



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
SECRETARÍA GENERAL  
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR  
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Lugar: Mapastepec Chiapas  
Fecha: 04 de octubre de 2022

C. EDDY ANTONIO PALOMEQUE MORGA

Pasante del Programa Educativo de: INGENIERÍA AMBIENTAL.

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:  
EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD GANADERA EN LA COMUNIDAD PIAÑA, PIJIAPAN.

En la modalidad de: INFORME TÉCNICO

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

**Revisores**

MTRO. JOSÉ TRINIDAD ESPINOSA SILVA

MTRA. AMAIRANY VELÁZQUEZ JIMÉNEZ

DRA. ISELA PONCE PALMA

**Firmas:**

[Firma]

[Firma]

[Firma]

Ccp. Expediente



# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

SEDE MAPASTEPEC

## INFORME TÉCNICO

Evaluación de la sustentabilidad de la  
actividad ganadera en la comunidad

La Piaña, Pijijiapan

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA: EDDY ANTONIO PALOMEQUE MORGA

DIRECTOR: DRA. ISELA PONCE PALMA

MAPASTEPEC, 2022



## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

Por guiar mis pasos en todo momento y ser mi fortaleza en momentos difíciles

### **A MI MADRE**

Por ser parte de este proceso vivido durante mis estudios y por poder contar con su ayuda y dedicación, por inculcarme los valores necesarios para convertirme en un joven profesional.

### **A MIS HERMANOS**

Por su apoyo incondicional durante estos años

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) por la oportunidad de estudiar la Carrera de Ingeniería Ambiental y facilidad de titularme, muchas gracias.

## **A LOS PROFESORES**

Por su orientación académica, por compartir de sus conocimientos en cada una de las materias, agradezco su valioso tiempo, entrega, paciencia, responsabilidad durante toda la carrera

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
Objetivo General.....	8
Objetivos específicos .....	8
<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNIDAD</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>11</b>
Sustentabilidad y desarrollo sustentable.....	12
Utilización del MESMIS.....	14
<b>METODOLOGIA</b>	<b>17</b>
<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES</b>	<b>29</b>
Conclusiones .....	29
Recomendaciones.....	29
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>30</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>35</b>
Anexo 1. Propuesta de Estrategia.....	35
Anexo 2. Instrumento para la evaluación de la sustentabilidad.....	39

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos de la comunidad La Piaña en el municipio Pijijiapan se realizó una investigación observacional, descriptiva y prospectiva, para ello se aplicó el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo aplicando Indicadores de sustentabilidad (MESMIS), la información se tomó en el mes de febrero de 2022, mediante encuestas y entrevistas aplicadas a la familia de los sistemas ganaderos. Con las entrevistas se determinaron los puntos críticos de los sistemas y los principales indicadores de la sustentabilidad. Además se aplicó una entrevista semiestructurada al juez de la comunidad para obtener información de la situación socioeconómica de la comunidad. La información se sistematizó en una base de datos y se determinaron los valores óptimos de cada indicador, para ello se tomaron los valores de referencia informados para la ganadería bovina en la región o en el país. La comunidad cuenta con tres ranchos ganaderos, El sistema de producción ganadera del rancho Mamá Chusita es ambientalmente más sustentable que los sistemas de los ranchos La Esperanza y El Encanto. El rancho El Encanto es socialmente y económicamente más sustentable que los ranchos Mamá Cgusita y La Esperanza. La sustentabilidad general es baja en los tres sistemas, por lo que se debe implementar un sistema de estrategias para elevar la sustentabilidad por encima del 80% en todos los ranchos.

Palabras claves: Indicadores, dimensión ambiental, dimensión económica, dimensión social, caracterización del sistema

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas ganaderos aparte de ser responsables de la emisión del 25% total de gases efecto invernadero, es también responsable de la deforestación de áreas boscosas en el mundo, lo que repercute en la pérdida de la biodiversidad ya que en los bosques se encuentra el 75% de las especies terrestres (Mahecha, Gallego y Peláez, 2000). Los sistemas de producción bovina han contribuido a la transformación del paisaje con prácticas poco sostenibles, que incluyen la deforestación para el establecimiento de praderas y la compactación de los suelos con el pastoreo (Murgueitio, 2003).

El panorama de la ganadería no es alentador para el medio ambiente, porque el riesgo ambiental es inminente, por lo que es importante la transformación gradual de los sistemas ganaderos convencionales hacia sistemas más sostenibles, que empleen principios de regeneración, protección de los recursos dentro de los sistemas productivos (Bolívar, 2011).

En este sentido los sistemas ganaderos en la comunidad La Piaña del municipio de Pijijiapan, Chiapas, no están exento de los problemas ambientales y no se conoce con qué sustentabilidad se están desarrollando, y que conocimiento tienen para mejorar la situación ambiental, y no han recibido capacitaciones técnicas sobre las implicaciones ambientales y la evaluación de la sustentabilidad.

La sustentabilidad de los sistemas ganaderos es de gran importancia, por la necesidad de buscar una mejor relación entre los factores naturaleza, sociedad, economía y bienestar (Atkisson, 2013). La sociedad se desarrolla a un ritmo acelerado y ha provocado una crisis ambiental visible en los problemas de degradación ambiental y el aumento de

los problemas sociales derivados del crecimiento desmedido de la población (kates, et al., 2000).

En las primeras décadas del siglo pasado, la sustentabilidad no formaba parte de estudios sobre la ganadería, sin embargo, Nahed (2008) plantea que la sustentabilidad debe ser reconocida como un punto de partida para el mejoramiento de los sistemas productivos a la vez que mejora el aprovechamiento de los recursos naturales de las comunidades. A partir de este análisis se han realizado varios estudios en México aplicando el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), lo que ha permitido mejorar el nivel de conocimiento y análisis de la gestión y sustentabilidad de los sistemas de producción (Arandia et al., 2009).

En este sentido, Alemán, Nahed y López (2005) lo utilizaron para evaluar la sustentabilidad de los sistemas ovinos en Los Altos de Chiapas. Nahed, Castell, Mena y Caravaca (2006) lo utilizaron para evaluar la sustentabilidad de los sistemas de cabras lecheras en el sur de España en función de su grado de intensificación;

Gutiérrez, Aguilera y González (2008) realizaron una evaluación de la sustentabilidad de una intervención agroecológica en el subtrópico del altiplano central de México y Guevara, Carranza, Puentes y González (2000) evaluaron la sustentabilidad del sistema de producción de maíz en el sureste mexicano como uno de los primeros trabajos realizados con el MESMIS. Estas evaluaciones han permitido identificar las limitaciones y las potencialidades de los sistemas para lograr la sustentabilidad.

En Bolivia se utilizó el MESMIS para obtener la información necesaria sobre los sistemas de vida municipales para elaborar los Planes Territoriales de Desarrollo Integral (PTDI), el

MESMIS permitió trazar una línea base, basada en indicadores que responden a los puntos críticos de los sistemas de vida, lo que será fundamental para contribuir a gestiones políticas públicas más eficientes para el desarrollo integral (Escobar, 2018).

En las comunidades rurales es importante conocer cómo funcionan los ranchos ganaderos para proponer medidas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, por ellos el objetivo de esta investigación es evaluar los indicadores de sustentabilidad de la actividad ganadera de la comunidad La Piaña del municipio de Pijijiapan, Chiapas para proponer un plan de manejo sustentables.

