

RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRA (*CAPRA HIRCUS*)

RECOMMENDATIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
GOAT MILK PRODUCTION (*CAPRA HIRCUS*)

CARLOS LEÓN COLINA¹

RESUMEN

En la última década la producción de leche de cabra en el municipio Falcón, estado Falcón de la República Bolivariana de Venezuela se ha intensificado debido a la adopción de sistemas de producción basados en la introducción de cabras pertenecientes a razas especializadas en producción lechera, utilizando recursos de origen exógeno, lo que compromete la sustentabilidad de estos sistemas. Se realizó una investigación aplicando un procedimiento metodológico basado en indicadores de sustentabilidad que integran las propuestas del MESMIS (Astier, M. Maser, O. y López, S., 1999) y la propuesta de Arévalo Acevedo (Acevedo, A., 2009), para evaluar el desempeño del agroecosistema y a partir de allí planificar estratégicamente su intervención; Los resultados determinan que se debe intervenir en los siguientes aspectos: Elevar la participación familiar, promover la investigación campesina, incrementar la disponibilidad de mano de obra, mejorar la disponibilidad de agua en la finca, impulsar la arborización con especies nativas, establecer registros y la planificación de la finca, facilitar el comercio justo y elevar la rentabilidad; en conclusión, el desarrollo sustentable del agroecosistema para la producción de leche caprina amerita un conjunto de acciones estratégicas, teniendo en cuenta las condiciones endógenas, de carácter multifactorial y transdisciplinario que permitan transitar desde el nivel mostrado hasta niveles superiores de sustentabilidad.

Palabras clave: Sustentabilidad, agroecosistema, leche caprina, planificación estratégica.

ABSTRACT

In the last decade the production of goat's milk in the town of Falcon, Falcon State of the Bolivarian Republic of Venezuela has intensified due to the adoption of production systems based on the introduction of goats belonging to specialized breeds in milk production, using resources of exogenous origin, compromising the sustainability of these systems. An investigation was carried out by applying a methodology based on sustainability indicators that make up the proposals of MESMIS (Astier, M. Maser, O. Lopez, S., 1999) and the proposed Arevalo Acevedo (Acevedo, A., 2009), to evaluate the performance of the agro-ecosystem and thereafter strategically plan their intervention; The results determine who should be involved in the following aspects: Raising family involvement, promote farmer research, increase the availability of labor, improve the availability of water on the farm, promoting tree planting with native species, establishing records and estate planning, facilitate fair trade and increase profitability; In conclusion, the sustainable development of the agro-ecosystem for the production of goat milk deserves a set of strategic actions, taking into account the endogenous conditions, multifactorial and interdisciplinary nature that allow transition from the level shown to higher levels of sustainability.

Key words: Sustainability, agro-ecosystem, goat milk, strategic planning.

(*) Recibido: 24/04/2015

Aceptado: 11/09/2015

(1) Estudiante de la Maestría Convenio Cuba-Venezuela.

INTRODUCCION

La producción de leche de cabra (*Capra hircus*) representa una alternativa para la obtención de proteína animal para el consumo humano. En Venezuela esta actividad está circunscrita en las zonas semiáridas; Tal es el caso del estado Falcón en el que se concentra el 48% de la existencia de caprinos, específicamente en los municipios que integran el eje Paraguaná existe una población de 160.648 caprinos, que representa el 15,2% del rebaño nacional e involucra directamente a una significativa proporción de la población con este rubro, constituyendo para muchas comunidades la única actividad socio-económica realizada por sus habitantes. (Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. 2007).

Concretamente en las comunidades que componen el municipio Falcón, la principal fuente de proteína y de ingreso económico de la mayoría de las familias es la producción agropecuaria basada en la cría extensiva de caprinos complementada con agricultura de subsistencia.

En la última década la producción de leche de cabra en este municipio se ha intensificado debido a la adopción de esquemas tecnológicos que consisten en la introducción de cabras pertenecientes a razas altamente especializadas en producción lechera, (Canaria, Alpino Francés y Toggenburg) las cuales requieren para expresar su potencial productivo, un máximo de eficiencia de los factores que regulan la productividad del agroecosistema, (genéticos, ecológicos, económicos y fisiológicos) premisa que no se cumple dadas las características de la región y en consecuencia la base de los recursos del sistema es de origen exógeno lo cual compromete la sustentabilidad de esos sistemas de producción.

