudio es el sistema de producción caprino-sábila desarrollado en la comunidad de Cauderales, municipio Urdaneta. El área corresponde al semiárido de Venezuela localizado en el noroeste del estado Lara; está ubicada a 290 m.s.n.m. y entre 10° 34' 9" latitud norte y 69° 42' 20" longitud oeste, con una temperatura promedio de 28,3 °C y una precipitación media anual de 500 mm.

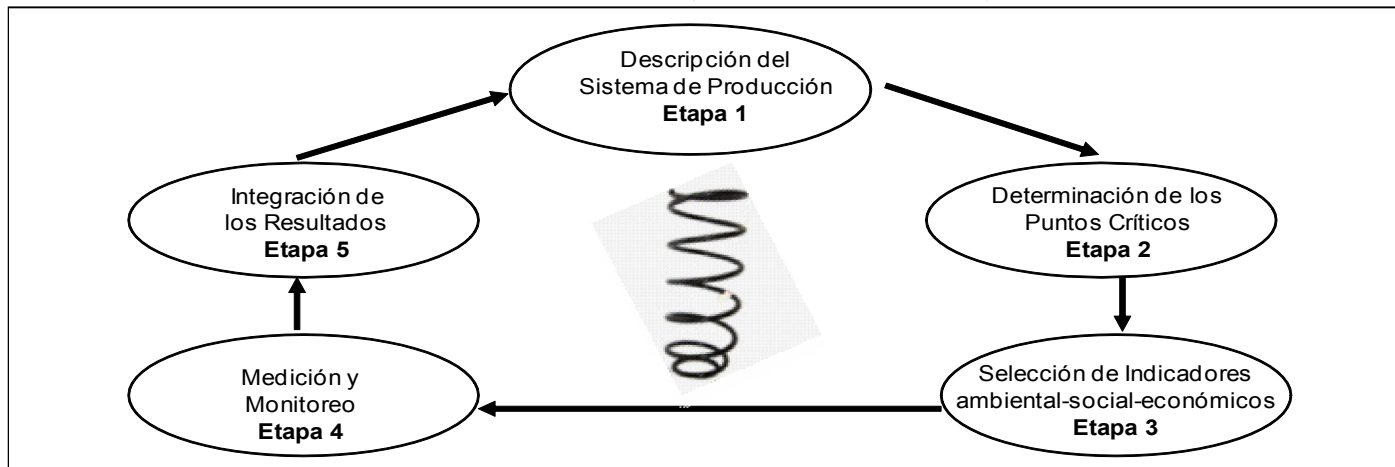
El trabajo se desarrolló en forma conjunta entre los productores del sistema caprino-sábila y el equipo responsable de la investigación, tomando como referencia el Enfoque Agroecológico. Éste se basa en la evolución del desempeño del agroecosistema, de acuerdo con dimensiones ambientales, sociales y económicas, usando criterios (o atributos) de sustentabilidad como productividad, resiliencia, estabilidad y equidad. Según Müller (1996), *productividad* es el producto por unidad de insumo; *estabilidad* es la constancia de la productividad del agroecosistema con fluctuaciones y ciclos normales en el ambiente; *resiliencia*, la capacidad del agroecosistema de mantener la productividad en presencia de estrés o de una perturbación importante; y *equidad*, la manera en que se comparten los beneficios y costos de los sistemas de producción.

El marco metodológico utilizado es de tipo participativo, tomando como herramienta principal la propuesta de Maserá *et al.* (2000) y López-Ridaura *et al.* (2001). La misma está basada en el esquema conceptual de propiedades-criterios-indicadores detallada en el MESMIS, o «Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad» (Figura N° 1).

La información de las tres primeras etapas se obtuvo a través de revisión de literatura, de visitas de campo y a las fincas de los productores del sistema, así como a partir de 3 talleres realizados con la participación de 20 a 25 productores de la comunidad (en cada uno de ellos). En el primer taller se realizó la descripción del sistema de producción, a través de un diagnóstico participativo, en donde los productores caracterizaron el sistema caprino-sábila de Cauderales. Para ello utilizaron herramientas participativas descritas por Selener *et al.* (1997) y Geilfus (1997), tales como el mapa de la comunidad (representación gráfica sobre la visión que tienen los agricultores sobre los recursos naturales, uso de la tierra, servicios y oportunidades), las estrategias de vida (posibilidades de ingreso y condiciones de acceso a las fuentes de ingreso) y el análisis FODA. Las mismas fueron complementadas con la metodología desarrollada por Martín *et al.* (1999), para la identificación de los actores económicos en los circuitos agroproductivos.

En el segundo y tercer taller, utilizando la herramienta lluvia de ideas, los agricultores -según su modo de percibir y entender su entorno- identificaron los puntos críticos del sistema (características o procesos que hacen peligrar o que refuerzan la sostenibilidad del sistema). Así mismo, seleccionaron los indicadores de sostenibilidad ambientales, sociales y económicos (Cuadro N° 1), basándose en los puntos críticos diagnosti-

**Figura 1**  
**Esquema metodológico utilizado para la evaluación de la sostenibilidad del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Adaptado de Masera *et al.* (2000).

**Cuadro 1**

Puntos críticos e indicadores por atributos de sostenibilidad en el sistema de producción caprino-sábila en Cauderales, Venezuela			
Atributos	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores
Productividad	Rendimiento del sistema	Baja producción agrícola Bienestar del animal	Rendimiento del acíbar Sanidad del cultivo Sanidad animal
	Rentabilidad	Baja rentabilidad	Ingresos provenientes de la sábila Ingresos provenientes de la venta de caprinos Costos de producción por agroquímicos Relación Ingreso/Costo (I/C) agrícola Relación Ingreso/Costo (I/C) pecuario
Equidad	Evolución del empleo	Escasa generación de empleo	Nivel de empleo
	Integración de la familia	Trabajo femenino abundante	Nivel de contribución de la mujer en el proceso productivo.
Estabilidad	Producción para el Conservación de recursos naturales	Producción alimentaria baja Implementación de prácticas de deforestación	Seguridad alimentaria Conservación de los recursos naturales
	Diversidad de espacio y	Poca agrobiodiversidad	Diversidad genética caprina Agrobiodiversidad sustentable
Adaptabilidad	Continuidad del sistema	Futuro del sistema	Percepción de los agricultores sobre el futuro del sistema
	Capacidad de adopción de tecnologías.	Receptividad a propuestas tecnológicas	Nivel de adopción de tecnologías
Autogestión	Control y organización	Grado de dependencia de insumos externos	Nivel de costos por insumos externos Nivel de organización comunitaria
		Organización Manejo gerencial Comercialización	Registros de producción Innovación en la comercialización
	Ingresos extra-agropecuarios	Necesidades de otras fuentes de ingreso	Nivel de ingresos extra-agropecuarios

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la investigación.

cados y tomando en cuenta a Morros y Salas (2005, quienes indican que los indicadores deben ser fáciles de medir, adaptados a lo que se quiere analizar y a las necesidades de los usuarios de la información). Según estudios de López-Ridaura *et al.* (2001), está comprobada la precisión de los indicadores seleccionados y medidos por los propios agricultores. Müller (1996) indica que los criterios para la selección de los indicadores deben ser transparentes, al tiempo que deben ser considerados todos los aspectos de alguna satisfacción para la sostenibilidad del sistema; además, su selección no debe ser arbitraria o puramente subjetiva.