## 2. OBJETIVOS

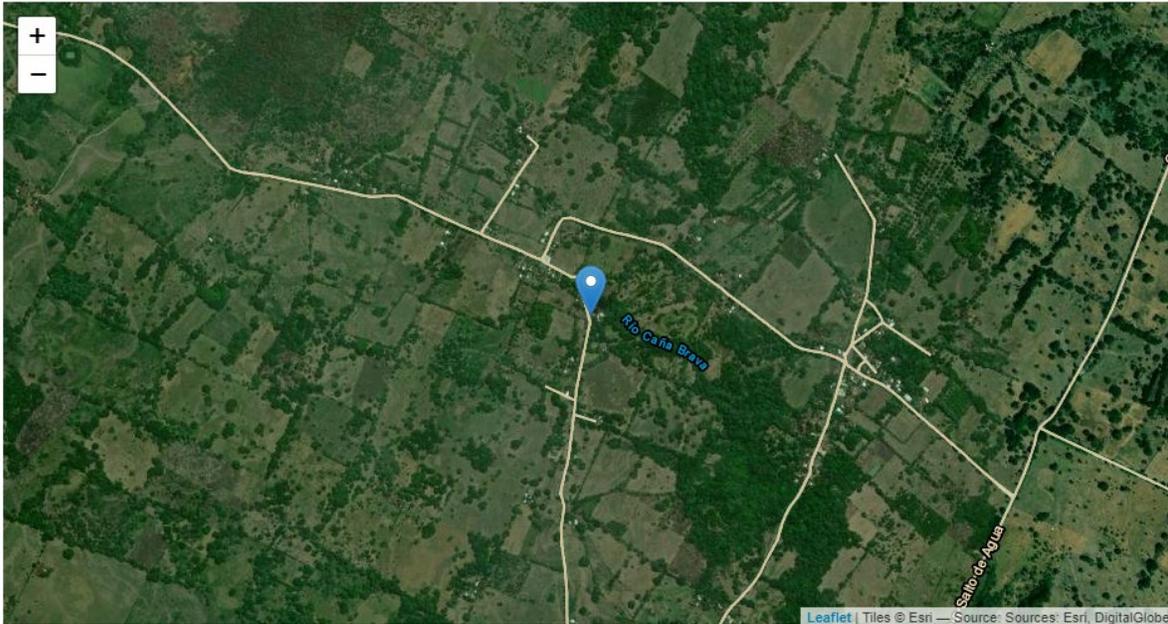
### **Objetivo General**

Evaluar el estado actual de la sustentabilidad de la actividad ganadera de la comunidad de La Piaña del municipio Pijijiapan para proponer un plan de manejo sustentable.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar los sistemas ganaderos de la comunidad La Piaña.
2. Evaluar los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos de la comunidad La Piaña
3. Proponer un plan de manejo sustentable de los recursos naturales para la Comunidad La Piaña.

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMUNIDAD



La comunidad La Piaña se encuentra ubicada en las coordenadas: 15.591667, -93.203333 en una altura de 18 metros y presenta un clima cálido, está situada en el Municipio de Pijijiapan (en el Estado de Chiapas), tiene 130 habitantes, es la comunidad más poblada, ocupa la posición número 53 de todo el municipio.

En la tabla 1 se muestra la estructura de la población dentro de la comunidad obtenida en la entrevista realizada al juez de la comunidad.

Tabla 1. Estructura poblacional en la comunidad La Piaña

Población	Número de personas	Femeninos	Masculinos
Total de habitantes	130	56	74
Mayores de 60	26	14	12
De 15 a 59	75	28	47
De 6 a 14 años	15	9	6
De 0 a 5	14	5	9

En cuanto a desempleo, economía y vivienda en La Piaña, la entrevista arrojó la siguiente situación:

Población ocupada laboralmente mayor de 12 años:	56.92%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (hombres):	72.97%
Población ocupada laboralmente mayor de 12 años (mujeres):	35.71%
Número de viviendas particulares habitadas:	43
Viviendas con electricidad:	100.00%
Viviendas con agua entubada:	100.00%
Viviendas con excusado o sanitario:	88.37%
Viviendas con radio:	55.81%
Viviendas con televisión:	69.77%
Viviendas con refrigerador:	83.72%
Viviendas con lavadora:	55.81%
Viviendas con automóvil:	20.93%
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet:	0.00%
Viviendas con teléfono fijo:	9.30%
Viviendas con teléfono celular:	51.16%
Viviendas con Internet:	2.33%

La comunidad desarrolla la ganadería en tres ranchos ganaderos, pero no realizan actividades que contribuyan a mejorar el impacto de la ganadería en el medio ambiente, porque desconocen que la actividad ganadera y otras actividades que desarrollan los hombres constituyen las causas de todos los problemas ambientales que está presentando el mundo actualmente.

Dentro de la comunidad no se ha trabajado temas ambientales, tampoco han recibido capacitaciones en cuanto a técnicas ganaderas que hagan menos agresivos sus sistemas productivos. Realizar actividades en las que se involucre a toda la comunidad es una opción viable y este es el primer trabajo realizado en la comunidad y a través del cual han escuchado el término de sustentabilidad de los recursos naturales en sus sistemas ganaderos.

## MARCO TEORICO

### Sustentabilidad y desarrollo sustentable

El concepto de sustentabilidad surgió en 1987, con el informe de Brundtland “Nuestro futuro común” (WCED, 1987). A nivel mundial se utilizan diferentes definiciones de sustentabilidad, las cuales se han usado en discursos políticos y en varios trabajos académicos. Lo más importante sobre este concepto es que para su evaluación se requiere un trabajo interdisciplinario que involucre tres dimensiones: económica, social y medio ambiental (Hünne Meyer et al., 1997; Dumanski, 1996).

Faladori (2002) plantea dos enfoques de sustentabilidad: 1) la sustentabilidad ecológica o física y 2) la sustentabilidad ecológica y social. El primero de ellos es definido como la degradación de los recursos e incremento de la contaminación. El segundo enfoque ha evolucionado y destaca la importancia de la participación social y de las potencialidades de las personas para analizar la dinámica de los sistemas productivos, así como para diseñar estrategias de manejo que se orienten a la eficiencia y conservación de los recursos del planeta para las futuras generaciones.

La sustentabilidad de los sistemas productivos se relaciona con las estrategias seguidas por las familias en el uso de los recursos y capitales de que disponen para producir y vivir. Dumanski (1997) y Quiroga (2003) plantean que la gente debe vivir y producir dentro de los límites de la naturaleza para que los sistemas sean sustentables, asegurando que siempre esté disponible una base de recursos naturales para la producción.

Conway (1987) define la sustentabilidad como la propiedad que tiene un sistema para mantener su productividad, sin reducir la reserva física de sus recursos, durante un

período de tiempo prolongado, aunque sea sometido a estrés o perturbaciones. Por su parte Dumanski (1996) y Masera et al. (1999) plantean que el desarrollo sustentable es el proceso a través del cual se cubrirían todas las necesidades, tanto materiales como espirituales de los habitantes del planeta, sin deterioro de los recursos y condiciones socioambientales que le dan sustento (incluso fortaleciendo estas condiciones).

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos, es una herramienta de planificación ya que permite conocer las tendencias de cambios y contribuye a definir escenarios deseables a través de una intervención planificada (Nahed, 2008). A partir de este análisis se han realizado varios estudios aplicando marcos para su evaluación buscando hacer operativo el concepto. Para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en América Latina, se han propuesto distintos métodos, uno de ellos se basa en la generación de indicadores para abordar diferentes dimensiones: económica, ambiental y social; otro de ellos consiste en las metodologías que determinan los índices de sustentabilidad; sin embargo, ambos métodos han aportado insuficientes elementos para la planificación y toma de decisiones (Astier et al., 2008). La tercera forma para evaluar la sustentabilidad son los marcos de evaluación, y dentro de estos está el Marco teórico para la definición del índice de sustentabilidad de Hünemeyer et al. (1997); el marco basado en el manejo sustentable de la tierra (FESLM) de Smith y Dumanski (1993); y el marco para la evaluación de los sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS) de Masera et al. (1999).

Según Masera et al. (2008), el MESMIS se diseñó entre 1994 y 1997, con su aplicación en cinco estudios de casos agrícolas, pecuarios y forestales en México, e implicó la integración crítica de aportes de las ciencias naturales y sociales, para lograr el

enfoque global. En la evolución del marco se integraron aportes de varios autores entre ellos: i) la interdisciplina y sistemas complejos de García (1994), ii) el ciclo de renovación adaptativa y su organización jerárquica en diferentes escalas, de Holling (2001) y Gunderson y Holling (2002), iii) los procesos de autoorganización de Bak (1996), iv) la teoría de multidimensionalidad del concepto de sustentabilidad de Clayton y Radcliffe (1996), v) la coherencia teórica de los atributos sistémicos de GIDSA (1996), Gallopín (2002), Conway (1994) y Lele (1993), vi) procedimientos innovativos para la integración gráfica de los indicadores de sustentabilidad de Giampietro y Pastore (2000) y Ten Brink et al.(1991), vii) principios para el manejo sustentable de recursos comunes de Becker y Ostrom (1995), viii) la agroecología de Altieri (1987), ix) la etnoecología de Toledo (1998), x) la evaluación como proceso formativo y educativo de Freire (1973), y xi) el enfoque participativo de Cohen y Uphoff (1980).

#### Utilización del MESMIS

El MESMIS incorpora un enfoque conceptual y teórico de la sustentabilidad como es el hecho de que los sistemas tienen la capacidad de autorregularse, transformarse y adaptarse a las variaciones medioambientales y a los cambios estructurales internos y externos (Maser et al., 2008).