Corresponde entonces asumir el reto que representa el análisis del desempeño del agroecosistema para la producción de leche de cabra en el contexto del modelo de desarrollo sustentable local, aplicando un procedimiento metodológico sencillo basado en indicadores de sustentabilidad donde participen los productores desde la reflexión, definición de indicadores, evaluación y retroalimentación que sirva de apoyo para hacer su planificación estratégica en la búsqueda de un desarrollo social

más equitativo y ambientalmente sano de las comunidades rurales.

Investigaciones anteriores realizadas en el país por Delgado, Armas, D Aubeterre, y Araque (2007) estuvieron dirigidas básicamente a la evaluación de la sostenibilidad de un sistema de producción caprino, utilizando indicadores y por Delgado, Armas, D Aubeterre, Hernández y Araque (2010) al estudio de sostenibilidad del sistema de producción *Capra hircus-Aloe vera* en el semiárido de Cauderales (Estado Lara, Venezuela). Sin embargo, se desconoce en detalle el efecto que producen en la sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche caprina, bajo las condiciones de producción locales.

Problema científico: Las condiciones endógenas del municipio Falcón no favorecen el desarrollo sustentable del agroecosistema para la producción de leche caprina.

Objeto de estudio: El agroecosistema para la producción de leche caprina.

Hipótesis: Aplicando una estrategia que tenga en cuenta las condiciones endógenas del municipio Falcón, puede lograrse la sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche caprina.

Objetivo general: Elaborar una estrategia para el desarrollo sustentable del agroecosistema para la producción de leche caprina, teniendo en cuenta las condiciones endógenas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar el agroecosistema dedicado a la producción de leche de cabra.
- Evaluar el desempeño del agroecosistema en las dimensiones económica, social y ambiental aplicando indicadores de sustentabilidad.

TEORÍA Y CONCEPTOS

CARACTERÍSTICAS DEL AGROECOSISTEMA

El agroecosistema es un sistema ecológico que cuenta con una o más poblaciones de utilidad agrícola y el ambiente con el cual interactúa. García, et al. (s.f.) Sugieren además que sus componentes principales son los subsistemas de cultivos o de

animales y se identifica prácticamente con las parcelas o áreas de la finca donde se tienen cultivos y sus asociaciones o las unidades de producción pecuaria, constituyendo cada una de éstas un agroecosistema.

Leiva, (2007) Destaca que el agroecosistema debe ser visto como un conjunto de entes vivientes y no vivientes que interactúan armónicamente para producir alimentos limpios y sanos y por tanto la ausencia de uno de sus elementos afecta al resto, para el logro de su objetivo supremo.

De acuerdo con Casas, González, Martínez, García y Peña, (2009) el agroecosistema es la unidad mínima para diseño y evaluación de sostenibilidad, acorde con su visión y definición. Es el área biofísica donde se establecen relaciones socioeconómicas entre las personas para transformar a la naturaleza y a sí mismos, con el fin de obtener productos, subproductos y otros satisfactores para la permanencia de las generaciones en la misma área.

Sin considerar las diferencias y similitudes para explicar ¿qué es un agroecosistema?, en su conceptualización, se utiliza en mayor o menor grado los elementos siguientes: a) se compone de factores agroecológicos, productivos, tecnológicos, sociales, económicos y culturales; b) el rol que desempeña el ente contralor (productor, familia, empresa) del sistema es importante en cuanto a la operación, administración y toma de decisiones en torno al mismo (Vilaboa, 2011).

Altieri y Nicholls, (2000) definen a los agroecosistemas como sistemas abiertos que reciben insumos del exterior, dando como resultados productos que pueden ingresar a sistemas externos.

CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD APLICADO AL AGROECOSISTEMA

Calvente, (2007) define la sustentabilidad de la agricultura como la capacidad que tiene el agroecosistema y las comunidades rurales de mantener elevados niveles de productividad con protección del ambiente y bienestar social a través del tiempo.

El término “sostenible” o “sustentable” cuyas dos definiciones expresan sustancialmente conceptos similares es tomado de la ecología y expresa la tendencias de los ecosistemas a la estabilidad y

equilibrio dinámico, basado en la independencia y complementación de formas vivas diversificadas (Funes, 2007) Según Venegas y Siau, (1994) la agricultura sustentable es un modo de producción agrícola que intenta obtener producciones sostenidas en el largo plazo, a través del diseño de sistemas de producción agropecuarios que utilicen tecnologías y normas de manejo que conserven y/o mejoren la base física y la capacidad sustentadora del agroecosistema.