La cuarta etapa (medición y monitoreo de los indicadores) se realizó a través de la aplicación de encuestas a 20 productores del sistema (una a cada productor) y 3 trabajos grupales. La escala de gradación de los indicadores de sostenibilidad acordada con los productores para dicha evaluación fue la propuesta por Duarte (2005), en donde el valor «0» correspondió al valor más bajo y «5» era considerado el valor ideal (Cuadro N° 2). Según Singleton *et al.* (1993), la utilización de este tipo de escalas sólo permite el ordenamiento y clasificación relativa de la intensidad de los indicadores analizados, no siendo apropiado su tratamiento cuantitativo.

Cuadro 2

Escala de valoración del nivel de sostenibilidad del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)		
Rango	Valoración cualitativa	Nivel de sostenibilidad
> 4 – 5	Ideal	Sostenible
> 3 – 4	Alto	Potencialmente sostenible
> 2 – 3	Medio	Medianamente sostenible
> 1 – 2	Bajo	Potencialmente insostenible
0 – 1	Muy Bajo	Insostenible

Fuente: Duarte (2005).

Finalmente, en la quinta etapa (integración de los resultados) se intentó evaluar cualitativamente la intensidad de impacto (positivo o negativo) de los indicadores, así como su efecto sobre la sostenibilidad. En esta etapa los resultados obtenidos se resumieron, se ponderaron y se integraron para ser visualizados a través de las técnicas gráficas diagramas radiales de sostenibilidad, tipo AMIBA o COMETA. Estas gráficas contienen tantos ejes como indicadores de sostenibilidad que se quieran medir. Para su interpretación se toma en cuenta que, a medida que el valor se aleje del centro, indica más progreso del indicador; siempre comparando el comportamiento del sistema eva-

luado (sistema real) frente al sistema ideal (sistema sostenible). El índice de sostenibilidad para cada una de las dimensiones (ambiental, social y económica) y para el sistema se calculó por medio de un promedio simple.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

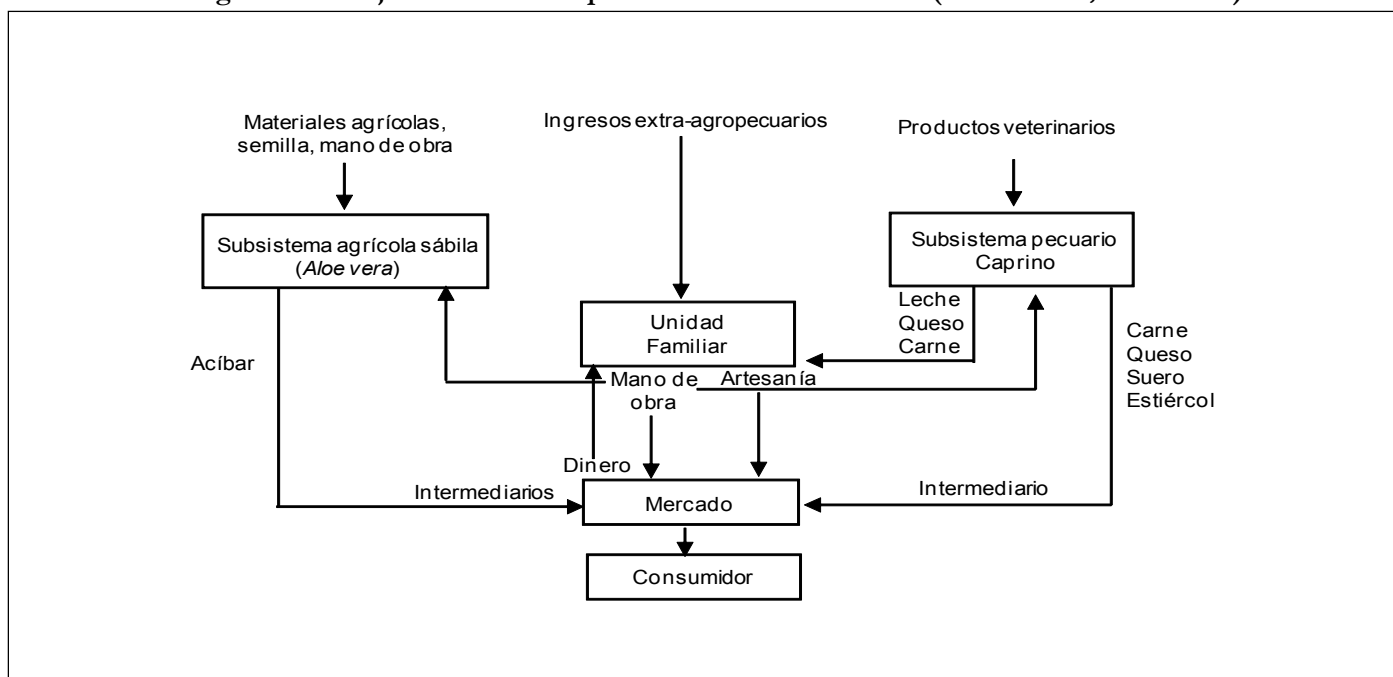
En la caracterización del sistema se conoció que el origen de la comunidad de Cauderales se remonta al año 1902. La misma está ubicada a 11 kilómetros de Siquisique, la capital del municipio, y a 135 kilómetros de Barquisimeto, capital del estado Lara. Cuenta con aproximadamente 1.500 habitantes. La actividad económica principal y más común en todas las familias es la cría caprina extensiva, seguida por la siembra de sábila (*Aloe vera*), sisal (*Agave sisalana*), cocuy (*Agave cocui*) y la artesanía. La mayoría de las viviendas son de bahareque, con techo de zinc. La localidad cuenta con un centro de salud, además de planteles de educación básica y con servicios de energía eléctrica y agua. La carretera principal es asfaltada, en tanto que las internas están engrazonadas, en regulares condiciones en época seca, pero muy malas en época de lluvias.

El agroecosistema estudiado se identifica como caprino-sábila, por las interacciones entre los dos subsistemas de producción predominantes en el área bajo estudio: el pecuario, conformado por la ganadería caprina; y, el agrícola, por el cultivo de la sábila (Figura N° 2).

En este sistema -dentro de las unidades de producción- se presentan relaciones de colaboración y solidaridad para las actividades agropecuarias, siendo las familias quienes realizan el manejo de sus componentes productivos. La mano de obra masculina es utilizada en las actividades agrícola y caprina, al tiempo que es ofertada para la siembra y cosecha de hortalizas en el municipio; y, en la época de zafra de la caña de azúcar, es ofertada en el centro del país o en el municipio Torres del estado Lara. Por su parte, la femenina, además de las labores domésticas se dedica a la cría caprina y elaboración de artesanías; ejemplos de productos por ellas elaborados son: jabones de sábila, hamacas, muñecas, mecates, sacos, sombreros, alpargatas, correas, carteras, entre otras. Los jóvenes y niños también colaboran en la actividad caprina y en la artesanal.