La utilización del Marco MESMIS ha permitido mejorar el nivel de conocimiento y análisis de la gestión y sostenibilidad de los sistemas de producción (Arandía et al., 2009). Los primeros estudios de caso representativos en México fueron: i) los pequeños productores indígenas de Café orgánico en Chiapas, ii) el manejo comunitario de las selvas de Quintana Roo, iii) el desarrollo de sistemas agrosilvopatoriles en el sur de

Sinaloa, iv) la producción de maíz temporal en Michoacán y v) la difusión de abonos verdes y cultivos de cobertura en comunidades del Sureste de México.

El MESMIS se aplica actualmente en varios países de Latinoamérica y el Caribe, y tiene la importancia de identificar las limitaciones y las potencialidades para que un sistema de manejo de recursos naturales sea sustentable, además de establecer el seguimiento, monitoreo y evaluación de la evolución del sistema (Astier et al., 2008).

Otros ejemplos de utilización del MESMIS es el presentado por Alonso y Guzmán (2004) para evaluar comparativamente la sostenibilidad agraria de la producción de aceite de oliva ecológica y convencional en la comarca de Los Pedroches en Córdoba España. Sánchez-Gastélum (2010) lo empleó para evaluar los agroecosistemas de producción de bioenergía. Por su parte, Gutiérrez et al. (2008) utilizó la metodología MESMIS para evaluar la sustentabilidad de una intervención agroecológica en el subtrópico del altiplano central de México, y Nahed (2008) realizó una evaluación de la sustentabilidad en los sistemas de producción caprina en Andalucía, España.

Este marco de evaluación parte de la definición de atributos de los sistemas e indicadores para cada atributo (Maserá et al., 1999). En este marco se integran siete atributos que deben cumplirse para que los diferentes sistemas existentes en una región sean sostenibles (Maserá *et al.*, 1999): productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad (o flexibilidad) y equidad.

Para la evaluación de los sistemas de manejo de recursos naturales y de los sistemas de producción en general, es necesario seleccionar y caracterizar el comportamiento de los indicadores esenciales. Éstos deben ser adecuados a los objetivos y escala de análisis, integrar

variables, ser sensibles a un rango amplio de condiciones y a los cambios en el tiempo, que se puedan medir de manera fácil y confiable, además de ser sencillos de entender (Masera *et al.*, 1999). Existen dos criterios fundamentales que se deben tomar en cuenta para usar los indicadores (Nahed, 2008): (i) antes de elegir o seleccionar indicadores, se debe realizar una caracterización del sistema que se va a evaluar y considerar las áreas del sistema en cuanto a la escala espacial de evaluación. Ello permite identificar las fortalezas y los puntos vulnerables del sistema, por lo que se deben elegir aquellos indicadores que permitan definir con mayor precisión las fortalezas y debilidades. (ii) la escala temporal de la evaluación.

La evaluación de la sustentabilidad debe realizarse en forma comparativa, y puede ser por comparación longitudinal para estudiar un mismo sistema a través del tiempo, de manera retrospectiva o prospectivamente y la comparación transversal, que estudia uno o más sistemas de manejo alternativo con respecto de un sistema de referencia (Masera *et al.*, 1999).

La información obtenida por los indicadores a través de mediciones en campo, recopilación y análisis de las fuentes secundarias, información estadística, entrevistas a productores o combinación de las fuentes, se integran para llegar a los resultados (Masera *et al.*, 1999).

Dado que se trabaja con una gran cantidad de indicadores con información muy variada, el método más adecuado para la integración de resultados es mediante modelos básicos de evaluación multicriterio. Falconi y Burbano (2004) y Munda (2005) plantean que el análisis multicriterio es una herramienta adecuada para la toma de decisiones, puesto que integra todas las dimensiones de un problema complejo (económica, social, ambiental) y en diferentes escalas de medición. La construcción de un índice multicriterio integral es importante porque permite observar el comportamiento de todos los indicadores y variables incluidas en la evaluación (Munda, 2005).

## METODOLOGIA

Se realizó un investigación observacional, descriptiva y prospectiva. Para la caracterización de los sistemas ganaderos de la comunidad La Piaña para ello se aplicó una encuesta en cada uno de los tres ranchos ganaderos, la que incluyó los siguientes indicadores:

1. Distribución de las tierras
2. Disponibilidad de equipamiento de trabajo.
3. Indicadores de estructura y reproducción del ganado.
4. Indicadores del manejo y la alimentación.
5. Indicadores del control epizootiológico.
6. Indicadores de sustentabilidad
7. Ingresos y egresos del sistema.

Los datos obtenidos se sistematizaron en una base de datos y posteriormente fueron elaboradas tablas para mostrar los resultados de la caracterización.

Para la evaluación de la sustentabilidad se utilizó el Marco MESMIS, propuesto por Masera et al. (1999), el que fue adaptado a las condiciones específicas de la comunidad La Piaña se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1. Visita, descripción y caracterización de los ranchos a ser evaluados.

Paso 2. Entrevista con los propietarios para la definición de los puntos críticos del sistema.

Paso 3. Selección de los criterios de diagnóstico y los indicadores.

Paso 4. Medición de los indicadores a través de una encuesta.

Paso 5. Integración de los resultados: se establecieron valores de referencia para cada indicador.

Para cada dimensión de la sustentabilidad, los indicadores fueron ponderados para reflejar la importancia que tienen en la explicación de la sostenibilidad del sistema. Los valores se transformaron en una escala de valor de 0 (peor) a 100 (mejor), estos valores y sus pesos se utilizaron para el cálculo de los atributos de sostenibilidad.

Para determinar los valores óptimos de cada indicador se tomaron los valores de referencia informados para la ganadería bovina en la región o en el país. En el caso de indicadores para los cuales el valor óptimo fue la cifra máxima el indicador se obtuvo dividiendo el valor del indicador entre el valor óptimo por cien  $(\text{valor del indicador}/\text{valor óptimo}) * 100$ . En el caso de indicadores para los cuales el valor óptimo es la cifra mínima, el indicador se adquirió dividiendo el valor óptimo entre el indicador por cien  $(\text{valor óptimo}/\text{valor del indicador}) * 100$ .

Para todos los indicadores a medida que se acercaron al valor óptimo fue considerado mejor desde el punto de vista de la sustentabilidad. Posteriormente los indicadores fueron agrupados dentro de las tres dimensiones de la sostenibilidad, admitidos por el método (social, ambiental y económico).

Paso 6. Conclusiones y recomendaciones.

Los resultados fueron mostrados y discutidos para cada dimensión de la sustentabilidad y fueron mostrados en tablas su comportamiento.

Con los resultados obtenidos se propusieron medidas para la solución de los puntos críticos del sistema.

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la comunidad existen tres ranchos ganaderos: Mamá Chusita, La Esperanza y El Encanto.

La Esperanza su objetivo productivo es de doble propósito pues se dedica a la venta de carne y leche, los otros dos ranchos sólo se dedican a la venta de leche.

La estructura de los rebaños se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Estructura del rebaño y relación reproductiva en los tres ranchos de la comunidad La Piaña

Indicadores	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Área (ha)	28	30	14
Bovinos totales (Cabezas)	88	75	46
Vacas cargadas (Cabezas)	20	10	10
Vacas vacías (Cabezas)	4	8	10
Vacas paridas (Cabezas)	15	20	17
Novillas (Cabezas)	15	15	0
Toros (Cabezas)	2	2	2
Machos en ceba (Cabezas)	5	0	0
Terneros (Cabezas)	25	20	5
Futuros sementales (Cabezas)	2	0	2
Relación hembra/machos	27	26.5	18.5
Carga animal (UGM/ha)	2.11	1.8	2.9

Se observa que existe diferencia en cuanto al área de los ranchos, dos de mayor tamaño (Mamá Chusita y La Esperanza) y uno más pequeño. La cantidad de animales varia, de acuerdo al tamaño del rancho, no obstante el indicar carga (UGM/ha) es un llamado de atención urgente, pues en los tres ranchos la carga es muy elevada con valores de 2.11, 1.8 y 2.9 para los ranchos Mamá Chusita, La Esperanza y El Encanto respectivamente. La carga alta influye en la disminución de los pastos y por tanto en la biodiversidad de especies presentes en los potreros, unido a la compactación del suelo (Rodríguez, Valles de la Mora,

Castillo y Ramírez, 2010), la compactación del suelo influye en la pérdida de la fertilidad, debido a que penetra poco aire y muere la fauna aeróbica que interviene en la descomposición de la materia orgánica.