Sustentabilidad es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. (Altieri y Nicholls, 2000) de igual forma resaltan que el concepto de sustentabilidad es útil porque recoge un conjunto de preocupaciones sobre la agricultura, concebida como un sistema tanto económico, social y ecológico.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA APLICADA AL AGRO-ECOSISTEMA

Con relación a la planificación estratégica, Hevia, (2003) expresó que hoy esta herramienta sirve para elaborar planes de desarrollo regionales en los que se utilizan métodos participativos, se trabajan las debilidades y fortalezas de un territorio y se trazan los posibles caminos o los denominados lineamientos estratégicos para que sean regiones competitivas. Así, esta herramienta se aplica para rescatar ciertas características especiales de algunas localidades y sus fortalezas para que sean la base de un desarrollo local.

La planificación estratégica se centra en aquellos aspectos clave que van a permitirnos desplegar nuestra Misión, teniendo en cuenta el contexto, interno y externo (Canarias, Escobès y Altamira, 2010). Sugieren además que no se trata de que entremos a fondo y con detalle en cada aspecto (nos llevaría mucho tiempo y energía), sino de ir recorriendo cada paso y construir de manera progresiva y con coherencia un plan de acción, de carácter global.

Boza, (1989) al referirse al ciclo cerrado causa efecto que se manifiesta en la situación de depresión de las zonas áridas sostiene que es posible romper dicho ciclo a través de estrategias de gestión destinadas a mejorar la productividad en estas zo-

nas y restablecer su estabilidad ecológica, mediante sistemas de explotación del ganado basados en el aprovechamiento de la vegetación natural, con una carga animal idónea, cuya alimentación puede ser suplementada con otros alimentos de zonas y subproductos generados en áreas limítrofes.

Por su parte Sarandon, (2002) expresa que el conocimiento de las características de los agroecosistemas, que lo diferencian o lo asemejan a los ecosistemas naturales, y de la influencia que sobre ellas ejercen determinadas prácticas agrícolas es fundamental para planificar un manejo adecuado de los mismos con el objetivo de una producción sustentable.

Una estrategia para lograr una productividad agrícola sostenida tendrá que hacer mucho más que simplemente modificar las técnicas tradicionales. Una estrategia exitosa será el resultado de enfoques novedosos de diseño de agroecosistemas que integren el manejo en base a recursos regionales y que operen dentro del marco de condiciones ambientales y socioeconómicas imperantes. Las selecciones tendrán que basarse en la interacción de factores como: especies de cultivos, rotaciones, nutrientes y humedad del suelo, temperatura, plagas, cosecha y otros procedimientos agronómicos; además tendrán que acomodarse a la calidad del medio ambiente, la salud pública y promover el desarrollo socioeconómico equitativo (Altieri, 1999).

El resultado final del diseño agroecológico es mejorar la sustentabilidad económica y ecológica del agroecosistema, con un sistema de manejo propuesto a tono con la base local de recursos y con una estructura operacional acorde con las condiciones ambientales y socioeconómicas existentes. En una estrategia agroecológica los componentes de manejo son dirigidos con el objetivo de resaltar la conservación y mejoramiento de los recursos locales (germoplasma, suelo, fauna benéfica, diversidad vegetal, etc.) enfatizando el desarrollo de una metodología que valore la participación de los agricultores, el uso del conocimiento tradicional y la adaptación de las explotaciones agrícola a las necesidades locales y a las condiciones socioeconómicas y biofísicas. (Altieri, 2002).

Desde la perspectiva local interesan dos cosas para avanzar hacia un desarrollo sustentable. Primero que exista una estrategia que sea capaz de crear actores capaces de mejorar su calidad de vida de manera sostenida. Segundo que los procesos de descentralización refuercen la capacidad de las autoridades locales de invertir en los sectores de menores recursos (Yurjevic, A. 1996).

METODOLOGÍA

FASE DE DIAGNOSTICO

Para el cumplimiento del objetivo planteado se condujo una primera fase para el diagnóstico del agroecosistema para la producción de leche de cabra utilizando el marco metodológico de tipo participativo basado principalmente en las propuestas del MESMIS o "Metodología para la Evaluación de Sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad desarrollada por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural (GIRA) en México (Astier, M. Maser, O. y López, S., 1999) y en la propuesta de Arévalo Acevedo "un procedimiento metodológico para diseñar, monitorear y evaluar programas rurales con enfoque de desarrollo sostenible" (Acevedo, A., 2009) desarrollada en Colombia.