Las relaciones entre los subsistemas se concretan en flujos de materias primas: la actividad pecuaria suministra alimentos (leche, queso y carne) para el autoconsumo de la unidad familiar o para la transformación (queso y cuero), al igual que el estiércol para la actividad agrícola. La agricultura aporta parte de la sábila, utilizada como medicina para la ganadería y para

**Figura 2**  
**Diagrama de flujo del sistema caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Elaboración propia.

la fabricación de jabones. Con la venta de sus productos adquieren alimentos y otros bienes o servicios necesarios. Los ingresos provienen de los productos y subproductos de los dos subsistemas, así como de los trabajos no agropecuarios realizados por la familia que trabajan dentro y fuera de la unidad de producción.

### 3.1.1. SUBSISTEMA PECUARIO

Al igual que en otros sectores del estado Lara, la ganadería caprina es un componente de gran importancia socioproductiva; a pesar que el rubro ha sido subestimado y considerado tradicionalmente una actividad de subsistencia, sin tomar en cuenta que la misma se haya desarrollado por más de 400 años en el país (Virguez y Chacón, 2000).

Por lo general, en la comunidad Cauderales toda la familia interviene en el proceso productivo, lo cual promueve la industria familiar. En este caso, la mayoría de los productores sólo vende la carne de caprino bajo la modalidad de animales en pie, coincidiendo esta información con la reportada por D'Aubeterre (2005) y Muñoz y López (2004). Estos autores encontraron que más del 70% de los ingresos de los productores caprinos provienen de la venta de animales para carne. En el caso de que ordeñen, utilizan la leche para autoconsumo, en tanto que el excedente es convertido

en queso para la venta. Estos resultados difieren de los encontrados para el sistema de producción caprino de la comunidad de San José de Los Ranchos del mismo estado, donde en 90% de las unidades de producción se elabora queso, según lo reportado por Armas *et al.* (2006) y Delgado *et al.* (2007).

El rebaño está conformado por animales de diferentes razas, como los criollos y sus respectivos mestizos con Alpino Francés, Nubian y, más recientemente, Canario; esta caracterización coincide con la reportada por D'Aubeterre *et al.* (2008) para otros sectores del estado Lara. El sistema de producción caprino es completamente extensivo, en donde los animales realizan pastoreo libre en poteros comunales durante todo el día y se recogen en la tarde. La alimentación se realiza a base de vegetación propia del semiárido, con especies como: caudero (*Mimosa caudero*), cují (*Prosopis juliflora*), uveda (*Acacia macracantha*), yabo (*Cercidium praecox*) y dividive (*Caesalpinia coreara*), entre otras. En ese subsistema de producción intervienen cinco agentes económicos, que se detallan en el Cuadro N° 3.

- Proveedores de insumos:

El suministro es realizado por las casas comerciales que se encargan de venderle a los productores suministros veterinarios (medicinas y biológicos), alimentos suplementarios, insumos para la elaboración del queso

Cuadro 3

Agentes económicos del circuito caprino de Cauderales (estado Lara, Venezuela)	
Actores	Actividad Desempeñada
Proveedores de Insumos	· Venta de insumos: medicinas y biológicos, alimento suplementario, cuajo y sal para la elaboración del queso, curtiembre del cuero y herramientas menores
Productores y familia	· Manejo del rebaño · Mercadeo de la producción de carne y queso · Recolección y venta del estiércol
Artesanos	· Elaboración de queso · Mercadeo de la producción
Comerciantes	· Compra-Venta de caprinos a mercados · Compra-Venta de queso a mercados · Transporte · Compra venta de estiércol
Organismos Oficiales	· Investigación · Organización · Capacitación · Financiamiento

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

y para la curtiembre del cuero, al igual que las herramientas menores.

- Productores:

Realizan, junto con la familia, el manejo del rebaño relacionado con la alimentación, sanidad; y, cuando se da el caso, el ordeño. De igual manera se encargan del mercadeo de sus productos y subproductos a puerta de corral, coincidiendo con lo reportado por Armas *et al.* (2006). La venta de carne y de estiércol la realizan durante todo el año. Los precios de venta se muestran en el Cuadro N° 4.

Cuadro 4

Precio de productos y subproductos caprinos a puerta de corral de Cauderales (estado Lara, Venezuela)		
Producto/Subproducto	Precio (Bs.F./kg)	Precio (US\$/kg)
Animales en pie	6,00 (Adulto)	2,79
	7,00 (Cría)	3,25
Queso	20,00 a 24,00	9,30 a 11,16
Estiércol	1,00	0,46

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

- Artesanos:

Estos agentes son los mismos productores caprinos quienes, en su propia unidad de producción, elaboran el queso artesanalmente con la leche producida por sus cabras. Este producto es vendido durante los meses de mayo, junio y diciembre, asociado a las precipitaciones bimodales del sector, lo cual afecta positivamente la producción de la oferta forrajera. También, pero en menor proporción (10%) los productores hacen la curtiembre del cuero.

- Comerciantes:

Se encargan de servir de intermediarios para vender productos y subproductos caprinos de la zona a los mercados locales, para ponerlos a disposición a los consumidores a través de tres modalidades o canales de comercialización: Productor-detallista-consumidor; Productor-comprador local-detallista-consumidor y Productor/procesador-distribuidor-detallista-consumidor. Tales canales coinciden con las modalidades detectadas por D'Aubeterre *et al.* (2008) para el estado Lara, así como por Alejua y Rodríguez (2006) para la zona de Villa Araure, ubicada en este mismo estado.

- Organismos oficiales:

Las actividades desempeñadas por los organismos oficiales son la investigación, extensión, capacitación y organización. Está en manos tanto de los organismos dependientes del Ministerio para el Poder Popular para Agricultura y Tierras (MPPAT), como del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), la Fundación CIARA, del Ministerio para el Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MPPCT) a través de las Redes de Innovación Productivas de FUNDACITE, así como de la Alcaldía del municipio Urdaneta.

### 3.1.2. SUBSISTEMA AGRÍCOLA

Representado por el cultivo de la sábila (*Aloe vera*), corresponde a una actividad complementaria de la actividad económica principal, que es la explotación caprina. Está focalizado en pequeñas superficies no mayores de una hectárea, en las vegas (superficies planas ubicadas a orillas de las quebradas) o en superficies ubicadas al lado de las viviendas de los productores; funcionan bajo un esquema tradicional de producción primaria, orientado a la

producción de acíbar, destinada principalmente a la industria cosmetológica. Según Piña (2004), en las áreas de explotación de la sábila en el estado Falcón, las familias también están sustentadas en sistemas de explotación caprina; el 97% de ellas están destinadas a la producción de acíbar (pasta) y el resto son explotadas bajo riego para la producción de gel, diferenciándose de la comunidad de Cauderales sólo en este último aspecto.

Los distintos agentes (actores) que participan en el circuito *Aloe vera* se resumen, junto con las actividades realizadas por cada uno de ellos, en el Cuadro N° 5. Son, más detalladamente, los siguientes:

**Cuadro 5**

<b>Agentes participantes en el circuito de la sábila (<i>Aloe vera</i>) de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>	
<b>Actores</b>	<b>Actividad Desempeñada</b>
Proveedores de Insumos	· Venta de materiales agrícolas · Venta de hijos (semilla)
Productores	· Siembra y mantenimiento · Cosecha · Mercadeo de la producción
Comerciantes	· Compra de acíbar · Cosecha · Transporte
Organismos Oficiales	· Investigación · Organización · Capacitación · Financiamiento

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

- Proveedores de insumos:

Este agente económico está representado por las casas comerciales, quienes se encargan de la venta de los implementos agrícolas (herramientas pequeñas) y por los propios productores, a través de la venta de hijos de plantas maduras a otros productores; sin embargo esta modalidad se refleja solo para iniciar la plantación, debido a que posteriormente utilizan los hijos de las plantas madres. También los intermediarios, cumplen un rol importante en el circuito en el suministro de insumos a los productores.