Según Vargas, Benítez, Torres, Ríos y Soria (2015), el tamaño del rebaño con los indicadores que definen la eficiencia productiva de los rebaños, Por otra parte, según estos autores, la reproducción se considera el proceso ganadero más importante, ya que define la estructura del rebaño y el potencial relativo de producción que se espera lograr. De esto se deduce la importancia que tiene la relación hembra/ macho y el número de vacas vacías, indicadores estos que muestran que los tres ranchos tienen vacas vacías, Mamá Chusita con 4, La Esperanza 8 y El Encanto 10, estas son vacas que no van a generar beneficios al productor en el próximo año si continúan sin gestarse y son animales que incrementan la carga con sus correspondientes daños al suelo y por otra parte son animales que contribuyen a la generación de gas metano con potente efecto invernadero. Además la relación hembras por sementales no debe ser muy alta pues influye en la fertilidad media del rebaño (Gavojdian y Padeanu, 2017) y contribuye a que los rebaños tengan muchas vacas vacías.

Además la monta utilizada en los tres ranchos es libre, los sementales tienen la oportunidad de montar cualquier hembra incluidas sus propias hijas, lo que indica un deficiente control reproductivo y manejo de los sementales. En este sentido Martínez (1992), Villa-Godoy y Arreguín (1993), detectaron deficiencias similares en hatos ganaderos del trópico mexicano desde la década del 90, es decir que durante años se ha trabajado la ganadería sin tener en cuenta o sin superar estos problemas reproductivos. Teniendo en cuenta que la ganadería es una de las actividades antrópicas que más daña al medio ambiente debe trabajarse para que sea una actividad eficiente.

Los indicadores de alimentación y manejo se muestran en la tabla 3. Se observa que la edad del destete se realiza tardío para los ranchos la Esperanza y El Encanto a los ocho meses, con pesos de 120 kg y 150 Kg respectivamente, mientras que en el rancho Mamá Chusita se realiza a los seis meses con pesos de 150 kg, en este sentido Livas (2014) informó que los destetes tardíos entre 6 y 8 meses de edad y pesos entre 150 y 160 kg unido a la incidencia de enfermedades parasitarias y deficiente alimentación son problemas de manejo que afectan la eficiencia productiva del rebaño.

Cuando los rebaños son ineficientes productivamente, los productores para resolverlo aumentan la cantidad de animales, lo que aumenta la presión de pastoreo pues al área sigue siendo la misma, una presión de pastoreo alta daña el entorno al afectar la biodiversidad de las pasturas y afecta el suelo con la compactación y también aumenta el gas metano producido que es un potente gas efecto invernadero.

Tabla 3. Indicadores de alimentación y manejo de animales en los tres ranchos

Indicadores	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Edad al descorne (meses)	12	12	13
Edad al destete (meses)	6	8	8
Peso al destete (kg)	150	120	130
Peso venta (Kg)	350	180	300
Suministro de sales	diario	diario	diario
Tipo de pastoreo	Rotacional	Rotacional	Rotacional
Numero de potreros	11	5	5

El tipo de pastoreo es rotacional en los tres ranchos lo que beneficia a los animales, puede romper ciclos de parásitos y permite un descanso al suelo y la recuperación para la hierba, aunque la mejor situación es para el rancho Mamá Chusita que cuenta con 11 divisiones. Los

pesos de venta son más altos en los ranchos Mamá Chusita y El Encanto con pesos de 350kg, mientras que la Esperanza sólo alcanza los 180 kg. Cuando los pesos de venta son bajos pues se deben vender más animales, para lo que es necesario aumentar la carga del sistema con sus consecuencias para el medio ambiente.

En el Tabla 4 se muestran los indicadores de sustentabilidad para la Dimensión ambiental y el valor en porciento de cada uno de ellos considerados por los dueños de cada rancho. Se observa que para la dimensión ambiental se generaron ocho indicadores. En la implementación de medidas preventivas de salud los tres ranchos alcanzaron el 100%, pues los dueños usan las sales minerales para suplementar al rebaño y cumplen con los ciclos de vacunas. En la cobertura de pastos el mejor resultado es para el Rancho la Esperanza (75%), lo que se puede deber a que tiene la carga más baja y se afecta menos el pastizal con el pastoreo, también se corresponde con el mejor comportamiento de las especies de pastos (65%), ya se mencionó que la carga tiene influencia en la pérdida de biodiversidad de las especies, lo que justifica los menores valores para los ranchos Mamá Chusita y El Encanto con 60% y 50% respectivamente.

El mejor comportamiento en el sistema de pastoreo es para el rancho Mamá Chusita (55%), que a pesar que el número de potrero no es el ideal, pero si es el de mayor cantidad de divisiones, lo que permite una rotación mejor en el área de pastoreo, en el caso de los otros dos ranchos alcanzaron un valor de 25%, aunque tienen divisiones aún soy insuficientes para realizar un pastoreo efectivo.

Los resultados del área forrajera son del 40% en los tres ranchos, les falta continuar con la siembra de especies de corte que puedan mejorar la alimentación en la época de seca, de la

misma manera la dependencia de las condiciones ambientales 50%, pues con una marcada influencia del tipo de clima con una estación lluviosa de abundantes pastos y una estación seca donde predomina la escases de alimentos.

Los indicadores de más baja sustentabilidad ambiental tienen que ver con el sistema de pastoreo y área forrajera lo que no coincide con lo reportado por Delgado, Armas, Aubeterre y Araque (2007) quienes encontraron que el indicador responsable del bajo nivel de la dimensión ambiental fue la cobertura de pastos con un valor de 10%, lo que resulta inferir a lo informado en este trabajo.

Tabla 4. Indicadores de sustentabilidad ambiental en tres ranchos ganaderos de la comunidad La Piaña

Indicadores (%)	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Implementación de medidas preventivas de salud animal	100	100	100
Cobertura de pastos	70	75	65
Cantidad de especies de pasto	60	65	50
Sistema de pastoreo	55	25	25
Dependencia de condiciones ambientales	50	50	50
Carga animal	47	56	34
Erosión del suelo	50	60	40
Área forrajera	40	40	40

Los indicadores de la dimensión social de los tres ranchos se muestran en la tabla 5. Se observa que en el nivel de tecnología, la pertenencia a organizaciones productivas, participación en reuniones, se tienen bajos resultados. Los mejores resultados para los tres ranchos están en el autofinanciamiento, pues de la misma actividad ganadera se obtienen los recursos financieros para la inversión, el único rancho que a parte de sus ingresos ha obtenido un crédito es El Encanto. Este mismo rancho es el único que ha tenido asistencia técnica al participar en un proyecto.

Tabla 5. Indicadores de sustentabilidad en la dimensión social en los tres ranchos ganaderos de la comunidad La Piaña

Indicadores (%)	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Nivel de información de tecnologías alternativas	50	50	50
Nivel de autofinanciamiento	100	100	70
Pertenencia a organizaciones productivas	0	0	50
Participación en reuniones de la organización	0	0	0
Mujeres en las labores	50	50	50
Asistencia técnica y capacitación	20	20	100
Toma de decisiones	50	50	50

Los indicadores de la dimensión económica aparecen en la tabla 6. Se generaron siete indicadores. En la diversidad productiva el rancho Mamá Chusita y El Encanto alcanzaron el 100% porque además de la ganadería tienen aves de corral y agricultura. En los pesos al nacer El Encanto obtuvo 100% pues logra los mayores pesos comparados con los pesos de referencia. En el peso vivo a la venta el Rancho Mamá Chusita alcanza el 100% con los mayores pesos. Los pesos al nacer el mejor valores lo obtuvo El Encanto Las innovaciones

son bajas comparado con los valores óptimos de innovaciones que se realizan en la ganadería. Los ingresos provenientes de la ganadería son bajos de acuerdo al valor óptimo para ingresos en el sector en los tres ranchos.

El costo de producción alcanzó valores aceptables de 70% para los ranchos la Esperanza y El Encanto y 68% para el rancho Mamá Chusita. La relación ingreso/egreso en valores de 80% para La Esperanza y El Encanto y 84% para Mamá Chusita.