Para aplicar la metodología MESMIS se propone un ciclo de evaluación que comprende los siguientes elementos o pasos:

- Determinación del objeto de la evaluación. En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio ambiental de la evaluación.
- Determinación de las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar.
- Selección de indicadores. Aquí se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación.
- Medición y monitoreo de indicadores. Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada.
- Presentación e integración de resultados. Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas

de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen.

- Conclusiones y recomendaciones. Por último, en este paso se hace una síntesis del análisis y se proponen sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación.

El diagnóstico comienza con visitas de campo en las que se establece el diálogo con los productores de la localidad y se realiza la observación sistemática de los sistemas de producción de leche caprina determinándose el objeto de la evaluación.

DETERMINACIÓN DE LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES QUE PUEDEN INCIDIR EN LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE MANEJO QUE SE VAN A EVALUAR.

Para determinar las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad del agroecosistema objeto de estudio se utilizó la encuesta como método de medición (Tamayo, 1999). Citado por (Cazau, P. 2006). Las preguntas incluidas en el cuestionario tienen como base teórica la revisión bibliográfica complementada con visitas de campo para verificar las variables locales importantes en la evaluación y siguiendo lo sugerido por Casas, et al. (2009) el listado no debe ser un simple agregado de las ciencias disciplinarias, ya que requiere reflexión y seleccionar las variables de manera inter y multidisciplinaria. Fue aplicado a 18 productores que representan el 80% de la población, en el periodo comprendido del 15 de julio del 2014 al 30 de agosto del mismo año.

Los resultados de la encuesta se expresan en porcentajes. Aquellos aspectos considerados como debilidades se consideran los aspectos críticos determinantes de la sustentabilidad de los sistemas a evaluar y se constituyen en los problemas prioritarios a superar para alcanzar el desarrollo sustentable para las condiciones locales.

SELECCIÓN DE INDICADORES

Para la selección de indicadores se parte de los aspectos críticos determinantes de la sustentabilidad del agroecosistema obtenidos en el paso anterior. Cada indicador debe incluir: nombre del

indicador, concepto del mismo y la escala de medición.

El nombre y concepto del indicador deben expresar de manera precisa y clara a que se refiere, qué pretende medir y cuál es el alcance de su medición.

Con el propósito de estandarizar los indicadores, ya que estos pertenecen a diferentes dimensiones (social, económica y ambiental) y son medidos en unidades completamente distintas lo cual dificulta su análisis, se procede a su transformación a una escala de medición para cada indicador. Se propone una escala sencilla de cero a cuatro (Sarandón *et al.*, 2006; mencionado por Merma *et al.*, A. 2012), siendo cero el nivel menos deseable en ese aspecto para la sustentabilidad o el punto crítico extremo y cuatro el nivel óptimo o deseable para el mismo indicador. Desde cero (bajo), y de manera gradual, se irán formulando niveles intermedios (medio y alto) que signifiquen los pequeños pasos que se deberían ir logrando hasta alcanzar el nivel óptimo formulado.

MEDICIÓN Y MONITOREO DE INDICADORES

El siguiente paso representa la evaluación propiamente dicha a través de la medición y monitoreo del sistema de indicadores obtenidos e incluye el diseño de un instrumento sencillo de toma de datos, donde se combinan diferentes herramientas como son la entrevista formal, la observación y la medición, que contiene la descripción de cada indicador (nombre, concepto y forma de medirlo), la información clave de la finca y las escalas de valoración, asegurándose así la recolección de todos los datos relevantes para el diagnóstico.

La información se obtuvo en ocho fincas de la localidad, del 11 de Noviembre del 2014 al 20 de Enero del 2015.

PRESENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

La fase de diagnóstico culmina con la presentación e integración de resultados tomando en cuenta que el sentido principal de la evaluación es determinar el grado de desarrollo sustentable del agroecosistema como punto de partida para su planificación estratégica.

La mejor forma de hacer la interpretación de la información recolectada en la evaluación es mediante recursos gráficos que permiten visualizar el logro de los indicadores, determinar aquellos de menor valoración y los de mayor cumplimiento.

Todos los valores recopilados en la medición son diagramados en una matriz tipo “amiba”, “cometa”, “telaraña” o gráfico radial (Astier, et al. 1999).

Esta matriz consiste en varios ejes (igual al número de indicadores seleccionados) que parten de un punto común correspondiente al valor mínimo de la escala de valoración (0) y tienen como límite superior el nivel óptimo o deseable para el mismo indicador (4).

Sobre el diagrama obtenido se indica el valor alcanzado por cada indicador y se unen los puntos obteniéndose una figura que muestra el alcance de cada indicador respecto al nivel ideal 4.