- Productores:

Son pequeños productores y productoras que realizan una agricultura de bajos insumos (sin agroquímicos); se encargan de la siembra y mantenimiento de sus plantaciones utilizando mano de obra familiar y contratada; sólo realizan control de malezas con medios manuales, empleando instrumentos como el machete y escardilla. La cosecha es realizada durante los meses de enero, febrero y mayo; en algunos casos, el productor paga la cosecha. Las pencas son cortadas y el líquido escurrido en canales inclina-

dos y depositado en recipientes plásticos. La venta la realizan en la propia unidad de producción, en envases de 25 litros de capacidad (las «pailas»), cuyo precio depende del grado de concentración del acíbar (Cuadro N° 6).

**Cuadro 6**

<b>Precio del acíbar a nivel de unidad de producción de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>		
<b>Concentración (°C)</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio</b>
	<b>(Bs.F./paila)*</b>	<b>US\$/paila</b>
1.080	55,00	25,00
1.090	58,00	26,00
1.100	60,00	27,90

(\*) 1 paila = 25 litros.

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

- Comerciantes:

Representado por los colectores, quienes sirven de intermediarios; se encargan de la compra, acopio, transporte y venta del acíbar a la agroindustria transformadora artesanal, ubicada en la capital del estado, la cual se dedica a la obtención y exportación de la pasta. En algunos casos, los colectores también cumplen con la función de cosecha del producto, contratado por el productor.

- Organismos oficiales:

Igual que en el subsistema pecuario, los organismos oficiales presentes en la zona se encargan de la investigación, extensión, capacitación y organización.

### 3.2. VALORACIÓN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

#### 3.2.1. DIMENSIÓN AMBIENTAL

En la dimensión ambiental (Cuadro N° 7) los indicadores en su conjunto son calificados como medianamente sostenibles, con un índice de 2,5. Esta dimensión se ve afectada por los indicadores rendimiento del acíbar, conservación de los recursos naturales y agrobiodiversidad sustentable, los cuales se encuentran valorados en 2, equivalente a una valoración cualitativa baja y a un nivel de sostenibilidad de potencialmente insostenible. En el caso del rendimiento del acíbar, este valor fue asignado al relacionar el rendimiento local (que es de 250 litros/ha), con el rendimiento promedio nacional (900 a 1.200 litros /ha) y con el del estado Falcón (igual a 315 litros/ha), según lo reportado por Lugo *et al.* (2005); la conservación de los recursos naturales, debido a que los productores utilizan prácticas como la tala y la quema para deforestar y ampliar la superficie de siembra de la sábila, con la consecuencia que cada vez están eliminado más la vegetación natural de la región afectando las condiciones ambientales. Igualmente, en la zona no se observa una diversidad agrícola



sustentable; sólo se ve la presencia de los sistemas descritos (caprinos-sábila) y, en algunas unidades familiares, animales como gallinas y cerdos, así como cultivos como cambur y parchita en pequeña escala.

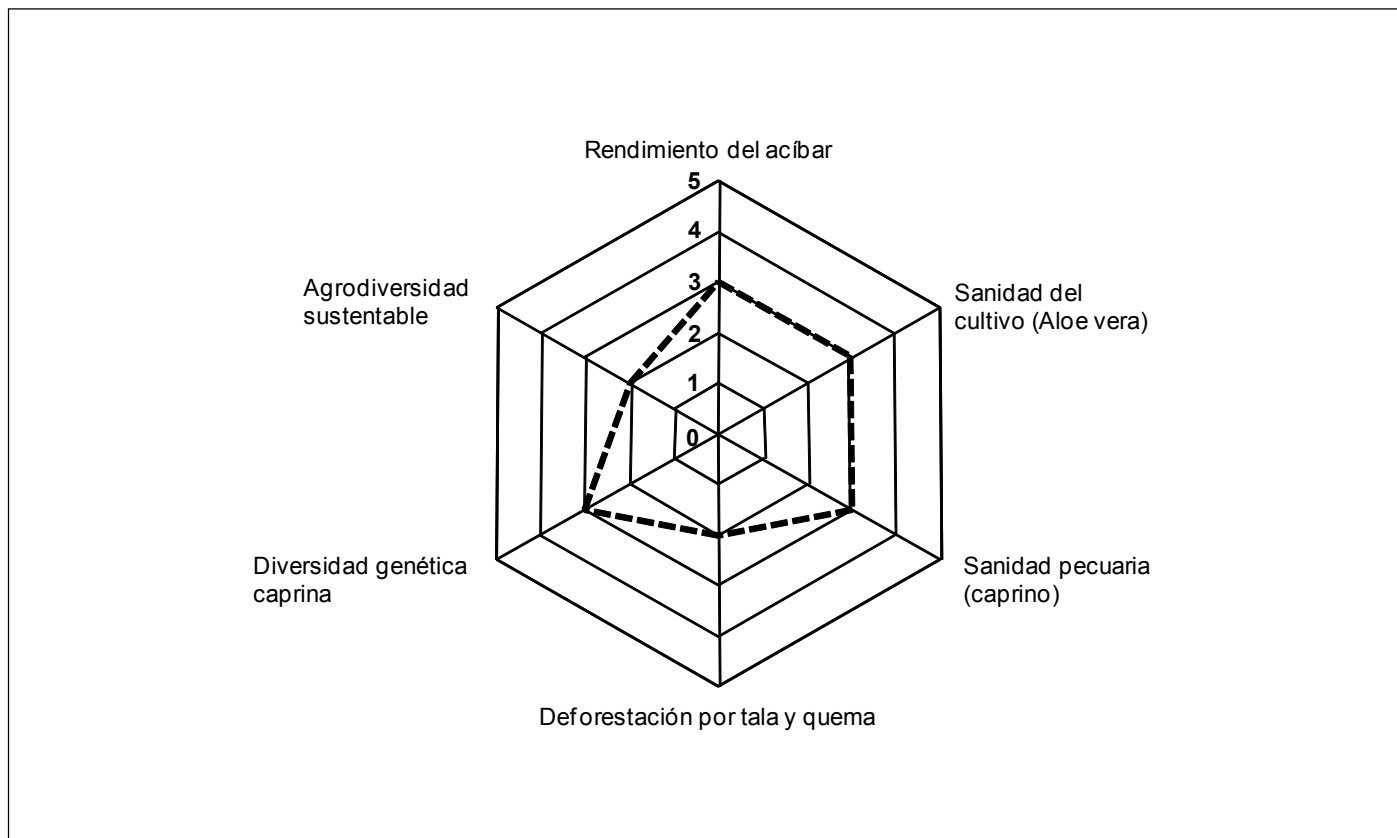
Los indicadores sanidad del cultivo y animal se mantienen con un valor que puede calificarse como bueno, debido a que en este sistema -por lo general- los productores son capaces de identificar los signos o síntomas de una enfermedad; luego toman medidas dirigidas a su prevención o control, en conjunto con los organismos oficiales, a través de las campañas de vacunación y desparasitación. De esta manera contribuyen positivamente con la sostenibilidad del sistema, dada la estabilidad que le brinda al mantener buena salud tanto en el cultivo como en los animales. De igual manera sucede con la diversidad genética caprina en la conformación mínima de razas, tales como criollos y sus respectivos mestizos con Alpino Francés, Nubian y, más recientemente Canario. Es por esta razón que los indicadores sanidad del cultivo, de sanidad pecuaria y de diversidad genética caprina fueron valorados con un índice de sostenibilidad de 3, es decir, medianamente sostenible.