Tabla 6. Indicadores de sustentabilidad en la dimensión económica de tres ranchos

Indicadores (%)	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Diversidad de actividades productivas	100	50	100
Pesos al nacer	70	80	100
Peso vivo animal a la venta	100	86	86
Innovaciones en el sistema	30	30	30
Ingresos provenientes de la producción bovina	100	100	100
Costos de producción	68	70	70
Relación ingreso/egreso	84	80	80

Al evaluar la sustentabilidad se puede observar (Tabla 7), que el mayor índice lo alcanzó el rancho El Encanto con 61.4, seguido del rancho Mamá Chusita con 58.8 y por último el rancho la Esperanza con 56.1. La dimensión económica es la de mayores valores con 78.9 para Mamá Chusita, 70.9 para La Esperanza y 80.9 Para El Encanto. La dimensión ambiental obtuvo valores un poco encima de 50 para Mamá Chusita y La Esperanza y de 50.5 para El Encanto, sin embargo, es esta dimensión es importante tener en cuenta lo planteado por Pérez

et al. (2002) quién expresó que hay poca conciencia por parte de los productores sobre la necesidad de cuidar el medio ambiente.

La dimensión social es baja y en esos resultados influye la baja participación de los ganaderos en organizaciones productivas y proyectos que contribuyan con su preparación técnica y que les permita incrementar su capital social. Por otra parte la baja participación den mujeres en las actividades es otro aspecto que influye en los malos resultados.

Tabla 7. Valores promedios de las dimensiones ambiental, social y económico para los tres ranchos

Dimensión (%)	Mamá Chusita	La Esperanza	El Encanto
Ambiental	59	58.9	50.5
Social	38.6	38.6	52.9
Económica	78.9	70.9	80.9
Sustentabilidad del sistema	58.8	56.1	61.4

En la tabla 8. Se muestran los bienes y servicios de los sistemas ganaderos los que de acuerdo a los componentes aportan alimento humano y animal, las tierras de pastoreo aportan alimento para el ganado y alimentos humanos, los arboles presentes aportan madera para muebles, carbón, pero también son refugios de fauna y animales silvestres.

---

Tabla 8. Componentes, bienes y servicios de los sistemas ganaderos

---

Componentes de los sistemas	Bienes y servicios
Tierras de cultivo	Alimento humano y animal
Tierras de pastoreo	Alimento para el ganado, carne, leche, animales silvestres, refugio de fauna
Arboledas	Madera, leña, carbón, muebles, aire puro, fijación de carbono, frutas, refugio de fauna, animales silvestres, plantas medicinales. Manigua Refugio de fauna, animales silvestres, plantas medicinales

---

## CONCLUSIONES, PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El sistema de producción ganadera del rancho Mamá Chusita es ambientalmente más sustentable que los sistemas de los ranchos La Esperanza y El Encanto.

El rancho El Encanto es socialmente y económicamente más sustentable que los ranchos Mamá Chusita y La Esperanza.

La sustentabilidad general es baja en los tres sistemas, por lo que se debe implementar un sistema de estrategias para elevar la sustentabilidad por encima del 80% en todos los ranchos.

### Recomendaciones

Realizar estudios de los flujos de energía y materia en los sistemas ganaderos para unido a la estrategia de sustentabilidad incrementar la eficiencia productiva y la mejora ambiental

Aplicar la estrategia (Anexo 1) y continuar incorporando actividades en la medida que la comunidad gane experiencia y fortalecimiento de sus capacidades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. 1987. *Agroecology: Scientific basis of alternative agriculture*. Westview. Press Boulder, p227.
- Arandia, A., J.M. Intxaurrendieta, P. Santamaría, O. Del Hierro, L. Nafarrate, C. Icaran, E. López, M. Pinto, J.M. Mangado. 2009. Desarrollo de una herramienta para el diagnóstico de la sostenibilidad económica, ambiental y social en sistemas agroganaderos. Aplicación en vacuno de leche [pdf]. Disponible en: <<http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs /2009/indicadores C11>>.
- Astier, M., Masera, O., y Galván-Miyoshi, Y. 2008, Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional, Editado por la Sociedad Española de agricultura ecológica (SEAE), el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO-UNAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable A.C. (GIRA), Mundi-Prensa México, S.A. de C.V. y la Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España, 200 p.
- Atkisson, A. (2013). *Sustainability is for Everyone*. United Kingdom: ISIS Academy. 49 Pp.
- Alonso A. M. y G. Guzmán. 2004. Evaluación comparada de la sustentabilidad Agraria en el olivar ecológico y convencional. Centro de Investigación y Formación de Agricultura Ecológica y Desarrollo Rural. Universidad de Córdoba.
- Bak, P.(1996). *How Nature Works*. Copernicus, Nueva York.
- Becker, C. D. y E. Ostrom.(1995). “Human ecology and resource sustainability”, *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 26, p: 113-133.
- Bolívar, H. 2011.” Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible”. CICAG, Volumen 8. Edición 1. Centro de Investigación de Ciencia Administrativas y Gerenciales URBE Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. <http://publicaciones.urbe.edu/ index.php>
- Clayton, M. H., y N. J. Radcliffe. 1996. *Sustainability: A Systems Approach*. Westview Press. Colorado.
- Cohen, J. M., y N. Uphoff. 1980. Participations of place in Rural Development: Seeking Clarity through Specificity. *World Development* 8: 213-235.
- Conway, G. R. 1987. The properties of agroecosystems. *Agricultural system*. (24): 95-117.

- Conway, G. R. 1994. Sustainability in Agricultural Development: Trade offs, between Productivity, Stability and equitability. *Journal for Farming System Research-Extension* 4: 1- 14.
- Delgado, A. Armas, W., Aubeterre, R., y Araque, A. (2007). Evaluación de la sostenibilidad de un sistema de producción caprino, utilizando indicadores. *Gaceta de Ciencias Veterinarias* Vo 13 No 1 pp 45- 52.
- Dumanski, J.1996. Planing for sustainability in agricultural development projects. *Schwerpunkti. Landnutzungsplanung*.
- Dumanski, J. 1997. Criteria and indicators for land quality and sustainable land management. *ITC Journal* (3-4): p: 216-222.
- Escobar, C. 2018. Innovaciones en la metodología MESMIS para evaluar la sustentabilidad delos sistemas de vida: Una propuesta para incidir en la política pública del Estado boliviano pág. 35- 60. En: *Sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales en países andinos*. Ed. UNESCO y UNAM, CIGA Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM, 2018. Primera edición.
- Faladori, G. 2002. Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, sociedad y territorio*.3 (12): 621- p: 637.
- Falconi, F. y R. Burbano. 2004. Instrumento económico para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus multicriteriales. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. 1: 11- 20.
- Freire, P. (1973). *¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural*. Siglo XXI. Madrid.
- García, R. (1994). Interdisciplinariedad y sistemas complejos, p: 85- 123, en E. Leff (ed.). *Ciencias sociales y formación ambiental*, Gedisa, Barcelona.
- Gallopín, C. G. (2002). Planning for Resilience: Scenarios, Surprises and Branch Points, p: 361-392, en H. L. Gunderson y C. S. Holling (eds.). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press. Londres.
- Giampietro, M., y G. Pastore. (2000). The Amoeba Approach: A tool for Multidimensional Analyses of Agricultural System Performance, en J. Kohn, J. Gowdy, y J. Van des Straaten (eds.). *Sustainability in Action. Sectoral and regional Case Studies*, Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- GIDSA. 1996. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. *Semillas para el futuro*, GIDSA, Morelia, México.
- Gunderson, L.H. y C. S. Holling, (2002). *Panarchy. Understanding transformations in naturals and human systems*. Island Press. Washington, DC.