FASE DE PLANIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

El modelo teórico para delinear el sistema de acciones, interrelacionadas y coherentes entre sí, que regirán la intervención del agroecosistema queda definido en el manual de planificación estratégica ¿Quiénes somos?, ¿de dónde venimos?, ¿a dónde vamos? de Iniciativas de Cooperación y Desarrollo y Equipo del Observatorio del Tercer Sector de Bizkaia (Canarias *et al.*, 2010).

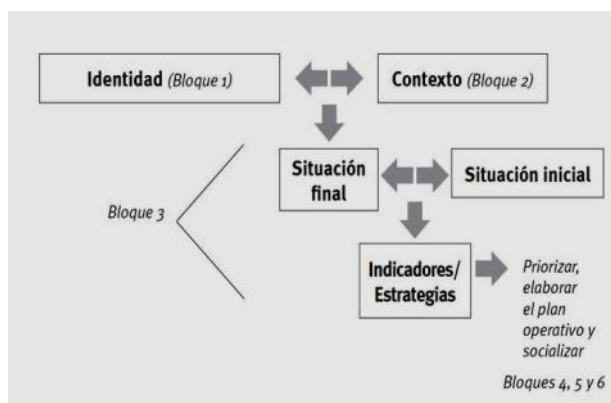
Esta metodología parte del siguiente principio: una de las capacidades centrales que se activan cuando se hace un ejercicio de planificación estratégica es el “pensamiento estratégico”. Para que este pensamiento estratégico fluya y genere ideas concretas, que quedarán plasmadas en el documento escrito (plan estratégico), se utiliza un método y se siguen algunas rutas.

Sea cual sea la ruta que sigamos, será necesario responder a unas pocas preguntas fundamentales: ¿quiénes somos? (identidad), ¿cuál es nuestro contexto? (contexto externo e interno), ¿dónde queremos ir? (situación final), ¿dónde estamos hoy? (situación inicial), ¿cómo podemos llegar a donde queremos ir? (los indicadores, las estrategias y su despliegue).

El siguiente diagrama refleja el camino propuesto a seguir para responder a estas preguntas.

FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y la evaluación de las estrategias para el desarrollo sustentable del agroecosistema son herramientas indispensables que aportan información sobre su desempeño luego de la intervención estratégica del mismo. Adicionalmente la evaluación proporciona insumos para una mejor planificación de las intervenciones futuras. El sistema de seguimiento y evaluación de estas estrategias estará basada en los progresos alcanzados desde la situación inicial (resultados del diagnóstico), hasta la situación final (nivel óptimo de desarrollo) en estrecha relación con las jerarquías de objetivos, líneas estratégicas y actividades a desarrollar definidas en el plan operativo.



Se trata de revisar todas las acciones desarrolladas desde unos indicadores de evaluación que han sido desarrollados previamente en la Planificación Social, de acuerdo con <https://juanherrera.files.wordpress.com/2009/06/tema-metodologias-participativas.pdf>.

Algunos aspectos importantes de la evaluación son los siguientes:

- Revisar la nueva información de la realidad social.
- Concretar nuevas vías de investigación.
- Detectar las acciones que hay que corregir.
- Detectar las acciones que hay que mantener.
- Ejecutar nuevos proyectos experimentales a desarrollar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

FASE DE DIAGNOSTICO

DETERMINACIÓN DE LAS FORTALEZAS Y DEBILIDADES QUE PUEDEN INCIDIR EN LA SUSTENTABILIDAD DEL AGROECOSISTEMA A EVALUAR

Al analizar los resultados obtenidos para la determinación de las fortalezas y debilidades que pueden incidir en la sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche caprina se encontró que según la percepción de los productores encuestados los aspectos que favorecen el desarrollo sustentable son: vivienda (posibilidades de tener una vivienda de calidad), seguridad alimentaria, entendida como la posibilidad de acceder a los alimentos de la cesta básica, el acceso a los servicios públicos (agua potable, electricidad, telefonía, salud, gas doméstico y educación) obteniendo alta puntuación a excepción del servicio de agua potable que obtuvo puntuación mediana, existencia de vías de penetración, tenencia de la tierra, organización de los productores, mercado de insumos, producción de leche por cabra por lactancia, uso de tecnologías sencillas y salud animal, lo cual contrasta, en varios aspectos, con lo reportado por Delgado et al.(2007) quienes encontraron que para los productores de caprino de la comunidad de los Ranchos, municipio Torres, estado Lara, entre los problemas más comunes se encuentran la falta de crédito, agua potable, vivienda rural, servicio médico, titularidad de la tierra e inseguridad.