**Cuadro 7**

<b>Valoración de indicadores ambientales del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
Rendimiento del acíbar	2
Sanidad del cultivo	3
Sanidad del caprino	3
Conservación de los recursos naturales	2
Diversidad genética caprina	3
Agrodiversidad sustentable	2
<b>VALOR DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	<b>2,5</b>

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

**Figura 3**  
**Diagrama de la sostenibilidad de la dimensión ambiental del sistema de producción Caprino-Sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

En la Figura N° 3 se observa que los indicadores valorados con un índice de sostenibilidad igual a 2 se encuentran ubicados en una posición más alejada del sistema ideal, en comparación con los indicadores cuyo índice de sostenibilidad es igual a 3.

**3.2.2. DIMENSIÓN SOCIAL**

Esta dimensión, reflejada en el Cuadro N° 8 y en la Figura N° 4, presenta un valor de sostenibilidad de 2,5; tal valor la ubica en el rango de medianamente sostenible. Se ve afectada positivamente por los indicadores Nivel de contribución de la mujer en el proceso productivo y Nivel de organización comunitaria; y, negativamente, por los indicadores ubicados en la gráfica en los puntos más alejados de la figura ideal o sostenible, los cuales son el Nivel de empleo e Innovación de la comercialización, catalogados cualitativamente como insostenibles; le siguen la Seguridad alimentaria y el Uso de registros de producción.

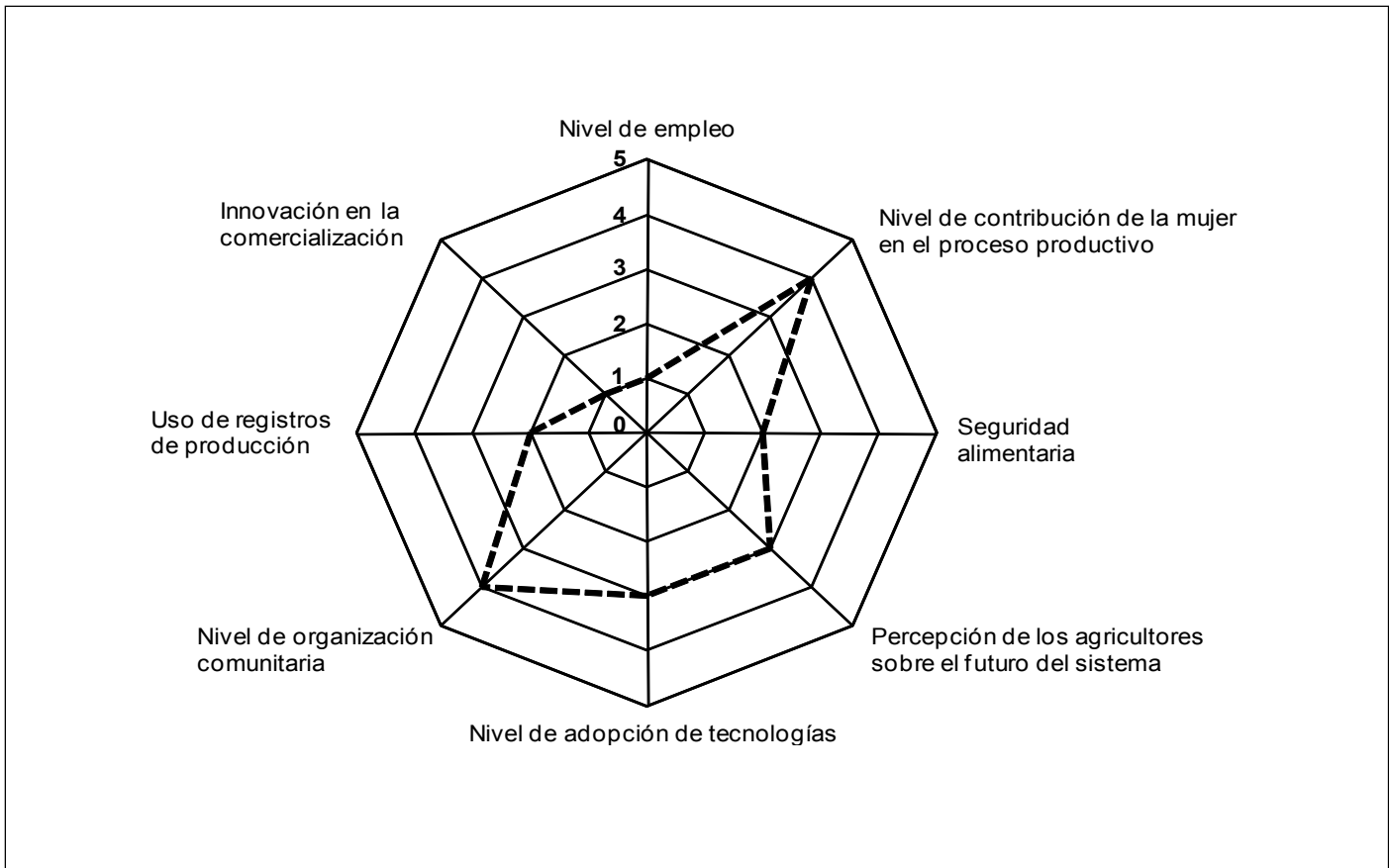
**Cuadro 8**

<b>Valoración de indicadores sociales del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
Nivel de empleo	1
Nivel de contribución de la mujer en el proceso productivo	4
Seguridad alimentaria	2
Percepción de los agricultores del futuro del sistema	3
Nivel de adopción de tecnologías	3
Nivel de organización comunitaria	4
Uso de registros de producción	2
Innovación en la comercialización	1
<b>VALOR DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL</b>	<b>2,5</b>

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

**Figura 4**

**Diagrama de la sostenibilidad de la dimensión social del sistema de producción Caprino-Sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

Es incongruente que, a pesar de que en el sistema exista un nivel de organización comunitaria con un valor de 4 (potencialmente sostenible), la innovación a la comercialización de los productos sea insostenible. En este caso la comunidad cuenta con dos organizaciones: el consejo comunal (que se encarga de lo relacionado con problemas de agua, educación y servicios públicos) y una caja rural (que funciona para ahorro y préstamo de los socios). En cambio, cuando se refiere a la comercialización, los productores se desenvuelven de manera individualizada: sacan su producción al mercado a través de intermediarios que les compran en la unidad de producción, perdiendo así la capacidad de negociar buenos precios. Al respecto, FUDECO (2007), indica que las debilidades de la cadena de comercialización impiden que los pequeños productores obtengan un beneficio real de la producción favoreciendo a los intermediarios. Es necesario que los productores opten por el asociacionismo para garantizar un acceso al mercado en condiciones de justicia y equidad.