- Gutiérrez C. J; Aguilera G. I; González C. E. (2008). Evaluación de la sustentabilidad por medio de indicadores, de una intervención agroecológica en el subtrópico del altiplano central de México. Evaluación posterior tres años de intervención. Fase II. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Instituto de Ciencia Animal. 42 (2): pp165-172.
- Guevara, H. F., Carranza, T., Puentes, R., y González, C. E. (2000). La sustentabilidad de sistemas maíz-mucuna en el Sureste de México: primer ciclo de evaluación. En: Masera O. y S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y sistemas campesinos: cinco experiencias de evaluación en el México rural. Mundi-Prensa/Programa Universitario de Medio Ambiente e Instituto de Ecología-UNAM/Gira, A.C. México, D.F. Pp. 207-269.
- Holling, C. S. 2001. "Understanding the complexity of economic, ecological and social systems". *Ecosystems* 4: 390-405.
- Hünemeyer, A. J., R. De-Camino y S. Müller. 1997. Análisis del desarrollo sostenible en Centroamérica: Indicadores para la agricultura y los recursos naturales. Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. San José, Costa Rica.
- Kates, R. W., Clark, W. C., Hall, J. M., Jaeger, C., Ian, L., Mc-Carthy, J. J., ..., and Svedin, U. (2000). "Sustainability Science." Research and Assessment Systems for Sustainability Pro-gram Discussion Paper 2000-33. [En línea]. Disponible en: SSRN:<http://ssrn.com/abstract=257359>.
- Lele, S. M. 1993. Sustainability: a Plural Multi-dimensional Approach. Documento de trabajo. Pacific Institute for studies in Development, Environment and Security, Oakland. <http://www.mindfully.org/Sustainability/Resilience-Sustainability-Environmentalism.htm>
- Livas, C. F. (2014). Experiencias en producción de carne bovina bajo pastoreo en el trópico. Centro de enseñanza, investigación y extensión de ganadería tropical (CEIEGT), Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Disponible en:<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRz00g023.pdf>
- Mahecha, L., L. Gallego y F. Peláez. 2002. "Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad." *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 15(2):213–25. Retrieved (<http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/89>)
- Martínez, G. J. C. (1992). Edad al primer parto e intervalos entre partos en ganado Pardo Suizo criado en trópico subhúmedo. *BIOTAM* 4 (2): 65-71.
- Masera, O., Astier, M., S., López-Ridaura. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS (Sustainability and natural resource management. The MESMIS evaluation framework). The MESMIS evaluation framework). Mundi-Prensa. S.A. Gira. IE-UNAM. México. 109 pp.

- Masera, M., M. Astier, S. López-Ridaura, J. Ortiz-Ávila, L. García-Barríos, R. García-Barríos, C. González y E. Speelman. 2008. La experiencia del marco MESMIS: En Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional, Editado por la Sociedad Española de agricultura ecológica (SEAE), el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO-UNAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A.C. (GIRA), Mundi-Prensa México, S.A. de C.V. y la Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España, p 200.
- Munda, G. 2005. Measuring Sustainability a multi- criterion Framework. *Environment, Development and Sustainability* (7): 117–134.
- Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 15, Article #78. Retrieved December 9, 2017, from (<http://www.lrrd.org/lrrd15/10/murg1510.htm>).
- Nahed T J, Castel, J.M., Mena, Y., y Caravaca, G.F. 2006. Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *LivestockScience* (101): 10-23.
- Nahed, j, 2008. Aspectos metodológicos en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. *Avances en Investigaciones Agropecuarias*. Volumen 12 No 3. Pp 3- 19.
- Pérez, J., Rincón, N., Materán, M., Montiel, N., y Urdaneta, F. 2014. Desarrollo sostenible en tres comunidades de productores agrícolas del estado Zulia. *Revista de la Facultad de Agronomía*. V19 n 2. Caracas.
- Rodríguez. J., Valles de la Mora, J. Castillo, G. B., Ramírez, E., y Avilés, L. (2010). Efecto de la carga animal sobre características del suelo y de la vegetación en un pastizal nativo del trópico húmedo de Veracruz, México *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12, (2), mayo-agosto, pp. 373-388 Universidad Autónoma de Yucatán
- Sánchez-Gastélum, C. 2010). Diseño de un índice de sustentabilidad en Agrosistemas de Producción de Bioenergía. Caso de estudio en el valle de Mexicalil, tesis de maestría, México, El Colegio de la Frontera Norte, A.C., 150 pp.
- Smith, A. J. and J. Dumanski. 1993. An international framework for evaluating sustainable land management (FESLM). Eds.1993.. Roma: World Soil Resources Report 73, FAO.
- Ten Brink, B. J. E., S. H. Hoeser, y F. Colin. 1991. A Quantitative Method for Description and Assessment of Ecosystems: the amoeba-Approach". *Marine pollution bulletin*, 23: 265-270.

- Toledo, V. M. 1998. "Estudiar lo rural desde una perspectiva multidisciplinaria: el enfoque ecológico- sociológico". En Globalización, crisis y desarrollo rural en América Latina. Memoria de sesiones plenarias del V Congreso Latinoamericano de sociología rural. Asociación Latinoamericana de Estudios Rurales. U.
- Quiroga, R. 2003. Para forjar sociedades sustentables. Revista POLIS Académica de la Universidad Bolivariana. 1(5).19p. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/305/30500510..> Consultada 12 de septiembre de 2011.
- Vargas, J.C.; Benítez, D.G.; Torres, V.; Ríos, S.; Soria, S. (2015). Factores que determinan la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 49, (1), 2015, pp. 17-21. Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193036208003.pdf>
- Villa-Godoy, A. y Arreguín, A. (1993). Tecnología disponible y principales líneas de investigación para resolver el anestro postparto en vacas de doble propósito. Memorias. XVI Simposium de Ganadería Tropical Veracruz, Veracruz. pp. 55-84.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. Our Future. Oxford University Press, Nueva York

## ANEXOS

### Anexo 1. Propuesta de Estrategia

#### **PLAN PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS SISTEMAS GANADEROS EN LA COMUNIDAD LA PIAÑA DEL MUNICIPIO PIJJIAPAN.**

##### Introducción

El plan de medidas se propone para revertir la situación de baja sustentabilidad de los sistemas ganaderos en los tres ranchos de la comunidad La Piaña del municipio Pijjiapan.

##### Objetivos de la estrategia

-Promover la preparación de las personas en la comunidad para desarrollar actividades que permitan incrementar los conocimientos sobre el uso sustentable de recursos no sólo con las personas que desarrollan actividad ganadera, sino con todas las personas para juntos promover un cambio y contribuir a la mitigación de los efectos que la agricultura y la ganadería provocan sobre el medio ambiente y el cambio climático.

## **1. Dimensión económica se proponen las siguientes medidas**

1. Incrementar los pesos al nacer: para esto se realizará un plan de alimentación diferenciado i) establecer el sistema de punteros y continuadores, que establece que los animales de mayores requerimientos de nutrientes, en este caso, las vacas gestantes son las primeras en pastorear en un potrero, luego al salir ese grupo entran grupos de menores requerimientos y al final de la rotación entra el grupo de las vacas vacías. Esto permite darle un mejor cuidado al ganado para obtener resultados eficientes en cuanto a los pesos al nacer y al mismo tiempo cuidar la biodiversidad de las pasturas y la fertilidad del suelo.

2. Innovaciones en el sistema para mejorar este indicador deben aplicarse: Tecnologías que permitan un buen manejo y alimentación del ganado entre las que se encuentran los bancos de proteínas que benefician la alimentación proteica del rebaño a base de leguminosas, además se obtendría una mejora y recuperación de los suelos y una menor producción de gas metano que contribuye al cambio climático al ser un potente gas efecto invernadero.

3. Ingresos por diversificación: para la mejora de este indicador una medida es incorporar la producción de abonos orgánicos y producción de vermicomposta, que puedan usarse en la propia finca y vender a otros productores.

4. Aumentar las ganancias netas: este indicador puede mejorar al disminuir los gastos innecesarios dentro del sistema, por lo que se debe realizar un análisis de los medicamentos y otros insumos que se compran anualmente.

## **2. Dimensión Ambiental**

1. Cobertura de pastos: para mejorar este indicador debe utilizarse la materia orgánica o abonos orgánicos elaborados en el rancho para mejorar los suelos y que el pasto pueda mejorar su cobertura, lo que permitirá un mejor cuidado del suelo.
2. Dependencia de condiciones ambientales: para la mejora del indicador se debe introducir el sistema de riego para la época menos lluviosa o incrementar la producción de forrajes conservados en forma de heno para la seca.
3. Erosión del suelo: para mejorar el indicador se debe i) introducir los abonos orgánicos elaborados como forma de fertilización de suelos, ii) introducir especies leguminosas que además de servir de alimentos al pasto captan nitrógeno atmosférico para fijarlo en los suelos y mejora la composición y abundancia de las especies gramíneas que crecen en asociación con las leguminosas, iii) introducir especies como las leguminosas que conservan la humedad de suelo y mejora su composición química al fijar el nitrógeno atmosférico.
4. Cantidad de especies de pastos: para mejorar este indicador lo ideal es introducir otras especies de pasturas locales que permitan aumentar la composición botánica del pastizal .

### **3. Dimensión social Nivel de información de tecnologías.**

1. Nivel de información de tecnología: para mejorar este indicador i) acercarse a la universidad para la asesoría en tecnologías amigables con el ambiente, ii) apoyarse en la universidad para recibir cursos y capacitaciones a través de la organización de productores.
2. Nivel de adopción de tecnologías: para mejorar este indicador buscar a través de proyectos la adopción de tecnologías apropiadas para el rancho.
3. Participar de forma sistemática en reuniones de la organización para estar informado sobre posibles proyectos, apoyos, etc.
4. Asistencia técnica y capacitación: este indicador puede mejorarse a través de la organización productiva pueden organizarse cursos de capacitación y asistencia técnica para los productores

La capacitación constante de los productores agrícolas les permite la toma de decisiones para proteger y conservar la fertilidad de la tierra, producir localmente los alimentos y conservar los recursos naturales.