En cuanto a las variables que inciden negativamente sobre la sustentabilidad de este agroecosistema, los productores perciben los siguientes: participación de la familia en el proceso productivo, innovación e investigación campesina, mano de obra, mercados para la producción, planificación de la finca, registros, rentabilidad, existencia de recursos hídricos y cultivos de árboles nativos. Cabe destacar que los puntos porcentuales, que califican a este grupo de variables como debilidades del agroecosistema según la percepción de los productores, va de mediana a alta destacando las obtenidas por las variables participación de la familia en el proceso productivo, rentabilidad y cultivo de árboles nativos que presentan las mayores puntuaciones.

SELECCIÓN DE INDICADORES

Partiendo de las debilidades del agroecosistema identificadas en el paso anterior, tenemos que los aspectos críticos determinantes de la sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche de cabra son:

- Baja participación de la familia en el proceso productivo.
- Falta de investigación e innovación por parte de los productores.
- Escases de mano de obra para ejecutar eficientemente las actividades.
- Canales de comercialización que impiden el comercio justo.
- Falta de planificación de la finca y de sistemas de registros.
- Baja rentabilidad.
- Falta de recursos hídricos en la finca.
- Poca arborización con especies nativas.
- A partir de aquí cada uno de los ocho aspectos críticos se convierte en un indicador de sustentabilidad. La descripción de cada indicador incluye: nombre del indicador, concepto, escala de medición y forma de medirlo (Cuadro 1)

PRESENTACIÓN E INTEGRACIÓN DE RESULTADOS

La figura 1 muestra que el agroecosistema evaluado es altamente sustentable con tendencia a medianamente sustentable, de acuerdo con los rangos establecidos.

Según su aporte al nivel de sustentabilidad obtenido los indicadores se ordenan de la forma siguiente: disponibilidad de mano de obra, disponibilidad de agua, planificación y registros, investigación campesina, comercio justo, participación familiar, rentabilidad y arborización.

Discriminando los resultados por dimensión tenemos que la dimensión social es la que más aporta al nivel de sustentabilidad del agroecosistema, seguida de la económica y en última instancia la ambiental.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Delgado et al (2007) y Delgado et al. (2010) por

cuanto, estos obtuvieron para los sistemas de producción caprino, niveles de sustentabilidad que los califican como medianamente sostenibles, presentándose en la dimensión ambiental los niveles más críticos.

FASE DE PLANIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

Líneas de acción para el primer año.

1. Sensibilización de los productores en cuanto a los beneficios de la integración de cultivos con especies nativas al proceso productivo.
2. Realización de estudios biofísicos de las unidades de producción.
3. Establecimiento de un sistema de registro único de producción láctea.
4. Capacitación de las familias para que emprendan la transición al sistema intensivo de producción.
5. Capacitación del personal docente de las instituciones educativas en relación a los sistemas de producción de leche caprina.

Cuadro 1. Escala de valoración del nivel de sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche de cabra.

Rango	Valoración cualitativa	Nivel de sustentabilidad
3 - 4	Optimo	Sustentable
2 - 3	Alto	Altamente sustentable
1 - 2	Medio	Medianamente sustentable
0 - 1	Bajo	Insustentable

Modificado de Delgado *et al.* (2010).