**3.2.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA**

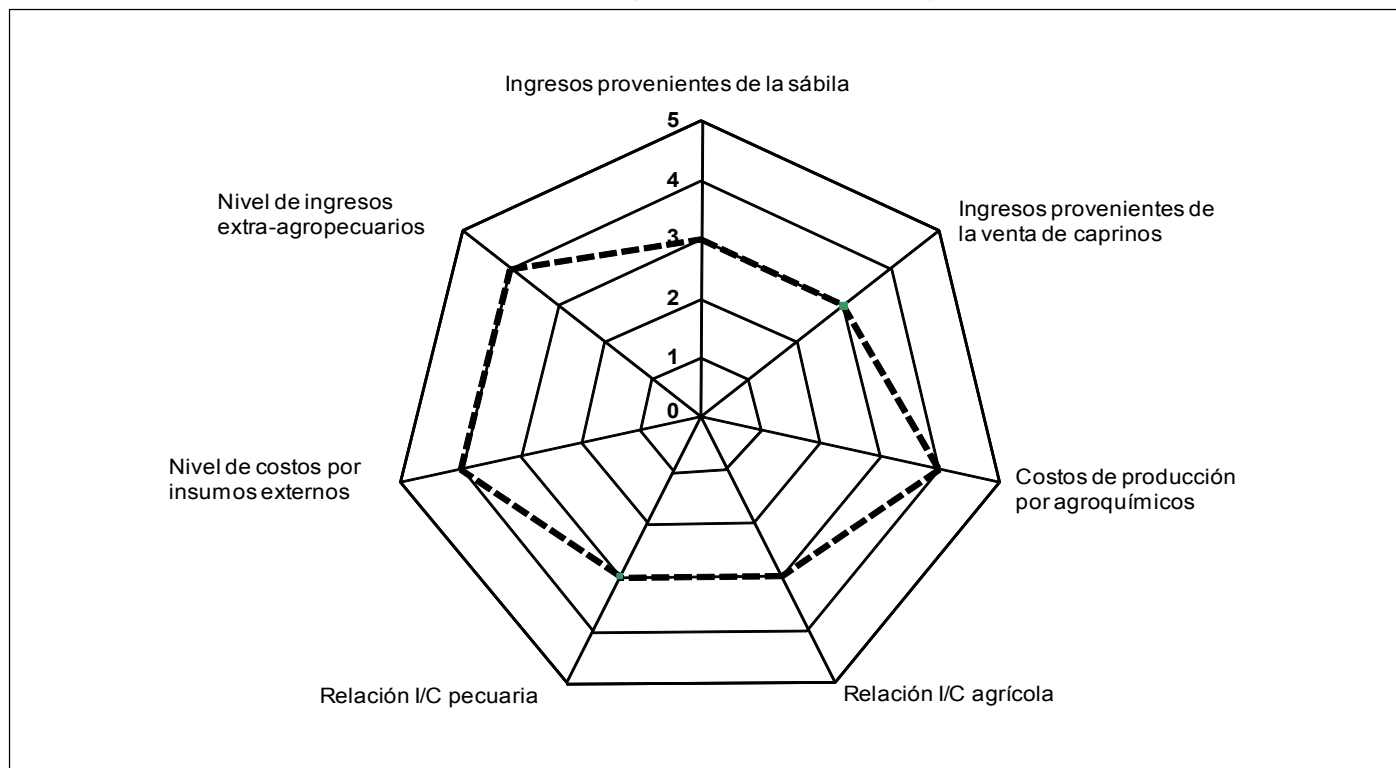
En esta dimensión se observa un comportamiento más equilibrado entre las variables en comparación con el sistema ideal de referencia (Cuadro N° 9 y Figura N° 5). Así mismo refleja la mayor valoración del sistema, clasificada como potencialmente sostenible, con un índice de sostenibilidad de 3,4.

**Cuadro 9**

<b>Valoración de indicadores económicos del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
Ingresos provenientes de la sábila	3
Ingresos provenientes de la venta de caprinos	3
Costos de producción por agroquímicos	4
Relación I/C agrícola	3
Relación I/C pecuaria	3
Nivel de costos por insumos externos	4
Nivel de ingresos extra-agropecuarios	4
<b>VALOR DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA</b>	<b>3,4</b>

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

**Figura 5**  
**Diagrama de la sostenibilidad de la dimensión económica del sistema producción Caprino-Sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

Una característica positiva de esta dimensión es el elevado índice (4) en cuanto a los niveles de costos de producción por agroquímicos y por uso de insumos externos, debido a que no depende de los agroquímicos para mantenimiento del cultivo de la sábila y que la semilla utilizada (hijos) para la resiembra y expansión de la superficie proviene de sus propias plantaciones; es decir, que utilizan los recursos locales disponibles en su unidad de producción.

En cuanto a los ingresos obtenidos (provenientes de la sábila como de los caprinos), los productores les asignaron una valoración de 3, ya que consideran que satisfacen sus necesidades familiares. Sin embargo, son complementados con ingresos extra-agropecuarios, a través de fuentes alternativas como la artesanía (jabones de sábila, hamacas, muñecas), lo cual es muy positivo porque además de ser elaborados con materiales locales son actividades tradicionales, afianzando el acervo cultural. En otros casos también obtienen ingresos en trabajos de jornaleros en otras comunidades. Tal comportamiento también coincide con lo observado en las explotaciones del estado Falcón (Piña, 2005).

Igualmente la relación Ingreso/Costo agrícola y pecuaria es favorable, comportándose de manera directamente proporcional con los indicadores de ingresos y

niveles de costos. Esto se debe a que los precios por unidad animal y por litro de acíbar superan los costos de producción.

#### 3.2.4. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN CAPRINO-SÁBILA

Los resultados para el sistema caprino-sábila ubicado en Cauderales (estado Lara, Venezuela) señalan un nivel de sostenibilidad promedio de 2,8, alcanzando una escala de valoración de medianamente sostenible dentro de los rangos establecidos (Cuadro N° 10).