## Anexo 2. Instrumento para la evaluación de la sustentabilidad

### I.- DATOS GENERALES

Nombre de Rancho \_\_\_\_\_

Nombre del propietario \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

### II.- INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

#### I. Indicadores de caracterización tecnológica

1. Cuáles es el objetivo principal de la cría de ganado venta de carne(  ), pie de cría(  ), Leche(  ), Otro(  ) \_\_\_\_\_

#### Estructura del rebaño

2. Cuántos animales de estos tiene? vacas cargadas \_\_\_\_\_(1), vacas paridas \_\_\_\_\_(2), total de terneros-----(3), vacas vacías \_\_\_\_\_(4), toros \_\_\_\_\_(5), Machos en ceba \_\_\_\_\_(6), Hembras novillas \_\_\_\_\_(7), Futuros sementales \_\_\_\_\_(8) Total de animales----- (9)-----

#### Tasa de natalidad

3. Para gestar a las vacas usa: Monta libre(  ), Monta dirigida(  ), Inseminación Artificial (  )

4. Del total de vacas que tiene cuántas parieron en el último año? \_\_\_\_\_

#### Grado de control y manejo reproductivo del rebaño

5. Cuál de estas actividades y atenciones realiza en su rebaño.

5.1.- Su toro se utiliza para montar las vacas de otros productores, Si (  ) No (  ),

5.2.- se detectan calores, o celos Si (  ) No (  )

5.3.- Gesta las vacas antes (  ) o después (  ) de los dos años.

5.4. Cada cuanto tiempo paren sus vacas?

---

5.5. Le da atención al ternero durante y/o después del parto Si ( ), No ( )  
 cuales\_\_\_\_\_

5.6. Qué tipo de problemas reproductivos son más frecuentes en los animales machos?\_\_\_\_\_

5.7. Qué tipo de atención reciben los machos cuando tienen esos problemas reproductivos?\_\_\_\_\_

5.8.-Alguna vez se ha evaluado la calidad del semen de su semental?  
 \_\_\_\_\_

5.9. Qué tipo de problemas reproductivos son mas frecuentes en las vacas?\_\_\_\_\_

5.10. Qué tipo de atención reciben las vacas cuando tienen esos problemas reproductivos?\_\_\_\_\_

5.11. Qué tipo de atención reciben las vacas antes del parto?\_\_\_\_\_

5.12. Qué tipo de atención reciben las vacas durante el parto?\_\_\_\_\_

5.13. Qué tipo de atención reciben las vacas después del parto?\_\_\_\_\_

6. En qué meses se gestan y paren sus vacas?

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Se gestan												
Paren												
Meses de más trabajo												

Mortalidad

7. Cuántos animales se murieron en el último año (anotar el mes en que ocurrió)?

Variable	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>terneros</b>												
Causa												
<b>ADULTOS</b>												
Causa												

Terneros destetados y otros

8. Cuantos kg pesan los terneros al momento del nacimiento?

\_\_\_\_\_

9. De los terneros que nacieron, cuántos llegaron a destetarse?

\_\_\_\_\_

10. A qué edad se destetan los terneros?

\_\_\_\_\_

11. Cuantos kg pesan los terneros al momento del destete?

\_\_\_\_\_

12. Deja algunos terneros para engordar, Si ( ) No ( ), Cuántos? \_\_\_\_\_ Cuánto dura la engorda? \_\_\_\_\_

13. Cuantos kilos aproximados pesan los animales al momento de la venta?: \_\_\_\_\_

14. Deja algún ternero para semental, Si ( ) No ( )

15. Cuántas novillas deja al año en su rebaño para que se carguen? \_\_\_\_\_

Grado de control de enfermedades

16. ¿Qué medicamentos aplica a su ganado, cuantas veces al año y en qué mes?

Práctica	Nombre del Medicamento	N° de veces	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Desparasitación interna														
Desparasitación externa														
Vacunas:														
Vacunas														
Otras vacunas														
Aplica vitaminas y reconstituyentes														
Aplica antibióticos														
OTRO														

17. De qué se enferma su ganado, en qué mes se presenta y cómo controla usted esas enfermedades?

Enfermedad	¿Cuándo se presentan?												Tratamiento o control
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	

19. ¿CON QUE TIPO DE PASTIZAL CUENTA?

¿EN QUE PASTIZALES METE A SU GANADO A PASTOREAR EN EL TRANCURSO DEL AÑO?

Area de pastoreo	Número de Hectáreas	N.- de animales que introduce	Tiempo de pastoreo en días	Nombre de los Pastos presentes en el pastizal
<b>Pastizal abierto</b> (pastizal sin árboles)				
<b>P. arbustivo</b>				
<b>Pastizal con matorrales</b>				
<b>Pastizal con árboles dispersos</b>				
<b>Sotobosque</b> (pastoreo en monte)				
<b>OTRO:</b>				

## Alimentación

20.- ¿Tiene escasez de forraje durante el año? Si ( ) No ( ), En qué meses:

21. ¿Ha establecido pastizales en los últimos 5 años? Si ( ) No ( ) 21.1.¿Cuántas Hectáreas? \_\_\_\_\_

21.2. Tipo de siembra: Semilla ( ) Material Vegetativo ( )

22. ¿Además del pastoreo, le da a su ganado algún tipo de alimento en el corral? Si ( ), No ( )

Alimento ofrecido en el corral (kg/animal/año)

23. Qué tipo de alimentos ofrece a sus animales en el corral?

23.1.- ¿Realiza usted algún método de conservación del forraje? Si ( ) No ( ) . ¿Cuál?

Nivel de uso de maquinaria, equipo e infraestructura

24. Con cuales de las siguientes herramientas, equipo e infraestructura cuenta en su finca?

Herramienta	(Si)(No)	Cantidad	Herramienta mecánica:	(Si)(No)	Cantidad	Infraestructura y servicios	(Si)(No)
Manual:							
1. Machete	( )( )		8. Tractor	( )( )		15. Agua potable	( )( )
2. Coa	( )( )		9. Camión o camioneta	( )( )		16. Agua entubada	( )( )
3. Azadón	( )( )		10. Picadora/molino	( )( )		17. Drenaje	( )( )
4. Pala	( )( )		11. Mezcladora	( )( )		18. Caminos	( )( )
5. Bomba p/ fumigar	( )( )		12. Yunta y arado	( )( )		19. Teléfono	( )( )
6. Carretilla	( )( )		13. Carreta	( )( )		20. Energía eléctrica	( )( )
7. Otro			14. Otro			21. Otros	

Manejo del pastoreo y sus características

25. Cuenta con división de potreros, Si ( ) No ( )

26. Con cuántas divisiones o potreros cuenta? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

27. Qué tipo de cerco utiliza para dividir su potrero? Cerco eléctrico ( ), Alambre de púas ( ), Cerco vivo ( ). Especies cerco vivo

28. Realiza rotación de potrero, Si ( ) No ( ), tiempo de permanencia en el potrero \_\_\_\_\_

29. Con cuales de las siguientes instalaciones y utensilios cuenta para su ganado?

Tipo de instalación o utensilio	(Si)(No)	Nº	Características: material, tamaño, etc
Corral	( )( )		
Comederos	( )( )		
Bebedores	( )( )		
Depósito de agua	( )( )		
Riego de pastos	( )( )		
Drenaje para evitar lodo	( )( )		
Silo	( )( )		
Otro: Especificar:			

**II. Indicadores de caracterización económico**

Grado de integración entre la producción y la comercialización

31. La carne que produce la vende a intermediarios? Si ( ) No ( )

¿La vende a los consumidores directamente? Si ( ) No ( )

¿Se la vende a quién? -----

Margen neto: Ingresos

Ingreso y destino de la producción

32. ¿Cuántos y a qué precio vendió sus animales y/o sus productos en el año pasado?

33. ¿Cuáles son sus fuentes de ingreso económico y que porcentaje aporta cada una?