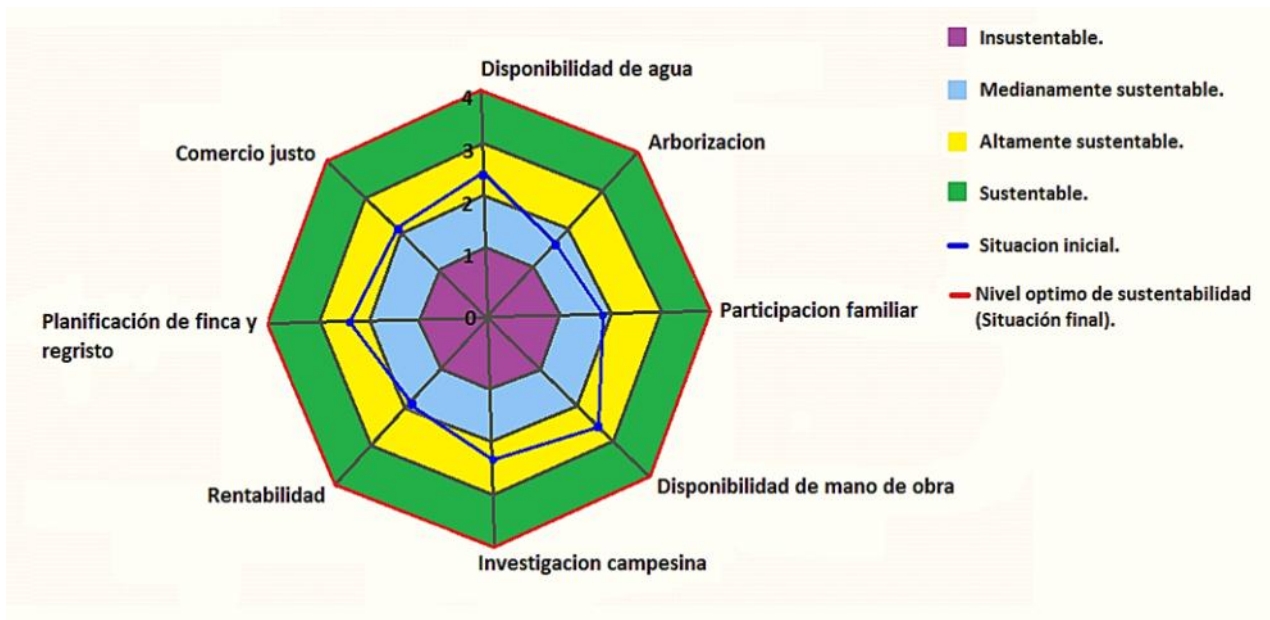


Figura 1. Diagrama de sustentabilidad del agroecosistema para la producción de leche caprina. Modificado de Astier *et al.* 1999.

Líneas de acción para el segundo año

1. Establecimiento de viveros de especies nativas.
2. Utilización de recursos forrajeros producidos localmente.
3. Disminución del uso de alimento concentrado.
4. Construcción de represas para la captación de agua de lluvia y de pozos profundos.
5. Uso de tecnologías para la potabilización del agua.
6. Incluir en los contenidos programáticos de las instituciones educativas del municipio los principios de los sistemas de producción sustentables de leche caprina.

Líneas de acción para el tercer año.

1. Desarrollo de un sistema de pasantías para los estudiantes en los sistemas de producción.
2. Innovación en la comercialización de queso de cabra.
3. Dar valor agregado al producto.
4. Divulgación de las iniciativas desarrolladas en las fincas de la localidad, a través de la internet y programas de radio

FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Una vez desplegado el plan estratégico se establecen los momentos adecuados para evaluar su marcha.

Se trata de revisar todas las acciones desarrolladas desde los indicadores de evaluación que han sido desarrollados previamente en la fase de planificación.

CONCLUSIONES

El desarrollo sustentable del agroecosistema para la producción de leche caprina amerita un conjunto de acciones estratégicas, teniendo en cuenta las condiciones endógenas, de carácter multifactorial y transdisciplinario que permitan transitar desde el nivel mostrado hasta niveles superiores de sustentabilidad.

La evaluación del agroecosistema usando indicadores de sustentabilidad lo califica de altamente sustentable con tendencia a medianamente sustentable, de acuerdo con los rangos establecidos, sin que exista hegemonía de alguna de las dimensiones evaluadas (social, económica ni ambiental), en la contribución a ese nivel de sustentabilidad.

Prioritariamente se debe intervenir sobre aquellos aspectos relacionados con los procesos de planificación y capacitación, como condición para la gestión de los recursos naturales, humanos y de capital del agroecosistema.

En el contexto externo del agroecosistema predominan las tendencias que favorecen su desarrollo sustentable.

La utilidad de la aplicación del concepto de sustentabilidad a través de la integración de metodologías de evaluación de los sistemas de producción, radica en sus aportes para la participación de los productores, teniendo como referencia un concepto propio de sustentabilidad, en la planificación estratégica de su propio proceso de desarrollo, lo cual constituye un factor de éxito de los emprendimientos.

REFERENCIAS

- Acevedo A.(2009). ¿Como Evaluar El Nivel de Sostenibilidad de un. Programa Agroecológico. (cap.2). Extraído El 20 Noviembre, 2014 del sitio Web de Corporacion de Estudios, Educación e Investigación Ambiental: http://www.corpoceam.org/Diplomado/Modulo_6/Construcci%C3%B3n_Indicadores_Sostenibilidad.pdf
- Acevedo, A. Angarita, A. (2013). Metodología para La Evaluación de Sustentabilidad, a Partir de Indicadores Locales para El Diseño y Desarrollo de Programas Agroecológicos – MESLPA. Bogotá, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de Ingeniería. http://media.utp.edu.co/instituto_ambiental2011/archivos/Metodologia_para_evaluacion_desustentabilidad_MESLPA.pdf
- Altieri, M. (1999). Agroecología Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. Montevideo: Editorial Nordan-comunidad.