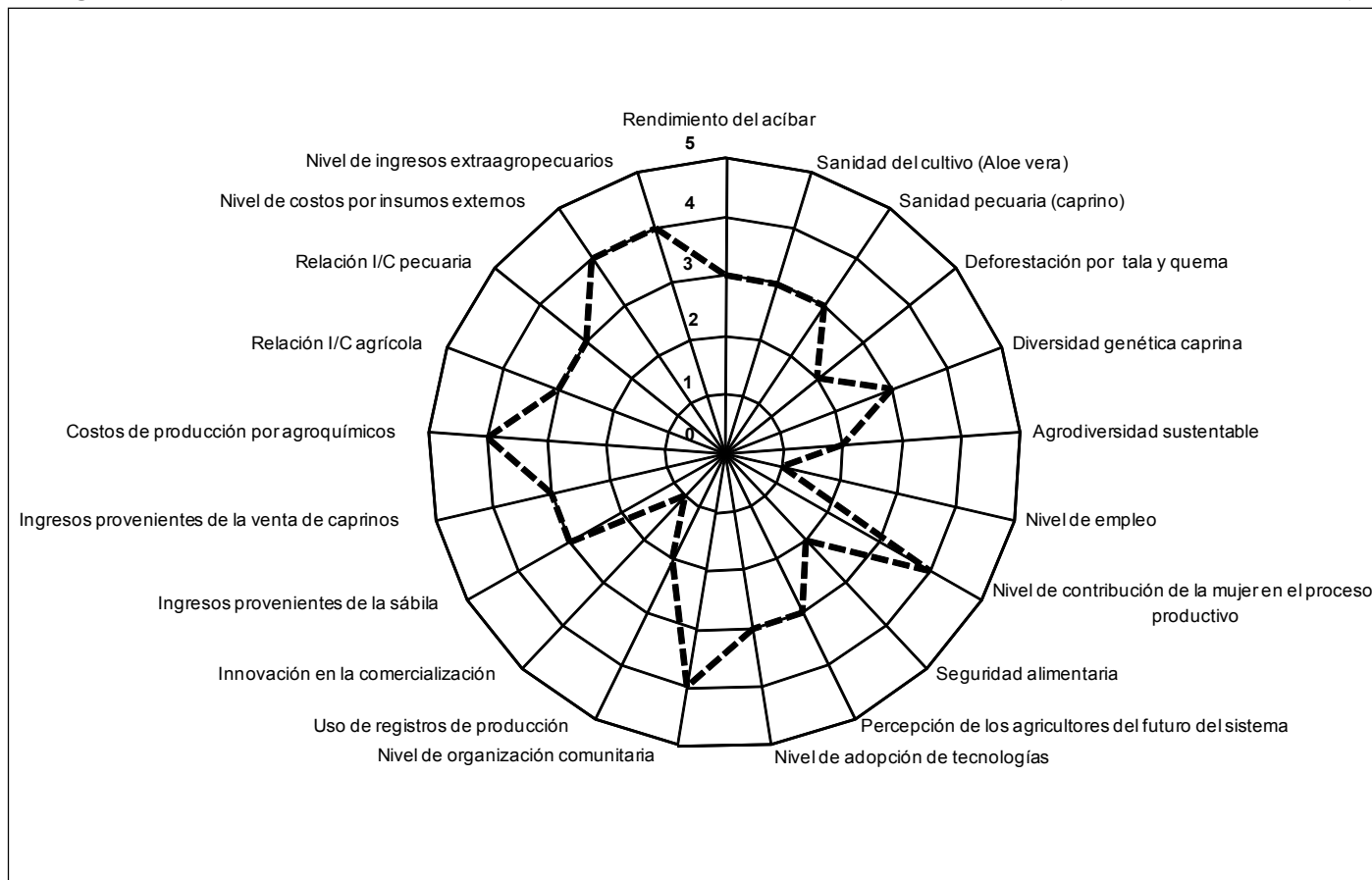
Los indicadores que muestran las valoraciones más altas (índice de sostenibilidad iguales a 4), corresponden a las dimensiones económica y social, con una alta influencia de los atributos autogestión (a través de los indicadores nivel de costos por insumos externos, nivel de organización comunitaria y nivel de ingresos extra-agropecuarios); de equidad (nivel de contribución de la mujer en el proceso productivo); y de productividad (costos de producción por agroquímicos). Gráficamente estos indicadores están ubicados en la posición más cercana a la figura ideal o idónea en el mapa del sistema (Figura N° 6).

**Cuadro 10**

<b>Matriz de indicadores de sostenibilidad del sistema de producción caprino-sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)</b>		
<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valor</b>
Ambiental	Rendimiento del acíbar	2
	Sanidad del cultivo ( <i>Aloe vera</i> )	3
	Sanidad pecuaria (caprino)	3
	Conservación de los recursos naturales	2
	Diversidad genética caprina	3
	Agrodiversidad sustentable	2
Social	Nivel de empleo	1
	Nivel de contribución de la mujer en el proceso productivo	4
	Seguridad alimentaria	2
	Percepción de los agricultores del futuro del sistema	3
	Nivel de adopción de tecnologías	3
	Nivel de organización comunitaria	4
	Uso de registros de producción	2
	Innovación en la comercialización	1
Económica	Ingresos provenientes de la sábila	3
	Ingresos provenientes de la venta de caprinos	3
	Costos de producción por agroquímicos	4
	Relación I/C agrícola	3
	Relación I/C pecuaria	3
	Nivel de costos por insumos externos	4
	Nivel de ingresos extra-agropecuarios	4
<b>VALOR DE LA SOSTENIBILIDAD</b>		<b>2,8</b>

Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

**Figura 6**  
**Diagrama de sostenibilidad. Sistema de producción Caprino-Sábila de Cauderales (estado Lara, Venezuela)**



Fuente: Datos de la investigación; cálculos propios.

De igual manera se puede decir que los indicadores con los valores más bajos se encuentran ubicados, en la grafica AMIBA, más distantes del sistema ideal o sostenible. Tal situación refleja que el sistema se ve afectado, en primer lugar, por el nivel de empleo y la innovación en la comercialización. En segundo lugar es afectada por el rendimiento del acíbar, la conservación de los recursos naturales, la agrodiversidad sustentable, la seguridad alimentaria y el uso de registros de producción valorados con un índice de sostenibilidad 1 y 2, los cuales se clasifican como insostenibles y potencialmente insostenibles, respectivamente. También se puede inferir que en estos indicadores es donde se debe hacer más énfasis en el momento de elaborar un programa de mejoramiento del sistema.

Así mismo debe tenerse esta consideración con los indicadores calificados como medianamente sostenibles, debido a que su índice de valoración fue de 3. Esto sucedió con sanidad del cultivo, sanidad pecuaria, di-

versidad genética, percepción de los agricultores del futuro del sistema, nivel de adopción de tecnologías, ingresos provenientes de la sábila, ingresos provenientes de la venta de caprinos, relación I/C agrícola y relación I/C pecuaria.

#### 4. CONCLUSIONES

El índice de sostenibilidad del sistema de producción caprino-sábila, estimado a partir de los 21 indicadores identificados por los productores, reveló un nivel de sostenibilidad promedio de 2,8. De acuerdo con este valor, el referido sistema tiene una escala de valoración medianamente sostenible, dentro de los rangos establecidos, como producto de que de los indicadores mostraron tendencia hacia la sostenibilidad y siete que no aportaron lo suficiente para que el sistema fuese sostenible. De esta forma, ninguno de ellos alcanzó el óptimo de sostenibilidad planteado como el ideal y cuyo rango de valoración debió estar ubicado dentro del nivel ubicado entre > 4 y 5.

La dimensión económica presentó el mayor nivel de sostenibilidad, con un promedio de 3,4, alcanzando así una escala de valoración potencialmente sostenible dentro de los rangos establecidos. A ésta le siguieron las dimensiones ambiental y social, con un índice de sostenibilidad promedio de 2,5; es decir, que debe considerarse como medianamente sostenible.