Actividad	(Si) (No)	Aporte en \$ (mensual)	Porcentaje que aporta (%)
Ganadería bovina	( ) ( )		
Animales de solar (aves, conejos, cerdos, etc)	( ) ( )		
Agricultura	( ) ( )		
Act. Forestal	( ) ( )		
Comercio	( ) ( )		
Transporte	( ) ( )		
Otro: Especificar:			
Otro: Especificar:			

Gastos operacionales

34. Para su ganado bovino, ¿cuánto gasta al año en la compra de? (indicar meses en que realiza el gasto)

	Total (\$)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Medicamentos													
Servicios veterinarios													
Alimentos													
Combustible (gasolina)													
Compra de animales: Tipo													

Otro																			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Gastos estructurales

35. Cuántos trabajadores contratados y no contratados (de la familia) trabajan en la ganadería?

Trabajador	Total	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Horas / día	\$/jornal	Qué trabajo realiza	
Contratado (Externo)	Horas trabajadas por mes																
Familiares																	

36. Para que utiliza el dinero que obtiene de la ganadería?

-Gastos Familiares: Ropa ( ), Alimentos ( ), Medicinas( ), Estudios ( ), transporte( ),Reinversión en la producción bovina( )

### III. Indicadores de caracterización ambiental

Diversidad de razas

37. ¿De que raza son los ovinos que tiene y cuantos animales tiene de cada raza?

Tipo, raza o cruce	No de animales
Raza	

Cruce	
Cruce	
Cruce	
Cruce:	

Diversidad de especies de animales domésticos

38. Además de ganado bovino, ¿qué otras especies de animales tiene?

Especie	Cantidad	Razas o tipo	Finalidad
Bovinos			
Cerdos			
Caballos			
Burros			
Mulas			
Conejos			
Aves de corral			
Perros			
Gatos			
Otra			

Diversidad de especies forrajeras

39. Con cuáles de los siguientes tipos de pastos cuenta?

Tipo de pasto	Hectáreas	Pastoreo directo	Corte y acarreo
Pasto natural (especie)		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
Pasto otra especie		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
Pasto para corte (Especie)		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
		Si ( ) No ( )	Si ( ) No ( )
Otro			

40.- Según su experiencia, ¿Qué pasto considera como el más adecuado para la zona y por qué?

Pasto \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

Pasto \_\_\_\_\_ Porque \_\_\_\_\_

41.- Realiza fertilización de pastizales: Si ( ) No ( )

Tipo de fertilizante: Ninguno ( ) Urea ( ) fósforo( ) Ambos ( ) Otros:

\_\_\_\_\_ Frecuencia de fertilización: \_\_\_\_\_

42.- ¿Controla malezas en sus pastos? Si ( ) No ( )

¿Qué método utiliza? Manual ( ), mecánico ( ), químico ( ), mixto ( )  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Con qué frecuencia?

\_\_\_\_\_

43. ¿En qué meses del año realiza el control de malezas?

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

44. ¿Con qué frecuencia quema sus potreros? Nunca ( ) Bianual ( ) Anual ( )

Otra, ¿Cuál?

---

45. Considera que es bueno quemar los pastos? Si ( ) No ( )

Porque? \_\_\_\_\_

46. De las plagas en sus potreros en los últimos cinco años diga: (especificar mes en que se ha presentado)

Nombre	Método de control

47. Con cuáles tipos de árboles forrajeros cuenta y como los utiliza?

Tipo de árbol	Ha	No de árboles	Como están sembrados o distribuidos en el potrero		Forma de uso	
			Cerca viva	Dispersos en potrero	Pastoreo o ramoneo	Corte y acarreo
			( )	( )	( )	( )
			( )	( )	( )	( )
			( )	( )	( )	( )
			( )	( )	( )	( )

48. ¿Como llegaron esos árboles a sus potreros? ¿Por siembra ( ) De manera natural ( ).

Estado del pastizal

49. En cuál de los siguientes estados considera que se encuentran sus pastizales

Empastado (    ); Medianamente empastado (    ); Sobre pastoreado (    )

50. ¿Indique la forma en qué tiene distribuida la tierra?

Clase de tierra	Planas (ha)	Inundadas (ha)	<b>TOTAL</b>
1.- Ganaderas bovina			
2 – Agrícolas			
3.- Frutícolas			
4.- Forestales			
5.- No utilizadas			
6.- Otra			

51. Cual es el principal problema del suelo en sus potreros?

Piedras (    ), Inundación (    ), Cansado (    ), Plagas (    ), Compactación (    ), Pendientes (    )

52. Que uso le da al estiércol que se genera?

---

Grado de conservación del bosque circundante

53.¿Tiene bosque cercano a las áreas de pastoreo? Si (    ) No (    ).¿Cuál es el grado de conservación de ese bosque cercano?

Alto (    ), Medio (    ), Bajo (    )

Grado de abundancia de fauna silvestre

54. Qué tan abundantes son las especies de animales de monte en sus áreas de pastoreo?

Alta (    ), Baja (    ), Nula (    )

#### IV. Indicadores de caracterización social

55. ¿Tiene vivienda propia? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Con qué servicios cuenta en su vivienda? Luz eléctrica Si ( ) No ( ), Agua entubada Si ( ) No ( ), Drenaje Si ( ) No ( )

56 ¿Desde cuándo tiene la tierra? Año----- ) Cuantas ha\_\_\_\_

57. Con cuánta superficie de pastizal propio cuenta? \_\_\_\_\_

58. Usted utiliza pastizales marginales? Si ( ) No ( ) Cuantas ha \_\_\_\_\_

61. ¿Grado escolar? 1) Ninguno ( ) 2) Primaria ( ) 3) Secundaria ( ) 4) preuniversitario ( ) 5) Universidad ( )

62) Otros: \_\_\_\_\_

63. Usted continuará dedicándose a la ganadería? Si ( ) No ( )

64. Alguno de sus hijos se dedica o se seguirá dedicando a la cría de ganado bovino? Si ( ) No ( ) Otro: \_\_\_\_\_

65. Cuántos miembros de la familia que si participa en la actividad ganadera se benefician del ingreso económico de esta actividad ganadera? Menores de edad \_\_\_\_\_ Mayores de edad \_\_\_\_\_

66. Cuántos miembros de la familia que no participa en la actividad ganadera se benefician (o dependen económicamente) del ingreso económico de esta actividad ganadera? Menores de edad \_\_\_\_\_ Mayores de edad \_\_\_\_\_

68. ¿Tiene algún tipo de crédito? Si ( ) No ( ), ¿Para qué lo pidió?  
\_\_\_\_\_

69. ¿De cuáles programas o proyectos ha recibido apoyos para la producción ganadera? \_\_\_\_\_

70. Qué tipo de apoyo ha recibido? Dinero?( ), Animales?( ), Semilla de pastos?( ), alambre ( ), Malla ( ), tejas ( ), otro \_\_\_\_\_

72. ¿Recibe asistencia técnica, capacitación o asesoría para mejorar la producción? Si( ) (1), No( ) (2), Sobre que temas? \_\_\_\_\_

72. Quién le da la asistencia técnica? ( ), Institución?( ), Qué institución? \_\_\_\_\_

Otra,

Cuál? \_\_\_\_\_

73. Pertenece a alguna organización ganadera o de otro tipo? Si ( ), No ( ), cuales:

Nombre de la organización	Actividades que desarrolla	Beneficios que recibe

**Tendencias de la orientación productiva de las fincas**

77.¿Desde cuándo se dedica usted a la ganadería bovina -----

78.¿Qué cree que va a pasar en los próximos 10 años con la producción bovina en la zona? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**81 Además de la ganadería ¿Qué actividades realizó en el último año y cuanto le aportaron?**

Actividad	Aporte semanal, mensual, o anual en \$M.N
Maestro	
Estudiante	
Albañil	
Transportista	
Comercio	
Jornalero	
Jubilado	
Otro.- Especificar	

**Remesas:**

82- ¿Algún miembro de su familia estuvo trabajando fuera de la comunidad y les mandó dinero? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿Dónde trabajó? \_\_\_\_\_ ¿Por cuánto tiempo se fue? \_\_\_\_\_ ¿Qué hizo allí? \_\_\_\_\_ ¿Cuánto les mandó? \_\_\_\_\_

**Pensiones:**

## EGRESOS

83- ¿En el año pasado,¿ cuanto gastó para cubrir las siguientes necesidades de su familia?

<b>Rubro</b>	<b>Importe (Indicar si el gasto semanal, mensual o anual)</b>
Alimentación	
Vestido y calzado	
Salud	
Educación	
Reinversión en la ganadería	
Inversión en otra actividad	
Viajes	
Pago de prestamos	
Transporte	