- Altieri, M. & Nicholls, C. (2000). Agroecología, Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. México: Textos básicos para la formación ambiental.
- Altieri, M. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Academia. Edu, Extraído el 23 Diciembre, 2014 de http://www.academia.edu/7574570/agroecologia_-_principios_y_estrategias_M_ALTIERI
- Astier, M. Masera, O. & López, S. (1999). MESMIS Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales mediante indicadores de sustentabilidad. Ciudad de México.
- Boza, J. (1989). Papel de la Ganadería en los Ecosistemas Áridos. Anales de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, 1. (Vol. 1), 65-69. Extraído el 12 enero, 2013 de www.insacan.org/racvao/anales/1989/01-1989.pdf 62.
- Calvente, A. (2007). El concepto Moderno De la Sustentabilidad. Universidad Abierta Interamericana. Extraído el 6 Octubre, 2014 del sitio web: www.sustentabilidad.uai-edu.ar/pdf/sde/uais-100%-002%20-%20sustentabilidad.pdf
- Canarias, E., Escobès, E. & Altamira, F. (2010, Noviembre 15). Manual de planificación estratégica ¿Quiénes somos?, ¿de dónde venimos?, ¿A dónde vamos? Colección "3S gestión", Extraído el 26 Diciembre, 2014 de http://www.plataforma_voluntariado.org/descargarecursos.php?id=236
- Casas, R., González, F., Martínez, T., García, E., & Peña, B. (2009). Sostenibilidad y estrategias en agroecosistemas campesinos de los valles Centrales de Oaxaca. [Versión electrónica] revista agrocencias 3, (vol. 43), p. 324
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación científica en ciencias sociales*. Buenos Aires.
- Delgado, A., Armas, W., D'Aubeterre, R & Araque, C. (2007). Evaluación de la Sostenibilidad de un Sistema de Producción Caprino, Utilizando Indicadores. *Gaceta de ciencias veterinarias*, 1, (13), 45-52. Extraído el 20 Diciembre, 2014 de <http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~4xh7o9ng.pdf>
- Delgado, A., Armas, W., D'Aubeterre, R., Hernandez, C. & Araque, C. (2010). Sostenibilidad del Sistema de Producción Capra hircus-Aloe vera en el semiárido de Cauderales (Estado Lara, Venezuela). *Agroalimentaria* 16, pp. 49-63.
- Funes, F. (2007). Agroecología, Agricultura orgánica y sostenibilidad. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. La Habana.
- García, Luis. (s.f.). Fundamentos de agroecología. Caminando hacia un agricultura sustentable (pp. 1-25) La Habana, Centro Nacional de Capacitación de la ANAP "Niceto Pérez" Centro de Estudios de Agricultura Sostenible de la Universidad Agraria de La Habana (CEAS-UNAH)
- Hevia, A. (2003). Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de planificación Económica y Social.
- Leyva, A. (2007). Principal fundamento social de la biodiversidad. Reflexiones sobre la agroecología en Cuba, análisis de la biodiversidad (pp. 1-19). La Habana.
- Merma, I. & Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú [Versión electrónica] *Ecología aplicada*, 1 (11).
- Republica Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. (2007). VII censo agrícola. Caracas.
- Sarandón, S. (2002). Agroecosistema: un sistema natural modificado. Ediciones Científicas América (ed.) *El camino para una agricultura sostenible* (p.64). La Plata.

- Venegas V, R. & Siau G, G. (1994). Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas Sustentables de Producción [Versión electrónica] Revistas CLADES, 7.
- Vilaboa, J. (2011). Agroecosistemas: una forma de entender la relación sociedad-naturaleza. Engormix. Extraído el 5 Diciembre del 2014 de [http://www.engormix.com/MA-agricultu racultivos tropicales/articulos/agro ecosistemas-t341 1 /078p0.htm](http://www.engormix.com/MA-agricultu-racultivos_tropicales/articulos/agro_ecosistemas-t3411/078p0.htm)
- Yurjevic, A. (1996). El Desarrollo Sustentable: Una Mirada Actualizada [Versión Electrónica] Revistas CLADES.