En la dimensión social se ubicaron los indicadores más críticos, tales como el nivel de empleo y la innovación en la comercialización, valorados como insostenibles. Esta situación puede mejorarse a través de la generación de alternativas innovadoras entre los diferentes actores, de manera articulada, como sería el caso de las organizaciones de productores; todo ello a fin de mejorar el acceso al mercado de bienes y servicios en condiciones de justicia y equidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEJUA, Hilda; RODRÍGUEZ, Manuel. 2006. *Caracterización del circuito caprino en el sector Villa Araure (estado Lara, Venezuela)*. En: *Agroalimentaria*, Vol. 12 (23): 111-121.
- ALTIERI, Miguel; NICHOLLS, Clara. 2002. *Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo integrado de plagas y agroecología*. Costa Rica, N° 64: 17-24.
- ARMAS, Wilmer; ARVELO, Miguel; DELGADO, Aleyda; D'AUBETERRE, Ramón. 2006. *El circuito caprino en los estados Lara y Falcón (Venezuela, 2001-2003): Una visión estratégica*. En: *Agroalimentaria*, Vol. 12 (23): 101-110.
- ARMAS, Wilmer; D'AUBETERRE, Ramón; DELGADO, Aleyda. 2006. *Caracterización de los sistemas de producción caprina de la microrregión Río Tocuyo municipio Torres del estado Lara, Venezuela. 2001-2002*. En: *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, 11 (2): 70-75.
- CÁRDENAS, Gloria; GIRALDO, Hernán; IDÁRRAGA, Álvaro; VÁSQUEZ, Laura. S/F. *Desarrollo y validación de metodología para evaluar con indicadores la sustentabilidad de sistemas productivos campesinos de la asociación de caficultores orgánicos de Colombia- ACOC*. En: [http://www.javeriana.edu.co/fear/m\\_des\\_rur/documents/Cardenas-ponencia.pdf](http://www.javeriana.edu.co/fear/m_des_rur/documents/Cardenas-ponencia.pdf); consulta: 03/09/2009.
- CASTILLO, Enrique. 2004. «Evaluación de los niveles de desarrollo sostenible en espacios territoriales (granjas de producción sostenible en providencias centrales)». En: *Investigación Pensamiento Crítico*, 2: 10-18.
- D'AUBETERRE, Ramón; DELGADO, Aleyda; ARMAS, Wilmer; DICKSON, Luis. 2008. «Los canales de mercadeo de productos y subproductos caprinos en el estado Lara, Venezuela». En: *Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias* (Universidad del Zulia), Vol. XVIII (1): 521.
- D'AUBETERRE, Ramón. 2005. «Mercadeo y comercialización de los productos caprinos y subproductos de la especie caprina. Barquisimeto, estado Lara». En: *Producción de ovinos y caprinos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas*. Lara: Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Lara, pp. 289-299.
- DELGADO, Aleyda; ARMAS, Wilmer; D'AUBETERRE, Ramón; ARAQUE, César. 2007. «Evaluación de la sostenibilidad de un sistema de producción caprino, utilizando indicadores». En: *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, Vol. 13 (1): 45-52.
- DELGADO, Rodolfo; CABRERA, Evelyn. 2005. «Un sistema integral de evaluación y transferencia de tecnologías para una agricultura sustentable en Venezuela». En: *Agronomía Tropical*, 55 (2): 163-181.
- DUARTE, Nina. 2005. *Análisis de la sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (Coffea arabica) en la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras* (tesis de maestría). Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- GEILFUS, Frans. 1997. *80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San Salvador: IICA-GTZ.
- FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTAL, FUDECO. 2007. *Caracterización del municipio Urdaneta, estado Lara*. Barquisimeto: FUDECO.
- LÓPEZ-RIDAURA, Santiago; MASERA, Omar; ASTIER, Marta. 2001. «Evaluando la sostenibilidad de los sistemas integrados: El Marco MESMIS». En: *LEISA Revista Agroecológica*, Vol. 16 (4): 25-27.
- LUGO, Zunilde; TÚA, Domingo; NAVEDA, Miriam. 2005. «El cultivo de la zábila en Venezuela y costos de producción para acibar». En: *CENLAP Hoy*, N° 9.
- MARTIN, Frederick; LARIVIÈRE, Sylvain; GUTIÉRREZ, Alejandro; REYES, Alejandro. 1999. *Pautas para el análisis de circuitos agroalimentarios*. Caracas: Fundación POLAR.
- MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santiago. 2000. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. México: Ed. Mundi-Prensa.
- MATTEUCCI, Silvia; COLMA, Aída. 1997. «Agricultura sostenible y ecosistemas áridos y semiáridos de Venezuela». En: *Interciencia*, Vol. 22 (3): 123-130.
- MORROS, María; SALAS, José. 2005. «Integración del conocimiento local en el seguimiento de indicadores de sostenibilidad en dos parcelas hortícolas de referencia de las zonas altas del estado Lara, Venezuela». En: *Revista Desarrollo Rural*, Vol. 12: 49-65.
- MÜLLER, Sabine. 1996. *¿Cómo medir la sostenibilidad?: Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- MUÑOZ, Gloria; LÓPEZ, Gustavo. 2004. «Caracterización del sistema caprino bajo manejo tradicional en un ambiente tropical seco del estado Lara, Venezuela». En: *Memoria IV Congreso nacional de Ovinos y Caprinos*. Coro, Venezuela.

- MURRIETA, Isaac. 2007. *Mejoramiento de los sistemas productivos tradicionales en unidades productivas familiares de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, incorporando principios agroecológicos*. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruano (IIAP).
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO. 1989. *Agroecological and economic zoning of the Amazon region*. Roma: FAO.
- PEÑA, Anderson; GALINDO, Alexander. 2007. *El café ecológico amazónico, alternativa sostenible para los campesinos*. En: LEISA, Revista de Agroecología, 23 (1:20-22).
- PÉREZ, Juan; RINCÓN, Norberto; MATERÁN, Maritzabel; MONTIEL, Noel; URDANETA, Fátima. 2002. *Desarrollo Sostenible de tres comunidades de productores agrícolas del estado Zulia*. En: Revista de la facultad de Agronomía-LUZ, Vol. 19 (2): 149-162.
- PIÑA, Henry. 2005. *Perfil preliminar del mercado de la sábila (Aloe barbadensis Mill.) en el estado Falcón, Venezuela*. En: *Bioagro*, Vol. 17 (2): 85-92.
- PIÑA, Henry. 2004. «El circuito sábila (Aloe vera) en el estado Falcón, Venezuela». En: *Memorias del Congreso Agroindustria Rural y Territorio (ARTE)*, Toluca, México.
- SELENER, Daniel; ENDARA, Nelly; CARVAJAL, José. 1999. *Guía para el sondeo rural participativo*. Quito: Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IIRR).
- SINGLETON, Royce; STRAITS, Bruce; STRAITS, Margaret. 1993. *Approaches to social research*. New York: Oxford University Press.
- VILLALOBOS, Yajaira; RINCÓN, Norberto; GUTIERREZ, Werner; MARTÍNEZ, Enrique. 2007. «Desarrollo sostenible en el sistema de producción de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) del municipio Mara del estado Zulia, Venezuela». En: *Revista de la Facultad de Agronomía-LUZ*, 24 (2): 367-387.
- VIRGUEZ, Germán; CHACÓN, Eduardo. 2000. «Potencial de las zonas áridas y semiáridas para la producción animal en Venezuela». En: FONAIAP (Ed.), *Producción de ovinos y caprinos*, Barquisimeto, Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Lara-Venezuela, p. 75.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, WCED. 1987. *Our common future*. Oxford: Oxford University Press (traducción al castellano, *Nuestro Futuro Común*, Madrid: Alianza Editorial, 1988).
- ZAMORA, Frank. 2003. *Identificación de indicadores de sostenibilidad en los sistemas de producción hortícola en Barrio Nuevo, municipio Federación, estado Falcón* (trabajo de grado). Coro: Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda.