



Enseñar la explotación de la tierra,
no la del hombre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
COORDIANCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS EN AGRICULTURA MULTIFUNCIONAL
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

**GANADERÍA BOVINA EN OZULUAMA, VERACRUZ: PRINCIPIOS
AGROECOLÓGICOS PARA SU TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTOR EN CIENCIAS EN AGRICULTURA MULTIFUNCIONAL PARA
EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Presenta:

GUADALUPE DEL ANGEL LOZANO

Bajo la supervisión de:

DR. JULIO BACA DEL MORAL



APROBADA



Doctorado en Ciencias en
AGRICULTURA MULTIFUNCIONAL
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Sociedad Economía Ambiente

Chapingo, Estado de México, octubre de 2023.

**GANADERÍA BOVINA EN OZULUAMA, VERACRUZ: PRINCIPIOS
AGROECOLÓGICOS PARA SU TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD**

Tesis realizada por **GUADALUPE DEL ANGEL LOZANO** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTORA EN CIENCIAS EN AGRICULTURA MULTIFUNCIONAL PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE**

DIRECTOR:



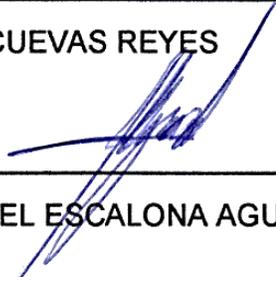
DR. JULIO BACA DEL MORAL

ASESOR:



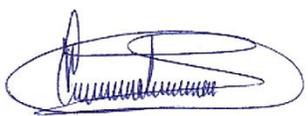
DR. VENANCIO CUEVAS REYES

ASESOR:



DR. MIGUEL ÁNGEL ESCALONA AGUILAR

LECTOR
EXTERNO:



DR. CLAUDIO VITE CRISTÓBAL

Contenido

| | |
|--|-------------|
| Lista de cuadros | vi |
| Lista de figuras | viii |
| Dedicatoria | x |
| Agradecimientos | xi |
| RESUMEN GENERAL | xiii |
| GENERAL ABSTRACT | xiv |
| 1. INTRODUCCIÓN GENERAL | 1 |
| 1.1 Objetivo general..... | 2 |
| 1.4 Objetivos específicos..... | 2 |
| 1.5 Hipótesis de trabajo..... | 3 |
| 1.6 Marco teórico y conceptual | 4 |
| 1.6.1 Ganadería bovina de doble propósito..... | 4 |
| 1.6.2 Importancia del Desarrollo Sostenible en la Ganadería Bovina..... | 6 |
| 1.6.3 Agroecología..... | 8 |
| 1.6.4 Investigación Acción Participativa (IAP) | 9 |
| 1.6.5 Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) | 12 |
| 1.7 Metodología | 14 |
| 1.8 Literatura citada | 20 |
| 2. PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS PARA LA TRANSICIÓN HACIA UNA GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE: UNA REVISIÓN¹ | 27 |
| 2.1 Resumen | 27 |
| 2.2 Abstrac | 28 |
| 2.3 Introducción..... | 29 |
| 2.4 Las múltiples crisis en la ganadería bovina | 30 |
| 2.5 Perspectivas de la agroecología | 33 |
| 2.6.1 Dimensión sociocultural..... | 35 |
| 2.6.2 Dimensión ambiental | 38 |
| 2.6.3 Dimensión económica | 41 |
| 2.6.4 Dimensión Política..... | 45 |
| 2.7 Iniciativas relevantes para transformar los sistemas ganaderos..... | 47 |

| | |
|--|------------|
| 2.6 Conclusiones | 53 |
| 2.7 Literatura citada..... | 55 |
| 3. PERCEPCIONES SOBRE INTERVENCIONES AGROECOLÓGICAS EN LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO: UN ESTUDIO DE CASO | 64 |
| 3.1 Resumen | 64 |
| 3.2 Abstrac | 65 |
| 3.3 Introducción..... | 66 |
| 3.4 Metodología..... | 68 |
| 3.5 Resultados y discusión | 70 |
| 3.5.1 Características de las unidades de producción | 70 |
| 3.5.2 La evolución de las prácticas ganaderas en el GGAVATT | 71 |
| 3.5.3 Análisis FODA del GAVVATT “Aguada Primera” | 73 |
| 3.5.4 Percepciones socioculturales | 78 |
| 3.5.5 Percepciones ambientales | 84 |
| 3.5.6 Percepciones en la dimensión económica | 88 |
| 3.5.7 Percepciones en la dimensión política | 96 |
| 3.6 Conclusión..... | 97 |
| 3.7 Literatura citada..... | 99 |
| 4. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN BOVINA: UN CASO DE ESTUDIO EN OZULUAMA, VERACRUZ..... | 104 |
| 4.1 Resumen | 104 |
| 4.2 Abstrac | 105 |
| 4.3 Introducción..... | 106 |
| 4.4 Métodos y técnicas de investigación | 108 |
| 4.5 Resultados y discusión de la evaluación de la sostenibilidad | 111 |
| 4.5.1 Unidades de producción en estudio: referencia y alternativo..... | 111 |
| 4.5.2 Caracterización de las unidades de producción..... | 112 |
| 4.5.3 Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores..... | 116 |
| 4.5.4 Rangos de valoración y medición de los indicadores..... | 121 |
| 4.5.5 Sostenibilidad de las unidades en estudio | 122 |
| 4.6 Conclusiones y recomendaciones..... | 177 |
| 4.7 Literatura citada | 179 |
| 5. ESTRATEGIAS PARA LA TRANSICIÓN A UNA GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE: EL CASO DE OZULUAMA, VERACRUZ..... | 184 |

| | |
|--|------------|
| 5.1 Resumen | 184 |
| 5.2 Abstrac | 185 |
| 5.3 Introducción..... | 186 |
| 5.4 Métodos y técnicas de investigación | 187 |
| 5.5 Resultados y discusión | 187 |
| 5.5.1 Estrategias en la dimensión sociocultural y sus impactos en la ganadería bovina . | 188 |
| 5.5.2 Estrategias en la dimensión ambiental y sus impactos en la ganadería bovina | 190 |
| 5.5.3 Estrategias en la dimensión económica y sus impactos en la ganadería bovina | 192 |
| 5.5.4 Estrategias en la dimensión política y sus impactos en la ganadería bovina..... | 195 |
| 5.6 Esquema de transición agroecológica | 196 |
| 5.7 Conclusiones | 198 |
| 5.8 Literatura citada..... | 200 |
| Apéndices | 202 |

Lista de cuadros

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1. Matriz del método FODA | 18 |
| Cuadro 2. Principios agroecológicos de la dimensión sociocultural. | 36 |
| Cuadro 3. Principios agroecológicos de la dimensión ambiental..... | 39 |
| Cuadro 4. Principios agroecológicos de la dimensión económica..... | 42 |
| Cuadro 5. Principios agroecológicos de la dimensión política..... | 46 |
| Cuadro 6. Características de las unidades de producción. | 70 |
| Cuadro 7. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. | 75 |
| Cuadro 8. Atributos y Puntos Críticos (fortalezas y debilidades) encontrados en las unidades del GGAVATT y la convencional. | 117 |
| Cuadro 9. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores aceptados para la evaluación..... | 119 |
| Cuadro 10. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Maravillas..... | 123 |
| Cuadro 11. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Maravillas. ... | 125 |
| Cuadro 12. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Maravillas. ... | 127 |
| Cuadro 13. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: | 129 |
| Cuadro 14. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: La Tinaja. ... | 131 |
| Cuadro 15. Valores de los indicadores de la dimensión económica: La Tinaja... .. | 133 |
| Cuadro 16. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Arbolitos 3..... | 135 |
| Cuadro 17. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Arbolitos 3. . | 137 |
| Cuadro 18. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Arbolitos 3. ... | 139 |
| Cuadro 19. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Nuevo Reposo. | 141 |
| Cuadro 20. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Nuevo Reposo. | 143 |
| Cuadro 21. Valores de los indicadores de la dimensión económica: | 145 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 22. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Loma Bonita..... | 147 |
| Cuadro 23. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Loma Bonita. | 149 |
| Cuadro 24. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Loma Bonita. | 151 |
| Cuadro 25. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: El Sacrificio..... | 153 |
| Cuadro 26. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: El Sacrificio. | 155 |
| Cuadro 27. Valores de los indicadores de la dimensión económica: El Sacrificio. | 157 |
| Cuadro 28. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: | 159 |
| Cuadro 29. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental Las Delicias. | 161 |
| Cuadro 30. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Las Delicias. | 163 |
| Cuadro 31. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: | 165 |
| Cuadro 32. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Las Maravillas. | 167 |
| Cuadro 33. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Las Maravillas. | 169 |
| Cuadro 34. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: El Cerro..... | 171 |
| Cuadro 35. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: El Cerro. | 173 |
| Cuadro 36. Valores de los indicadores de la dimensión económica: El Cerro. ... | 175 |

Lista de figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Ruta que se siguió durante la introducción del ganado bovino. | 4 |
| Figura 2. Localización de la zona de estudio (Ozuluama de Mascareñas). | 14 |
| Figura 3. Distribución de las unidades del GGAVATT “Aguada Primera”. | 15 |
| Figura 4. Enfoque de investigación mixto (cualitativo y cuantitativo)..... | 16 |
| Figura 5. Fases de eje metodológico Investigación Acción Participativa. | 17 |
| Figura 6. Ciclo de evaluación del MESMIS. | 19 |
| Figura 7. Emisiones de GEI en la producción de ganado bovino..... | 31 |
| Figura 8. Línea del tiempo del GGAVATT “Aguada Primera”..... | 72 |
| Figura 9. Reunión con las y los productores del GGAVATT “Aguada Primera”. ... | 74 |
| Figura 10. Asistencia a reuniones entre los meses de julio-2020 a octubre-2022. | 80 |
| Figura 11. Reunión con las y los productores. | 112 |
| Figura 12. Diagrama del sistema convencional o de referencia. | 113 |
| Figura 13. Diagrama del sistema con intervenciones agroecológicas o alternativo. Fuente: Elaboración propia..... | 115 |
| Figura 14. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Maravillas..... | 124 |
| Figura 15. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Maravillas..... | 126 |
| Figura 16. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Maravillas. | 128 |
| Figura 17. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: La Tinaja. | 130 |
| Figura 18. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: La Tinaja. | 132 |
| Figura 19. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: La Tinaja. | 134 |
| Figura 20. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Arbolitos 3..... | 136 |
| Figura 21. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Arbolitos 3. | 138 |
| Figura 22. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Arbolitos 3. | 140 |
| Figura 23. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Nuevo Reposo. | 142 |
| Figura 24. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Nuevo Reposo. | 144 |

| | |
|---|-----|
| Figura 25. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Nuevo Reposo. | 146 |
| Figura 26. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Loma Bonita..... | 148 |
| Figura 27. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Loma Bonita. | 150 |
| Figura 28. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Loma Bonita. | 152 |
| Figura 29. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: El Sacrificio | 154 |
| Figura 30. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: El Sacrificio. | 156 |
| Figura 31. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: El Sacrificio | 158 |
| Figura 32. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política Las Delicias. | 160 |
| Figura 33. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Las Delicias..... | 162 |
| Figura 34. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Las Delicias. | 164 |
| Figura 35. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Las Maravillas..... | 166 |
| Figura 36. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Las Maravillas. | 168 |
| Figura 37. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Las Maravillas. | 170 |
| Figura 38. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: El Cerro. | 172 |
| Figura 39. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: El Cerro..... | 174 |
| Figura 40. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: El Cerro. | 176 |
| Figura 41. Relación de número de especies-área de hábitat. | 192 |
| Figura 42. Esquema de transición agroecológica..... | 197 |

Dedicatoria

A mis padres, por el apoyo que me dieron y por inculcarme el ejemplo de esfuerzo a lo largo de esta etapa.

A mi hermana, por su apoyo incondicional y sus consejos para cumplir mis metas.

A mi novio, por apoyarme y extenderme su mano en momentos difíciles.

A mis tíos Facundo Constantino Morales (1967-2021) y Andrés Lozano Betancourt (1962-2022), quienes me brindaron todo su apoyo y formaron parte de esta investigación. Un abrazo hasta el cielo.

A mi familia, quienes me ayudaron de manera desinteresada y me animaron a seguir adelante para culminar este trabajo.

Gracias a todos por su cariño y buena voluntad.

Agradecimientos

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por la beca otorgada para cursar el programa de Doctorado en Ciencias en Agricultura Multifuncional para el Desarrollo Sostenible.

A la **Universidad Autónoma Chapingo** y al **Departamento de Fitotecnia**, por el apoyo para desarrollar mis estudios de posgrado.

Agradezco a mi director de tesis, **Dr. Julio Baca del Moral** por su paciencia, amistad y dirección en el proyecto de investigación para finalizar con éxito este trabajo.

De igual manera, a mis asesores de tesis, **Dr. Miguel Ángel Escalona Aguilar** por sus valiosas aportaciones y sugerencias para mejorar el trabajo realizado; y **Dr. Venancio Cuevas Reyes** por su tiempo, dedicación y apoyo en este proyecto de investigación. También agradezco a mi revisor externo, **Dr. Claudio Vite Cristóbal** por darme sus sugerencias para mejorar la redacción y estructura de la tesis.

Agradezco a los integrantes del **GGAVATT “Aguada Primera”** por aceptar ser parte de esta investigación, por su participación en las reuniones y entrevistas realizadas, así como por su apoyo y dedicación para compartirme su sabiduría.

Agradezco al **Dr. Juan V. Delgado Bermejo** por recibirme en su grupo de trabajo del Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, España; y a la **Dra. María E. Camacho Vallejo** por integrarme en sus actividades y por todo su apoyo.

Y finalmente no puedo dejar de agradecer a mis compañeros y amigos con los cuáles compartí muchas horas de trabajo y estudio, con el mismo objetivo de formación académica, compartiendo amistad, conocimientos y experiencias profesionales.

Datos Biográficos

Datos personales

Nombre: Guadalupe Del Angel Lozano.

Fecha de nacimiento: 01 de diciembre de 1988.

Lugar de nacimiento: Cerro Azul, Veracruz.

CURP: AELG881201MVZNZD03

Cédula profesional: 11088264



Desarrollo académico

Maestría en Desarrollo Regional Sustentable (2014-2016); El Colegio de Veracruz. Obtención de grado por Tesis: Limitantes técnico-productivas y socioeconómicas para la adopción de la agricultura urbana. El caso de la Red de Agricultura Urbana y Periurbana de Xalapa, Veracruz.

Ingeniería en Agronomía con Especialidad en Agronegocios (2007-2011); Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Obtención de grado por Tesis: Caracterización y mejora de la producción de queso fresco en las localidades de Angostillo y Xocotitla del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz.

RESUMEN GENERAL

GANADERÍA BOVINA EN OZULUAMA, VERACRUZ: PRINCIPIOS AGROECOLÓGICOS PARA SU TRANSICIÓN A LA SOSTENIBILIDAD¹

Los sistemas de producción de ganado bovino se enfrentan a problemas globales en el ámbito sociocultural, ambiental, económico y político. En la actualidad, la Agroecología y la Investigación Acción Participativa (IAP) son enfoques que se han considerado ampliamente para investigar y transformar los sistemas de producción de alimentos a más sostenibles. Dada la complejidad de la ganadería bovina, el objetivo de esta investigación fue analizar los principios agroecológicos del enfoque de ganadería sostenible para su aplicación con productores organizados con la finalidad de contribuir con elementos para el diseño de una estrategia de transición de ganadería convencional a ganadería sostenible en el sistema pecuario de bovinos doble propósito de Ozuluama, Ver. Se realizó una revisión de literatura para determinar los principios y prácticas agroecológicas que promuevan una ganadería sostenible. Mediante la IAP se realizaron reuniones y entrevistas semiestructuradas a los productores del GGAVATT “Aguada Primera”, para analizar su percepción sobre el uso de prácticas agroecológicas. Además, se obtuvo información para evaluar el nivel de sostenibilidad. Los principios agroecológicos identificados demostraron aumentar la sostenibilidad de los agroecosistemas. De los datos obtenidos, la percepción de los productores sobre la aplicación de principios agroecológicos es alta. De acuerdo con la evaluación realizada, tres unidades de producción han aplicado un mayor número de principios y prácticas agroecológicas con un alto potencial para su transición a la sostenibilidad. Las aportaciones de esta tesis fueron devolver los resultados a los productores con las estrategias necesarias para transitar a la sostenibilidad.

Palabras Clave: Agroecología, Ganadería Bovina, Investigación-Acción-Participativa.

¹Tesis de Doctorado en Ciencias en Agricultura Multifuncional para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo.

Autora: Guadalupe Del Angel Lozano.

Director de Tesis: Julio Baca del Moral.

GENERAL ABSTRACT

CATTLE FARMING IN OZULUAMA, VERACRUZ: AGROECOLOGICAL PRINCIPLES FOR ITS TRANSITION TO SUSTAINABILITY¹

Cattle production systems face global problems in the sociocultural, environmental, economic and political fields. Currently, Agroecology and Participatory Action Research (PAR) are approaches that have been widely considered to investigate and transform food production systems to more sustainable ones. Given the complexity of cattle farming, the objective of this research was to analyze the agroecological principles of the sustainable livestock approach for its application with organized producers in order to contribute elements for the design of a transition strategy from conventional livestock to sustainable livestock. in the dual-purpose cattle ranching system of Ozuluama, Veracruz. A literature review was carried out to determine the agroecological principles and practices that promote sustainable livestock. Through the IAP, meetings and semi-structured interviews were held with the producers of the GGAVATT "Aguada Primera", to analyze their perception of the use of agroecological practices. In addition, information was obtained to assess the level of sustainability. The identified agroecological principles have been shown to increase the sustainability of agroecosystems. From the data obtained, the perception of producers about the application of agroecological principles is high. According to the evaluation carried out, three production units have applied a greater number of agroecological principles and practices with a high potential for their transition to sustainability. The contributions of this thesis were to return the results to the producers with the necessary strategies to transition to sustainability.

Keywords: Agroecology, Cattle Farming, Participatory-Action-Research.

¹Thesis of Doctorado en Ciencias en Agricultura Multifuncional para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo.
Author: Guadalupe Del Angel Lozano.
Advisor: Dr. Julio Baca del Moral.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

A nivel internacional la ganadería bovina en zonas tropicales es una actividad importante para lograr la autosuficiencia alimentaria, además de ser el trabajo y sustento para las personas que viven en zonas rurales y agrícolas (Agus y Widi, 2018; Halffter, Cruz y Huerta, 2018).

En México se producen alrededor de 34 millones de cabezas de bovinos. El 59.7% del total de cabezas es destinado a la cría de becerros, el 27% representa el doble propósito y sólo el 13.3% corresponde a la producción de leche (INEGI, 2019), concentrándose la mayor población de bovinos en los estados de Veracruz, Jalisco, Chiapas y Chihuahua. Veracruz, como el principal productor de ganado bovino con el 12.3% de la población nacional ha conservado su liderazgo en este sector (SIAP, 2018).

En el trópico mexicano predomina la producción de ganado bovino doble propósito, sistema mixto que produce carne y leche, con la capacidad de ser resiliente y versátil (González y Dávalos, 2015; Méndez-Cortés et al., 2019). En este sistema predomina el uso de ganado bovino con cruza de ganado especializado, que se adapta a las condiciones agroclimáticas del trópico y se alimenta principalmente con el pastoreo en potreros. Sin embargo, esta ganadería bovina está inmersa en múltiples crisis como la ambiental, económica, alimentaria, energética, sanitaria y migratoria, etc., a causa del enfoque de ganadería industrializada dirigida por la economía capitalista y las políticas neoliberales (Morales Hernández, 2013). Estas crisis conllevan a una mayor que se ha definido como crisis civilizatoria, que parte de un impacto sobre la naturaleza, la tierra, los alimentos y la salud. La gran crisis ha obligado a la humanidad a reflexionar y repensar su forma de vivir (Bartra, 2013; Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020).

Las múltiples crisis mencionadas anteriormente se relacionan a los problemas que presentan los productores de ganado bovino de doble propósito del Grupo

Ganadero de Validación, Transferencia y Tecnología (GGAVATT) “Aguada Primera” en Ozuluama, Ver. En relación con estas crisis los productores del GGAVATT están implementando prácticas agroecológicas, sin embargo, son pocos los avances para lograr transitar hacia una ganadería más sostenible.

En los últimos años la ganadería sostenible no ha sido definida con claridad, y su relación con la sostenibilidad se ha basado en el contexto y dinámica en la que se desarrolla un sistema de producción, por lo que surgen las preguntas: ¿Existe una ganadería sostenible en México? ¿Cuáles son los elementos que conforman la ganadería sostenible? ¿Cómo determinamos si una unidad de producción de ganado bovino es o tiende a ser sostenible? ¿Qué piensan los productores acerca de la ganadería sostenible? ¿La ganadería se acerca o se aleja de la sostenibilidad? ¿Existe la posibilidad de transitar a una ganadería sostenible?

Para contribuir a lo anterior, en esta investigación se definió un objetivo general y tres específicos, que se describen a continuación.

1.1 Objetivo general

Analizar los principios agroecológicos del enfoque de ganadería sostenible para su aplicación con productores organizados con la finalidad de contribuir con elementos para el diseño de una estrategia de transición de ganadería convencional a ganadería sostenible en el sistema pecuario de bovinos doble propósito de Ozuluama, Ver.

1.4 Objetivos específicos

1. Determinar los principios agroecológicos de la ganadería bovina sostenible para su aplicación en unidades de producción de doble propósito en la zona de estudio.

2. Analizar la percepción de la ganadería sostenible que tienen los productores del GGAVATT sobre el uso de componentes tecnológicos que promuevan el establecimiento de una ganadería bovina sostenible.
3. Evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción del GGAVATT que permitan entender las limitantes y posibilidades para transitar a una ganadería sostenible.
4. Desarrollar con los productores del GGAVATT estrategias que permitan una transición de la ganadería bovina convencional a una ganadería sostenible en la zona de estudio.

1.5 Hipótesis de trabajo

Las hipótesis de trabajo que se han definido para este estudio se describen a continuación.

Hi: Los principios agroecológicos determinan la ganadería bovina sostenible para las unidades de producción de la zona de estudio.

Hi: La percepción de los productores del GGAVATT es que existen más potencialidades que limitantes para transitar de una ganadería bovina convencional a una ganadería bovina sostenible.

Hi: Los atributos e indicadores en las dimensiones económica, social y ambiental obtenidos del GGAVATT revelan que las unidades de producción de ganado bovino tienen una alta potencialidad de transitar a la sostenibilidad.

Hi: La participación de los productores del GGAVATT en la formulación de la problemática, en el análisis y discusión de resultados, es trascendental en la definición de estrategias para transitar hacia una ganadería sostenible.

1.6 Marco teórico y conceptual

Este proyecto de investigación se desarrolló bajo los siguientes enfoques conceptuales: Ganadería Bovina de Doble Propósito, Agroecología, Investigación Acción Participativa y Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad, ampliamente reconocidos y vinculados con el desarrollo sostenible.

1.6.1 Ganadería bovina de doble propósito

La ganadería bovina se introdujo en México durante la Colonia, procedente de España, pasando por Cuba y La Española (conocidos ahora como Haití y República Dominicana). El ganado ingresó por el Estado de Veracruz alrededor del año de 1523 (Figura 1). Durante este periodo el ganado se adaptó a las condiciones ambientales y su establecimiento no causó problemas de tipo ambiental (Huerta y Cruz, 2016).



Figura 1. Ruta que se siguió durante la introducción del ganado bovino.
Fuente: Huerta y Cruz, 2016.

La ganadería bovina es una actividad importante para la sociedad que apoya los medios de vida de 600 millones de pequeños productores en el mundo. Al mismo

tiempo, el ganado es una fuente importante de alimento a nivel mundial (Rivera-Huerta, Rubio Lozano, Padilla-Rivera y Güereca, 2019).

En los países en desarrollo como México, la mayoría de las razas de ganado bovino son locales o autóctonas criadas por pequeños productores. Así mismo, el ganado bovino de doble propósito son animales adaptados a las zonas tropicales, que producen leche y carne utilizando animales cruzados con *Bos taurus* y *Bos indicus*, destacando el uso de las razas Pardo Suizo Americano y Holstein, alimentados con pastoreo. La leche se obtiene mediante la ordeña manual con el apoyo del becerro, para después ser procesada y elaborar derivados lácteos. La producción de carne proviene de la venta de becerros destinados a la engorda y vacas de desecho (Contextoganadero, 2015; Granados-Rivera et al., 2018; FAO, 2023).

En áreas tropicales, la alimentación de los animales constituye un factor crítico de la producción pecuaria, se utilizan piensos y forrajeros locales, pastos naturales, hierba cortada, residuos de cultivos y algunos subproductos industriales. Sin embargo, en época de sequía existe una disminución de forraje, los pastizales no son objeto de prácticas de conservación y su calidad nutritiva no es alta (Cuevas-Reyes, 2019; FAO, 2023). Además, los sistemas ganaderos se enfrentan a perturbaciones impredecibles que deterioran su producción cuantitativa y cualitativamente (Sneessensa, Sauvée, Randrianasolo-Rakotobe y Ingrand, 2019).

La producción ganadera convencional de doble propósito involucra insumos externos junto con pastoreo extensivo con diferentes niveles de cobertura arbórea, y rotación del uso de la tierra (por ejemplo, entre bosques, pastos, cultivos y barbechos). Algunas unidades de producción generalmente tienen bajos niveles de tecnología e inversión de capital de acuerdo con lo siguiente: 1) alto uso de mano de obra familiar, 2) poca infraestructura en la unidad de producción, 3) alto uso de herramientas manuales, y 4) falta de servicios básicos (como caminos, electricidad, agua y comunicaciones). Además, los productores ganaderos carecen de capacitación y asesoramiento, así como de puntos de venta directos al consumidor (Valdivieso Pérez et al., 2019).

En México, la producción de ganado en pie y transformación norteamericana promueve dinámicas perversas. En el norte de México las empresas dedicadas a la comercialización de ganado en pie engordan los animales con métodos tecnificados, y en el sur, las empresas que de igual manera cuentan con métodos tecnificados bajo una engorda de animales a partir de media ceba, es decir, adquieren animales que pesan entre 380 a 400 kg y los engordan hasta que llegan a 500 kg para posteriormente llevarlos al rastro. Estas empresas reciben animales de los productores para llevar a cabo una engorda comercial de manera estabulada. En el caso del estado de Veracruz, estas empresas engordan y exportan los bovinos hacia los Estados Unidos. Este sistema de comercialización afecta a los productores por no contar con cadenas comerciales competitivas que les permitan aumentar el valor agregado de sus productos y obtener un porcentaje más alto de ganancia (Arelovich, Bravo y Martínez, 2011; Figueroa y Galicia, 2021).

De lo anterior, en un futuro los sistemas ganaderos deben volverse más productivos, eficientes en el uso de los recursos naturales, resilientes y menos vulnerables a peligros impredecibles, como los impactos actuales del cambio climático (Stark et al., 2018). Además, la organización de productores es relevante para la ganadería, por ser un grupo asociado de personas de manera voluntaria, que obtiene beneficios de forma conjunta y satisface las necesidades en común. Un grupo de productores organizado trabaja de forma coordinada y concertada para lograr una visión, metas y objetivos comunes, definidos de manera colectiva (Pacheco Almaraz, Palacios Rangel, Cervantes Escoto, Ocampo Ledesma y Aguilar Ávila, 2019).

A continuación, se describe la Investigación Acción Participativa (IAP), la Agroecología y el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), como enfoques que contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas ganaderos.

1.6.2 Importancia del Desarrollo Sostenible en la Ganadería Bovina

Un desafío importante que enfrenta la producción de ganado bovino en el mundo es contribuir con alimentos producidos de manera sostenible, es decir, producir

alimentos de manera responsable con el planeta (Dalgaard, Hutchings y Porter, 2003).

Este enfoque fue propuesto desde la publicación del informe Brundtland, publicado bajo una amplia variedad de definiciones sobre desarrollo sostenible. Sin embargo, el concepto de desarrollo sostenible es ambicioso y ambiguo por diversos factores que influyen en su logro, y aún es complejo conceptualizarlo y medirlo de forma universal. El desarrollo sostenible tiene diferentes componentes, atributos e indicadores a diferentes escalas que abarcan interacciones complejas entre la sociedad, el ambiente, la economía y la política. El término “sostenible” ha cobrado gran relevancia y ha sido incluido en las agendas de diferentes organismos internacionales, gobiernos nacionales y locales (García Bátiz, García Bátiz, & Venegas Sahagún, 2015; Lewandowska-Czarnecka, Piernik y Nienartowicz, 2019; Srinivasa Rao et al., 2019).

La producción sostenible en la ganadería promueve eliminar el uso de pesticidas, antibióticos, fertilizantes sintéticos y cultivos transgénicos (Dalgaard, Hutchings y Porter, 2003). Un sistema sostenible se refiere a la producción de alimentos nutritivos y accesibles para todos los seres humanos, donde los recursos naturales son administrados con la finalidad de mantener las funciones del agroecosistema, para contribuir con las necesidades futuras de las personas (Pogue et al., 2018). Además, estos sistemas deben ser económicamente viables, socialmente responsables y amigables con el medio ambiente (Munyaneza, Kurwijila, Mdoe, Baltenweck y Twine, 2019).

De acuerdo con Gliessman et al. (2007) un agroecosistema sostenible mantiene los recursos de los que depende, depende de un mínimo de insumos externos a la unidad de producción, maneja las plagas y enfermedades mediante mecanismos de regulación internos y tiene la capacidad de recuperarse de las perturbaciones impredecibles. Las prácticas sostenibles mejoran el medio ambiente, aumentan la producción y mejoran la salud del suelo, la biodiversidad y la calidad del aire (Monjardino et al., 2021).

1.6.3 Agroecología

La agroecología surgió en el siglo XX por diferentes disciplinas como la sociología rural, antropología, etnoecología y la economía ecológica. La región que tuvo un mayor progreso agroecológico fue Latinoamérica, al ser adoptada por organizaciones no gubernamentales (ONGs) preocupadas por los impactos de la Revolución Verde. Los agroecólogos se inspiraron de autores como Hernández Xolocotzi (1977), Grigg (1974), Toledo et al. (1985), Netting (1993) y van der Ploeg (2009), quienes iniciaron enfoques del desarrollo rural en beneficio de las personas pobres (Rosset y Altieri, 2018).

En la actualidad la agroecología es un concepto que ha ganado relevancia en lo científico, en la producción de alimentos y en lo político (Wezel et al., 2020).

La agroecología es una ciencia que estudia e intenta explicar el funcionamiento de los agroecosistemas, se ocupa de los mecanismos, funciones, relaciones y diseño biológico, biofísico, ecológico, social, cultural, económico y político. Es un conjunto de prácticas que permiten la producción de alimentos de manera más sostenible sin utilizar productos químicos peligrosos. Es un movimiento que intenta que la agricultura sea más justa socialmente y más sostenible ecológicamente. La agroecología representa un enfoque prometedor, es una posibilidad para reducir el uso de transgénicos y agrotóxicos (Rosset y Altieri, 2018).

En este contexto, la agroecología es relevante para alcanzar la sostenibilidad de la ganadería bovina de doble propósito, representa en sí misma un estado de equilibrio dinámico, flexible pero firme a largo plazo. La diferencia radica en la firmeza de la agroecología para entender la unidad de producción como un ecosistema, incorporando respeto y conocimiento local/tradicional, demostrando eficiencia, sostenibilidad a largo plazo y entender la complejidad de interacciones de los diferentes factores que inciden en el sistema de producción de alimentos; todo esto con el fin de crear condiciones de sostenibilidad (Gliessman et al., 2007; Stark et al., 2018).

La agroecología se basa en principios y no en recetas técnicas. Los principios agroecológicos contribuyen a una agricultura estratégica que promueve la eficiencia, diversidad, sinergia y resiliencia (Nicholls y Altieri, 2018). Los principios toman diferentes formas tecnológicas o prácticas, dependiendo de las necesidades productores, circunstancias biofísicas y los recursos con los que disponen. Estas tecnologías o prácticas desencadenan interacciones ecológicas que generan procesos clave para las funciones del ecosistema como el ciclo de nutrientes, regulación de plagas y la productividad, entre otras (Rosset y Altieri, 2018).

1.6.4 Investigación Acción Participativa (IAP)

En 1970 un grupo de intelectuales (sociólogos, economistas, antropólogos, teólogos, comunicadores, etc.), trabajaron para solucionar problemáticas relacionadas con la expansión del capitalismo y la modernización globalizante, quienes se hicieron una autocrítica radical de la ciencia “normal”, en especial de las universidades e instituciones donde se habían formado. Por lo que este grupo decide crear instituciones y formalizar procesos de investigación y acción de manera independiente en diferentes continentes, que fueron enfocados a problemas regionales y locales, que requerían procesos políticos, educativos y culturales emancipativos. Emancipativo se refiere a la liberación de una dependencia o un sometimiento (Ander-Egg, 1990; Fals Borda, 1999). El propósito de la IAP es promover procesos participativos, este método aborda la realidad con un propósito de investigación y de acción (Ander-Egg, 1990; Fals Borda, 1999).

Durante la década de los setenta, tras las preocupaciones prácticas que se habían observado al momento de aplicar la metodología IAP, se asumieron tres retos relacionados con la desconstrucción científica y la reconstrucción emancipatoria (Fals Borda, 1999).

El primer reto se enfoca en la ciencia, el conocimiento y la razón. La ciencia se construye socialmente y que debe quedar sujeta a interpretación, reinterpretación, revisión y enriquecimiento. El conocimiento puede estar sujeto a procesos de causa y efecto, siendo el conocimiento popular fuente del conocimiento formal. Y la razón

tendrá que ser enriquecida no dominada con el sentimiento, cabeza y corazón tendrán que trabajar juntos para lograr un equilibrio ideal (Fals Borda, 1999).

El segundo reto se refiere a la teoría y la práctica. La teoría y los conocimientos se involucran directamente con la práctica, para la intervención o la inserción de procesos concretos de acción social. La teoría debe estar enfocada en el mejoramiento de la práctica (Fals Borda, 1999).

El tercer reto está enfocado en el sujeto y objeto. Durante los procesos de la IAP se ha observado un avance en el bienestar de las zonas locales, en donde se ha estimulado el poder y la dignidad de los pueblos, generando también autoconfianza entre las personas. Además, se observó que el trabajo para los pueblos no debe ser costoso o complicado, y se puede desarrollar empatía de una persona con otra, también llamada vivencia. La IAP se debe ver como una filosofía de vida en donde sus practicantes se conviertan en personas que sienten y piensan (Fals Borda, 1999).

En la IAP las personas seleccionadas para participar en el estudio pasan a ser sujetos investigadores y protagonistas durante toda la investigación (García-Montes y Arnanz, 2019). Esta metodología permite reflexionar sobre la realidad y los problemas existentes, con el fin de proponer acciones para transformar la realidad (Mendoza Velásquez, Cano Muñoz y Rojas Sánchez, 2015).

La IAP tiene como meta conocer la realidad para transformarla mediante un proceso secuencial de “conocer-actuar-transformar”, siendo la población el agente principal para una transformación social. No obstante, esta metodología no es exclusiva y puede ser aplicada en una organización, distrito, comunidad rural, etc., para que se llegue a una transformación en la población (Ander-Egg, 1990; Fals Borda, 1999).

De acuerdo con Ander-Egg (1990), en su obra “Repensando la investigación-acción-participativa” los tres elementos principales de la acción participativa son constituidos por las características: Investigación/Acción/Participación, en términos generales, supone la simultaneidad del proceso conocer e intervenir e implica la participación de la misma gente involucrada en el programa de estudio y de acción.

Además, el autor considera que las características de la metodología IAP compartidas por diferentes grupos que la han llevado a cabo son las siguientes: a) Objeto de estudio, b) Finalidad situación problema, c) Interacción/combinación entre investigación y práctica, d) Pueblo actuante y pensante, e) Superación de formas dicotómicas, f) Comunicación entre iguales, g) Compromiso efectivo del investigador con la gente, h) Explicitación del componente direccional y teleológico, i) Aplicable a una escala reducida, j) Herramienta intelectual al servicio del pueblo, y k) Propuesta metodológica. Y finalmente, hace énfasis en que el proceso de transferencia de tecnologías sociales comprende los siguientes aspectos esenciales: los receptores del proceso de transferencia, los objetivos de este proceso, los contenidos teóricos y metodológicos de los que se va a transferir y llevar a cabo las formas de transferencia de métodos y técnicas.

La IAP promueve generar sinergias mediante la puesta en marcha de acciones conjuntas, así como facilitar el intercambio de información y el apoyo a las iniciativas que se encuentran decididas a generar un cambio en su realidad. Además, busca cumplir con las metas propuestas por el grupo de trabajo y establecer relaciones con otros grupos. Se ha demostrado que la metodología IAP a pequeña escala y bajo un trabajo sistemático puede hacer cambios importantes (Mendoza Velásquez, Cano Muñoz y Rojas Sánchez, 2015).

La investigación es un proceso reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene la finalidad de estudiar algún aspecto de la realidad, mientras que la acción implica que la investigación este orientada a la acción, siendo a su vez fuente de conocimiento, y la participación involucra a productores, investigadores y técnicos como sujetos activos que contribuyen al conocimiento y transformar la realidad en la que se encuentran (Ander-Egg, 1990).

En el proceso de la IAP se explica el propósito de la investigación, así como su transparencia y finalidad (trabajo de tesis del investigador principal). Esto proporciona una base para que los productores puedan negociar a favor de sus propios intereses (Méndez, Caswell, Gliessman y Cohen, 2017).

La investigación basada en el proceso IAP ayuda a establecer una comunicación con productores para tener un diálogo claro y abierto sobre los problemas que diariamente tienen en sus unidades de producción (Mendoza Velásquez, Cano Muñoz y Rojas Sánchez, 2015).

1.6.5 Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)

El MESMIS es una herramienta innovadora para discutir y analizar interrogantes planteadas durante las evaluaciones de sustentabilidad (Masera, Astier, y López-Ridaura, 2000). Sin embargo, los productores aún conservan prácticas de manejo sin incorporar cambios o innovaciones, por lo que no existe una evaluación de sostenibilidad que permita implementar prácticas innovadoras. La evaluación de la sostenibilidad es un elemento clave para que las unidades de producción sean más eficientes en la toma de decisiones al identificar los puntos críticos, tener la capacidad de detectar impactos que se originan por efectos sociales, ambientales, económicos y políticos. Además, la evaluación es importante y necesaria en la producción ganadera, modos de vida y desarrollo de las comunidades rurales (Prospero-Bernal, López-González, Martínez-García y Arriaga-Jordán, 2020). Sin embargo, los análisis convencionales que se utilizan para determinar los resultados de los sistemas agropecuarios (ej. costo/beneficio) no son adecuados para evaluar su funcionamiento a largo plazo, ya que no integran al análisis las dimensiones sociales, ambientales y políticas, las cuales adquieren cada día mayor relevancia (Albicette, Brasesco y Chiappe, 2009).

Durante el proceso de evaluación con el MESMIS, se determinan puntos críticos, definidos como los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo. Posteriormente, se eligen los criterios de diagnóstico definidos como los criterios que describen los atributos generales de sustentabilidad a un nivel de análisis más detallado. Estos atributos se definen a continuación (Masera, Astier, y López-Ridaura, 2000).

- Productividad es capacidad que tiene el sistema de manejo o agroecosistema para brindar bienes y servicios en un periodo de tiempo determinado.
- Estabilidad se refiere al estado de equilibrio del sistema de manejo, es decir, que mantenga los beneficios a un nivel no decreciente a lo largo del tiempo.
- Resiliencia es la capacidad que tiene un sistema de manejo al retornar al estado de equilibrio o mantener su potencial después de sufrir perturbaciones.
- Confiabilidad es la capacidad que tiene el sistema de manejo para mantenerse productivo y con beneficios cercanos al nivel de equilibrio ante las perturbaciones ambientales.
- Adaptabilidad o Flexibilidad es la capacidad que tiene el sistema de manejo de encontrar nuevos niveles de equilibrio.
- Equidad es la capacidad que tiene un sistema de manejo para distribuir de manera justa los beneficios y costos relacionados con los recursos naturales.
- Autodependencia o autogestión es la capacidad que tiene el sistema de manejo de regular y controlar las interacciones que tiene con el exterior.

De lo anterior, el MESMIS puede aplicarse en diferentes escalas de manera holística, está organizado por atributos de sustentabilidad relacionados con las dimensiones social, económica, ambiental y política (Masera, Astier, y López-Ridaura, 2000; da Silveira Nicoloso, Pires Silveira, Coelho Filho y Ferreira de Quadros, 2019). Además, en el MESMIS se determinan indicadores que permiten generar información útil para los tomadores de decisiones, acerca de la situación actual o la evolución del estado de los sistemas productivos. Cada indicador es particular y es definido de acuerdo con los procesos de los que forma parte (Masera, Astier, y López-Ridaura, 2000). A su vez, cada indicador ayuda a promover prácticas sustentables que permitan un mejor desarrollo de los sistemas productivos en el tiempo (Otta et al., 2016).

1.7 Metodología

En este proyecto de investigación se incluyó la participación del grupo organizado GGAVATT “Aguada Primera” del municipio de Ozuluama de Mascareñas, Veracruz (Figura 2). El grupo se encuentra en la Huasteca Veracruzana, entre los paralelos 21° 24' y 22° 00' de latitud norte; los meridianos 97° 23' y 98° 10' de longitud oeste; altitud entre 10 y 100 m, en donde se pueden observar extensas llanuras con algunos lomeríos (Subsecretaría de Finanzas y Administración, 2020).

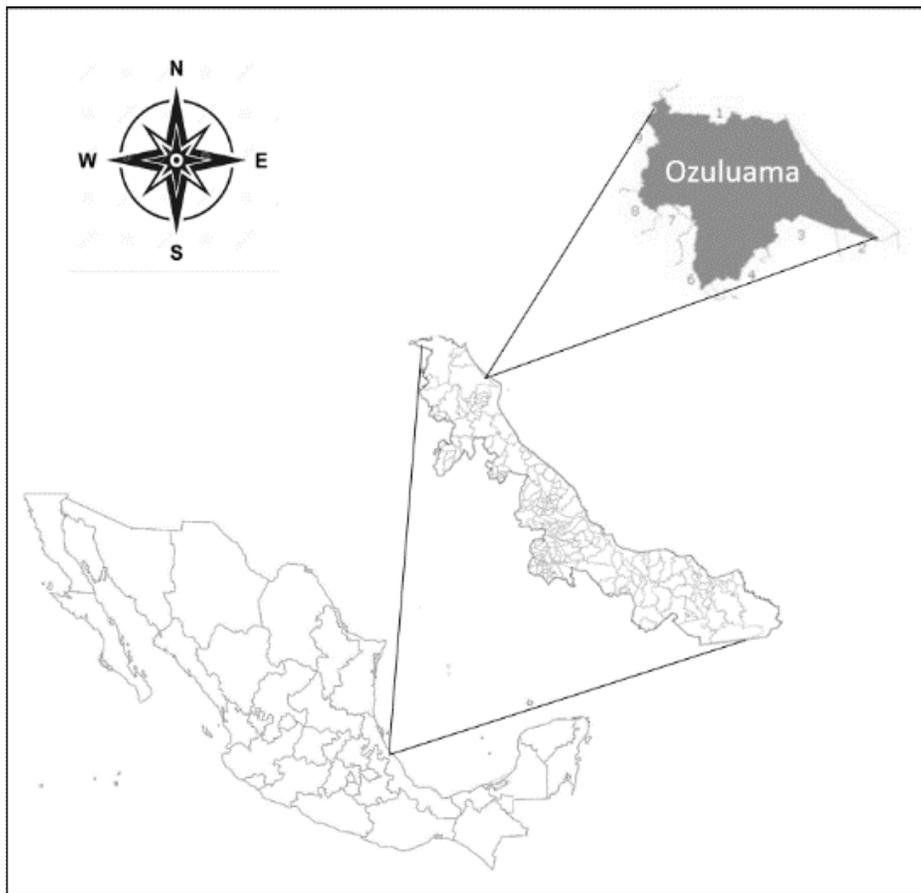


Figura 2. Localización de la zona de estudio (Ozuluama de Mascareñas).
Fuente: Elaboración propia.

Es una zona tropical y el clima que prevalece es cálido-subhúmedo, con una temperatura de 24 a 32°C. Su precipitación pluvial media anual es de 1,377.2 mm. Los ecosistemas que predominan en este municipio son selva baja y selva media. En este municipio predomina la producción de ganado bovino de doble propósito,

raza de ganado bovino a que produce leche y carne al mismo tiempo (Subsecretaría de Finanzas y Administración, 2020).

El GGAVATT se creó en 1994, al asistir a una exposición sobre pastoreo intensivo tecnificado que impartió la Asociación Ganadera de Ozuluama. Durante 1995, las autoridades del estado promovieron la formación de grupos SIVAP (productores líderes) reuniéndose productores para visitar ranchos que tenían nuevas tecnologías (inseminación artificial, rotación de potreros y doble ordeño). Finalmente, el grupo se conformó por nueve unidades cercanas como se observa en la Figura 3.

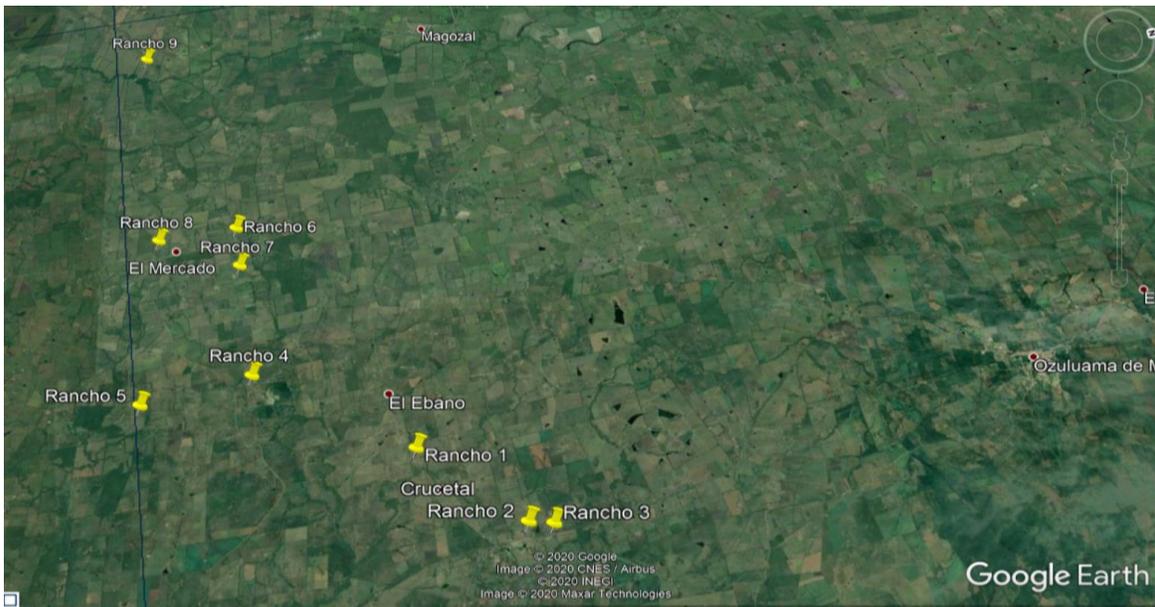


Figura 3. Distribución de las unidades del GGAVATT “Aguada Primera”.
Fuente: Google Earth, 2020.

En la actualidad el GGAVATT enfrenta crisis tan complejas en lo social, ambiental, económico y político, que el uso de un enfoque único, tanto cuantitativo como cualitativo, era insuficiente (Figura 4). Por lo que el enfoque de investigación que mejor se adaptó a este estudio fue el mixto o híbrido, que consiste en un proceso de recolección y análisis de los datos cuantitativos y cualitativos, así como de su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias de toda la información recabada y lograr mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.



Figura 4. Enfoque de investigación mixto (cualitativo y cuantitativo).
Fuente: elaboración propia a partir de Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2010.

De acuerdo con el primer objetivo de esta investigación se realizó una revisión de literatura donde se discutió el impacto de la crisis civilizatoria, las perspectivas de la agroecología, y los principios y prácticas agroecológicas para la dimensión sociocultural, ambiental, económica y política, que promuevan una transición agroecológica para alcanzar una mejor producción de leche y carne. Los resultados obtenidos se describen en la sección 2 de esta tesis.

En relación con los siguientes objetivos de la investigación (objetivo 2, 3 y 4) se trabajaron mediante un grupo de trabajo multidisciplinario, integrado por las y los productores del GGAVATT, y las y los investigadores, utilizando el eje metodológico de la IAP.

El eje metodológico IAP se adaptó a los objetivos de este estudio, por ser un método flexible que permite llevar a cabo un enfoque de investigación mixto, y utilizar herramientas cualitativas, cuantitativas y participativas. Además, aborda problemas complejos, puede ser transformador y empoderar a las y los productores.

El diseño de esta investigación incluyó las siguientes fases de la IAP (Figura 5), con aspectos estrictamente metódicos, con base en criterios de la lógica y del método científico, y la participación de todos los actores, con la finalidad de conocer mejor su realidad y actuar de manera conjunta para solucionar sus problemas, satisfacer sus necesidades y transformar su entorno (Ander-Egg,1990).

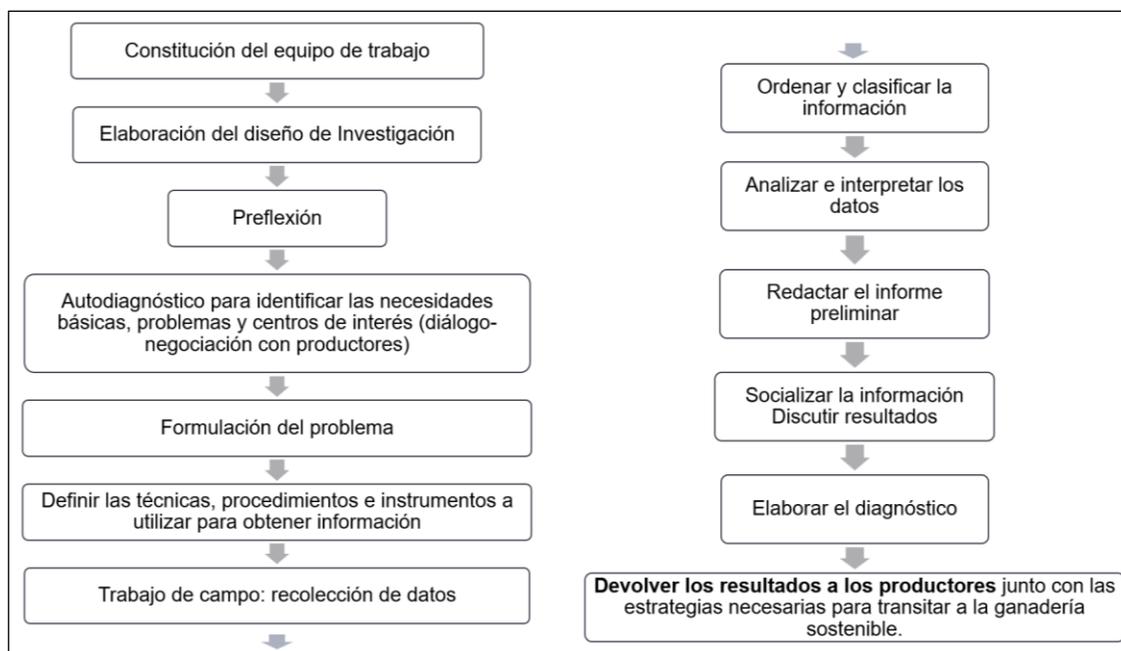


Figura 5. Fases de eje metodológico Investigación Acción Participativa.

Fuente: elaboración propia a partir de Ander-Egg, 1990 y Fals Borda, 1999.

Durante la fase de autodiagnóstico de la IAP, en la que fue necesario identificar las necesidades básicas, los problemas y centros de interés del GGAVATT, se utilizó la herramienta FODA, la cual permitió organizar la información generada de la dinámica participativa grupal en una tabla de doble entrada, situando esta información en función de las limitaciones (Debilidades y Amenazas) y las potencialidades (Fortalezas y Oportunidades) que proporcionaron los integrantes del GGAVATT (Kurttila, Pesonen, Kangas y Kajanus, 2000; Shrestha, Alavalapati, y Kalmbacher, 2004; Kajanus, Leskinen, Kurttila y Kangas, 2012; Francés García, Alaminos Chica, Penalva Verdú y Santacreu Fernández, 2015; Bouraima, Qiu, Yusupov y Ndjegwes, 2020).

Aspectos negativos (limitaciones) en lo social, ambiental, económico y político.

- **Debilidades:** Son las necesidades actuales que implican aspectos negativos que deberían modificarse, así como las limitaciones o autocríticas internas de los productores.
- **Amenazas:** Son los riesgos potenciales que debieran prevenirse, pero que no dependen de la acción de los productores, sino que constituyen elementos externos del entorno.

Aspectos positivos (potencialidades) en lo económico, social y ambiental.

- **Fortalezas:** Son los aspectos positivos que deben mantenerse o reforzarse, y constituyen capacidades o factores de éxito propias de cada uno de los productores.
- **Oportunidades:** Son las capacidades y recursos potenciales presentes en el entorno del productor que se debieran hacer valer.

Cuadro 1. Matriz del método FODA

| | Dependiente del actor <i>(factores externos)</i> | Dependiente del entorno <i>(factores internos)</i> |
|---------------------------|--|---|
| Aspectos negativos | <u>Debilidades</u> <i>(Permitirá diseñar Estrategias de Corrección)</i> | <u>Amenazas</u> <i>(Permitirá diseñar Estrategias de Afrontamiento)</i> |
| Aspectos positivos | <u>Fortalezas</u> <i>(Permitirá diseñar Estrategias de Mantenimiento)</i> | <u>Oportunidades</u> <i>(Permitirá diseñar Estrategias de Aprovechamiento)</i> |

Fuente: Elaboración propia a partir de Francés García, Alaminos Chica, Penalva Verdú y Santacreu Fernández, 2015.

Después de definir las necesidades, los problemas y centros de interés, en la siguiente fase de la IAP se determinaron las herramientas para obtener información. Se decidió asistir a sus reuniones del GGAVATT cada mes y llevar a cabo observación participante. Además, se decidió realizar entrevistas semiestructuradas a las y los productores. En la siguiente fase de la IAP la información obtenida fue ordenada y clasificada para su análisis.

De acuerdo con el objetivo 3 (sección 4), que se refiere a la evaluación de la sostenibilidad de las unidades de producción del GGAVATT, los datos fueron analizados con el MESMIS. Este marco ayudó a evaluar la sustentabilidad de manera participativa y tener una retroalimentación continua de todos los actores (Masera, Astier y Lopez-Ridaura, 2000).

La evaluación de sustentabilidad con el MESMIS se realizó mediante un proceso cíclico, siguiendo los pasos de la Figura 6 (Masera, Astier y Lopez-Ridaura, 2000).

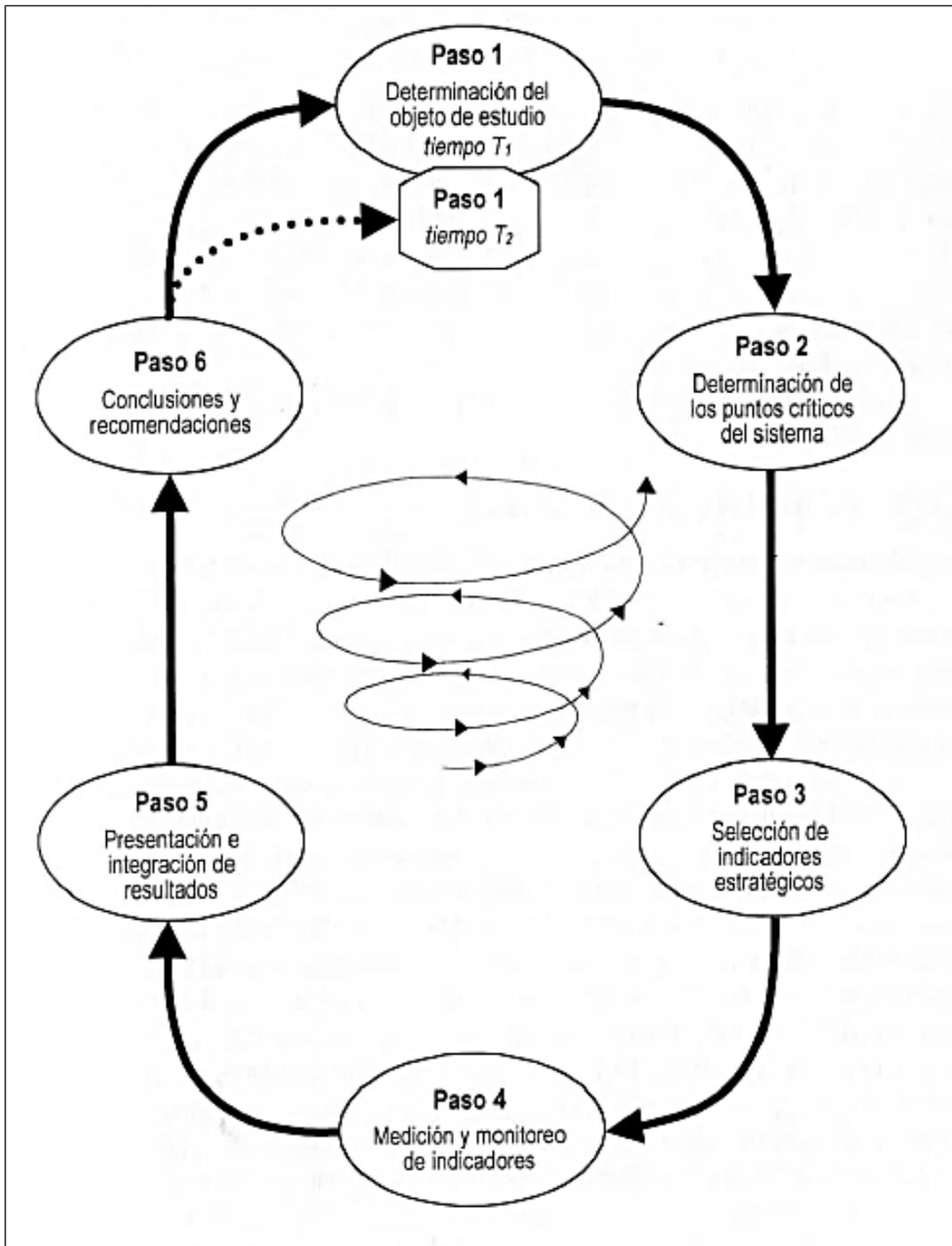


Figura 6. Ciclo de evaluación del MESMIS.
 Fuente: Masera, Astier y López-Ridaura, 2000.

La información obtenida ayudó a generar estrategias sostenibles para el GGAVATT. Los resultados obtenidos de los objetivos 2, 3, y 4 se describen en la sección 3, 4 y 5 de la tesis, respectivamente.

1.8 Literatura citada

- Agus, A. y Widi, T. M. (2018). Current situation and future prospects for beef cattle production in Indonesia - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(7), 976-983. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0233>.
- Albicette, M., Brasesco, R. y Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia*, 13(1), 49-52. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482009000100007.
- Ander-Egg, E. (1990). *Repensando la Investigación-Acción-Participativa: comentarios, críticas y sugerencias*. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno de Vasco.
- Arelovich, H. M., Bravo, R. D. y Martínez, M. F. (2011). Development, characteristics, and trends for beef cattle production in Argentina. *Animal Frontiers*, 1(2), 37-38. <https://doi.org/10.2527/af.2011-0021>.
- Bartra, A. (2013). Crisis Civilizatoria. En Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Investigaciones Económicas (Eds.). *Crisis Civilizatoria y superación del capitalismo* (pp. 25-69). UNAM México, D.F.
- Bouraima, M. B., Qiu, Y., Yusupov, B. y Ndjegwes, C. M. (2020). A study on the development strategy of the railway transportation system in the West African Economic and Monetary Union (WAEMU) based on the SWOT/AHP technique. *Scientific African*, 8, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00388>.
- CONtextoganadero. (2015, 09 de marzo). *Producción de bovinos doble propósito*. CONtextoganadero una lectura rural de la realidad colombiana. <https://www.contextoganadero.com/blog/produccion-de-bovinos-doble-proposito>.
- Cuevas-Reyes, V. (2019). Factores que determinan la adopción del ensilaje en unidades de producción ganaderas en el trópico seco del noroeste de México.

Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 20(3),469-470.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1586.

da Silveira Nicoloso, C., Pires Silveira, V. C., Coelho Filho, R. C. y Ferreira de Quadros, F. L. (2019). Typology of family livestock production systems in the Pampa biome using the MESMIS method. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(6), 3250-3252. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl2p3249>.

Dalgaard, T., Hutchings, N. J. y Porter, J. R. (2003). Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 100(1), 39-41. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00152-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00152-X).

Fals Borda, O. (1999). Orígenes Universales y retos actuales de la IAP. *Análisis Político*, (38), 73-90. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/anpol/article/view/79283>.

FAO (2023, 22 de mayo). *Ganado vacuno*. Portal lácteo. <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/cattle/es/>.

Feo Istúriz, O., Rodrigues, A. M., Saavedra, F., Quintana, J. y Alcalá, P. (2020). Crisis Civilizatoria: impactos sobre la Salud y la Vida. En Ediciones GT Salud Internacional CLACSO. *VI Dossier de Salud Internacional Sur Sur* (pp. 1-23). Maracay, Venezuela: <https://www.clacso.org/crisis-civilizatoria-impactos-sobre-la-salud-y-la-vida/>.

Figuroa, D. y Galicia, L. (2021). Ganadería bovina con menor costo ambiental: un desafío entre lo personal y lo político. *Sociedad y Ambiente*, (24), 1-17. <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2218>.

Francés García, F. J., Alaminos Chica, A., Penalva Verdú, C. y Santacreu Fernández, O. A. (2015). *La investigación participativa: métodos y técnicas*. Universidad de Cuenca, PYDLOS ediciones. https://www.researchgate.net/publication/291970095_La_investigacion_Participativa_Metodos_y_Tecnicas.

- García Bátiz, M. L., Flores Payan, L. y Venegas Sahagún, B. A. (2015). Análisis del desarrollo sostenible en espacios locales. Aplicación de la teoría de conjuntos difusos. *Revista de Ciencias Sociales*, 20(1), 175-177. <https://doi.org/10.17141/iconos.54.2016.1454>.
- García-Montes, N. y Aranz, M. L. (2019). Metodologías participativas para la planificación de la sostenibilidad ambiental local. El caso de la Agenda 21. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, (44), 112-114. <https://doi.org/10.5944/empiria.44.2019.25354>.
- Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Mendez, V. E., . . . Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1), 13-23. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=459>.
- González Padilla, E. y Dávalos Flores, J. (2015). Forrajes y Pastoreo en México Tropical. En O. Rodríguez Rivera (Ed.). *Estado del arte sobre investigación e innovación tecnológica en ganadería bovina tropical*. (pp. 49-51). REDGATRO CONACyT. https://www.academia.edu/25840842/Estado_del_Arte_sobre_Investigaci%C3%B3n_e_Innovaci%C3%B3n_Tecnol%C3%B3gica_en_Ganader%C3%ADa_Bovina_Tropical.
- Granados-Rivera, L. D., Quiroz-Valiente, J., Maldonado-Jáquez, J. A., Granados-Zurita, L., Díaz-Rivera, P. y Oliva-Hernández, J. (2018). Caracterización y tipificación del sistema doble propósito en la ganadería bovina del Distrito de Desarrollo Rural 151, Tabasco México. *Acta Universitaria*, 28(6), 48-49. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1916>.
- Halffter, G., Cruz, M. y Huerta, C. (2018). *Ganadería Sustentable en el Golfo de México*. Instituto de ecología A. C. https://www.researchgate.net/publication/330565869_ganaderia_sustentable_en_el_golfo_de_mexico.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de Investigación* (5a ed.). México: McGraw-Hill.
- Huerta, C. C. y Cruz, R. M. (2016). *Hacia una ganadería sustentable y amigable con la biodiversidad, estudio de caso: Xico Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C.
- INEGI. (2021, 17 de febrero). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Resultados generales.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/irg_ena2019.pdf.
- Kajanus, M., Leskinen, P., Kurttila, M. y Kangas, J. (2012). Making use of MCDS methods in SWOT analysis—Lessons learnt in strategic natural resources management. *Forest Policy and Economics*, 20, 2-5.
<https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.03.005>.
- Kurttila, M., Pesonen, M., Kangas, J. y Kajanus, M. (2000). Utilizing the analytic hierarchy process AHP. in SWOT analysis a hybrid method and its application to a forest-certification case. *Forest Policy and Economics*, 1(1), 41-52.
[https://doi.org/10.1016/S1389-9341\(99\)00004-0](https://doi.org/10.1016/S1389-9341(99)00004-0).
- Lewandowska-Czarnecka, A., Piernik, A. y Nienartowicz, A. (2019). Performance indicators used to study the sustainability of farms. Case study from Poland. *Ecological Indicators*, 99, 51-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.067>.
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A. C.
- Méndez, V. E., Caswell, M., Gliessman, S. R. y Cohen, R. (2017). Integrating Agroecology and Participatory Action Research (PAR): Lessons from Central America. *Sustainability*, 9(705), 1-19.
<https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/385691/266241>.
- Méndez-Cortés, V., Mora-Flores, J. S., García-Salazar, J. A., Hernández-Mendo, O., García-Mata, R. y García-Sánchez, R. C. (2019). Tipología de Productores de

- Ganado Bovino en la Zona Norte de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(2), 305-314. <https://doi.org/10.56369/tsaes.2723>.
- Mendoza V., S. A., Cano M., J. G. y Rojas S., F. (2015). Acción comunitaria frente al fenómeno del cambio climático, en el páramo de la región del Guavio, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1), 267-279. <https://doi.org/10.22490/21456453.1286>.
- Monjardino, M., López-Ridaura, S., Van Loon, J., Abdul Mottaleb, K., Kruseman, G., Zepeda, A., . . . Erenstein, O. (2021). Disaggregating the Value of Conservation Agriculture to Inform Smallholder Transition to Sustainable Farming: A Mexican Case Study. *Agronomy*, 11(1214), 1-2. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061214>.
- Morales Hernández, J. (2013). Cambio climático y construcción de alternativas: hacia una agricultura sustentable para enfriar el planeta. *Observatorio del Desarrollo*, 2(7), 52-57.
- Munyaneza, C., Kurwijila, L. R., Mdoe, N. S., Baltenweck, I. y Twine, E. E. (2019). Identification of appropriate indicators for assessing sustainability of smallholder milk production systems in Tanzania. *Sustainable Production and Consumption*, (19), (141-160). <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.03.009>.
- Nicholls, C. I. y Altieri, M. A. (2018). Pathways for the amplification of agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(10), 1170-1193. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1499578>.
- Otta, S., Quiroz, J., Juaneda, E., Salva, J., Viani, M. y Filippini, M. F. (2016). Evaluación de sustentabilidad de un modelo extensivo de cría bovina en Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 48(1), 180-181. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382846012005>.
- Pacheco Almaraz, V., Palacios Rangel, M. I., Cervantes Escoto, F., Ocampo Ledesma, J. y Aguilar Ávila, J. (2019). La asociación cooperativa como factor de sostenibilidad del sistema cafetalero en comunidades marginadas.

REVESCO. *Revista de Estudios Cooperativos*, 131, 2-5.
<http://dx.doi.org/10.5209/REVE.63563>.

Pogue, S. J., Kröbel, R., Henry Janzen, H., Beauchemin, K. A., Legesse, G., Maia de Souza, D., . . . McAllister, T. A. (2018). Beef production and ecosystem services in Canada's prairie provinces: A review. *Agricultural Systems*, (166), 151-152. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.06.011>.

Prospero-Bernal, F., López-González, F., Martínez-García, C. G. y Arriaga-Jordán, C. M. (2020). Evaluación de la sostenibilidad entre 2010 y 2015 de sistemas de producción de leche en pequeña escala en el altiplano central de México. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 116(1), 42-45. <https://doi.org/10.12706/itea.2019.017>.

Rivera-Huerta, A., Rubio Lozano, M. S., Padilla-Rivera, A. y Güereca, L. P. (2019). Social Sustainability Assessment in Livestock Production: A Social Life Cycle Assessment Approach. *Sustainability*, 11(16), 1-22. <https://doi.org/10.3390/su11164419>.

Rosset, P. y Altieri, M. (2018). *Agroecología, ciencia y política*. SOCLA.

Shrestha, R. K., Alavalapati, J. R. y Kalmbacher, R. S. (2004). Exploring the potential for silvopasture adoption in south-central Florida: an application of SWOT–AHP method. *Agricultural Systems*, 81(3), 185–199. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2003.09.004>.

SIAP. (2018, 15 de abril). *Estadísticas de Producción ganadera para México*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/516353/Inventario_2018_Bovinos.pdf.

Sneessensa, I., Sauvée, L., Randrianasolo-Rakotobe, H. y Ingrand, S. (2019). A framework to assess the economic vulnerability of farming systems: Application to mixed crop-livestock systems. *Agricultural Systems*, 176, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102658>.

- Srinivasa Rao, C., Kareemulla, K., Krishnan, P., Murthy, G. R., Ramesh, P., Ananthan, P. y Joshi, P. K. (2019). Agro-ecosystem based sustainability indicators for climate resilient agriculture in India: A conceptual framework. *Ecological Indicators*, 105, 621-633. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.038>.
- Stark, F., González-García, E., Navegantes, L., Miranda, T., Pocard-Chapuis, R., Archimède, H. y Moulin, C. H. (2018). Crop-livestock integration determines the agroecological performance of mixed farming systems in Latino-Caribbean farms. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(4), 2. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0479-x>.
- Subsecretaría de Finanzas y Administración. (2020, 15 de mayo). *Economía del Estado de Veracruz*. Economía 2020. <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/wp-content/uploads/sites/2/2020/02/V.Ekonomi%CC%81a-Veracruz-SP.pdf>.
- Valdivieso Pérez, I. A., Nahed Toral, J., Piñeiro Vázquez, A. T., Guevara Hernández, F., Jiménez Ferrer, G., y Grande Cano, D. (2019). Potential for organic conversion and energy efficiency of conventional livestock production in a humid tropical region of Mexico. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118-354. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118354>.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>.

2. PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS PARA LA TRANSICIÓN HACIA UNA GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE: UNA REVISIÓN¹

2.1 Resumen

La creciente demanda de alimentos ricos en proteína ha representado un desafío para el sector alimentario a nivel mundial. Con el fin de abastecer esta demanda se ha optado por convertir diferentes zonas tropicales en pastizales intensificando la producción de ganado sin ningún enfoque basado en la sustentabilidad. En la actualidad la ganadería bovina se enfrenta a múltiples crisis como la ambiental, económica, energética, migratoria y sanitaria, que la afectan directamente. Los principios y prácticas agroecológicas han surgido como un movimiento social que busca reorientar la forma de producir alimentos, que brinden beneficios para el ambiente y la sociedad. En este sentido, el objetivo de esta revisión fue analizar los principios y prácticas agroecológicas que promuevan una transición a una ganadería bovina sostenible. Se han identificado en la literatura principios agroecológicos en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y política, y las prácticas de estos principios son discutidas. Finalmente, se aborda la transición agroecológica llevada a cabo por diversos productores que ha sido documentada en literatura.

Palabras clave: Ganadería bovina, Agroecología, Seguridad Alimentaria.

¹ Este capítulo fue publicado como:

Del Angel-Lozano G.; Escalona-Aguilar M.A.; Baca del Moral J.; Cuevas-Reyes V. (2023). Principios y prácticas agroecológicas para la transición hacia una ganadería bovina sostenible: una revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 14(3), 696-724. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i3.6287>.

2.2 Abstrac

The growing demand for protein-rich foods has represented a challenge for the food sector worldwide. In order to supply this demand, it has been decided to convert different tropical areas into pastures, intensifying livestock production without any approach based on sustainability. Agroecological principles and practices have emerged as a social movement that seeks to reorient the way of producing food, which provides benefits for the environment and society. In this sense, the objective of this review is to analyze the agroecological principles and practices that promote a transition to sustainable bovine farming. Agroecological principles in the environmental, economic, sociocultural and political dimensions have been identified in the literature, and the various practices of these principles are discussed. Finally, the agroecological transition carried out by various producers that has been documented in literature is addressed.

Keywords: Agroecological livestock farming, Agroecology, Food Security.

2.3 Introducción

En la actualidad el sector ganadero enfrenta a crisis como la ambiental, económica, alimentaria, energética, migratoria y sanitaria, que tienen el mismo origen y que se retroalimentan. Todas estas integran una crisis mayor denominada civilizatoria, que obliga a los ganaderos a reflexionar y repensar la forma de vivir (Bartra, 2013; Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020).

Los productores ganaderos tienen pocas oportunidades a causa de las crisis, se enfrentan a problemas como el cambio climático, la dependencia de insumos externos que se obtienen a precios elevados, la presencia de intermediarios, precios inequitativos de sus productos (leche y carne) a causa de las grandes empresas nacionales y transnacionales (Aguilar-Jiménez, Nahed-Toral, Parra-Vázquez, Guevara-Hernández y Pat-Fernández, 2019). Estas empresas limitan el desarrollo de la cadena de valor local y la creación de empleo, lo que ha provocado la migración de los ganaderos (Ekumankama, Ezeoha y Uche, 2020).

De lo anterior, se ha reconocido a la agroecología como un proyecto transformador para el sector ganadero que puede contribuir de manera directa a la transición hacia la sostenibilidad (Gazzano et al., 2021). Los principios agroecológicos permiten construir una base estratégica que promueva la eficiencia, diversidad, sinergia y resiliencia, combinando el conocimiento tradicional con aspectos de la ciencia y tecnología moderna (Putnam et al., 2014; Nicholls y Altieri, 2018). La agroecología es una opción viable para enfrentar las crisis y lograr una ganadería sostenible.

El objetivo de esta revisión es analizar los principios y prácticas agroecológicas que promuevan una transición a una ganadería bovina sostenible. A través de un análisis bibliográfico, se discutió el impacto de la crisis civilizatoria en la producción de ganado bovino, se identificaron los principios y prácticas agroecológicos en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y política, esto con la finalidad de alcanzar una mayor transición agroecológica y mejorar la producción de leche y carne para la sociedad.

2.4 Las múltiples crisis en la ganadería bovina

Las múltiples crisis como la ambiental, económica, alimentaria, energética, sanitaria y migratoria afectan a la ganadería bovina (Bartra, 2013; Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020).

La ganadería bovina es afectada por la crisis ambiental, aumentada por los impactos directos o indirectos al ambiente, como la creciente deforestación, erosión del suelo, desertificación, la escases y mala calidad del agua, el deterioro de los mares, la extinción de animales, plantas y microorganismos, así como la contaminación del aire, tierra y agua, son el resultado de un modelo de producción, desarrollo y consumo promovido por el capitalismo (Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020). Estos cambios antropogénicos avanzan más rápido de lo que se previó, incrementando la presencia de huracanes, lluvias torrenciales y sequías prolongadas, además ocasiona deshielos que aumentan el nivel del mar alterando los ecosistemas y ocasionando la pérdida de vida silvestre (Bartra, 2013).

El impacto ambiental de la producción de carne de res ha sido de interés en la investigación científica de las últimas décadas, debido a las preocupaciones sobre las emisiones de metano asociadas con la fermentación entérica y a la deforestación para limpiar la tierra y producir alimento, han posicionado a la carne como una de las principales fuentes antrópicas de gases de efecto invernadero (GEI) (Figura 7). Estas preocupaciones sobre el impacto ambiental de la producción de carne de res han llevado a reducir su consumo y promover sistemas de producción de carne más sostenibles (Gonzalez Fischer y Bilenca, 2020).

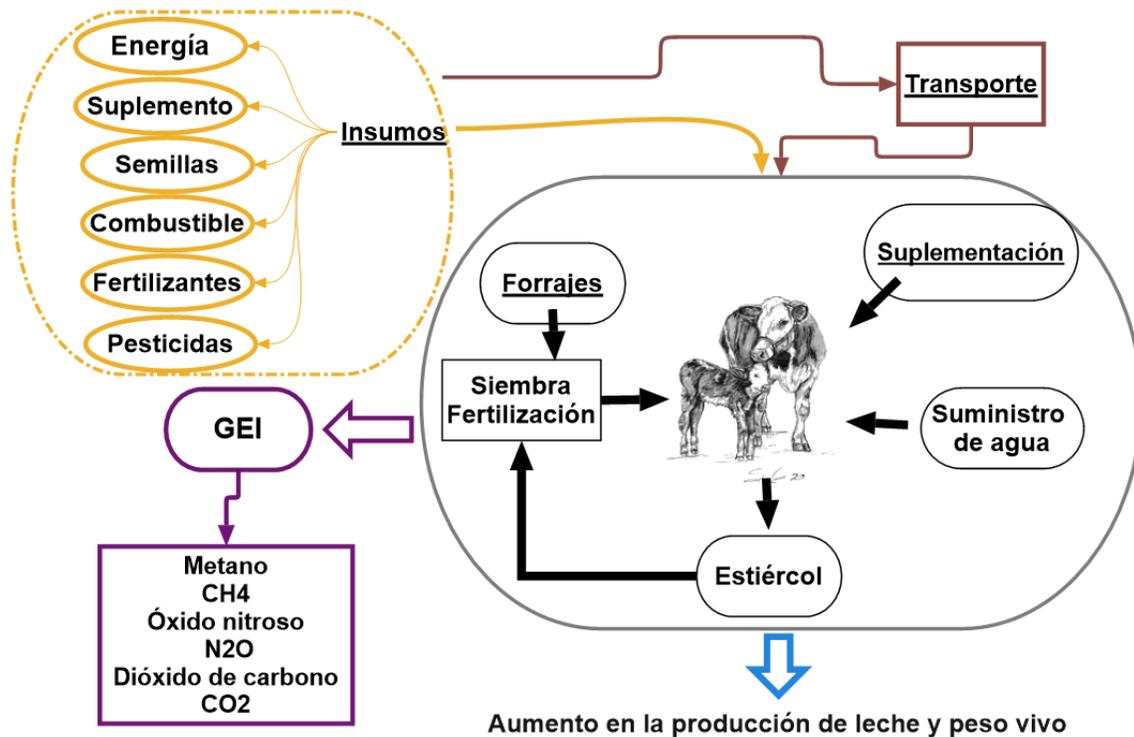


Figura 7. Emisiones de GEI en la producción de ganado bovino.
Fuente: elaboración propia.

Los cultivos transgénicos están provocando un incremento en el uso de plaguicidas tóxicos en las principales producciones de cultivos biotecnológicos. El Departamento de Agricultura (USDA) demuestran que los cultivos de soja han aumentado 15 veces el uso del glifosato. La soja es la principal fuente proteica de los piensos con los que se alimenta al ganado bovino de la producción ganadera intensiva. El cultivo de la soja ha avanzado hacia la selva amazónica, causando una fuerte deforestación, para dedicarlo a la producción de soja. El cambio del uso de la tierra para la producción de soja de manera intensiva es responsable de la pérdida de la biodiversidad y de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Ergueta, Garrido, Pernas, Carbajo y Martínez, 2009).

La ganadería bovina también se enfrenta a una crisis económica, que afecta la rentabilidad de las unidades de producción, a causa de los altos costos de los insumos externos. Producen un 1 L de leche a un mayor costo de lo que las empresas están dispuestas a pagar por este producto. Además, estas empresas utilizan leche en polvo para la manufactura de los derivados lácteos, situación que

se deriva en la obtención de una mayor ganancia, manufacturando productos de mala calidad. La presencia de estas empresas nacionales y trasnacionales que exportan leche y carne, han afectado a las unidades de producción ganaderas (Aguilar-Jiménez, Nahed-Toral, Parra-Vázquez, Guevara-Hernández y Pat-Fernández, 2019).

La crisis alimentaria en la ganadería bovina ha sido consecuencia de la baja rentabilidad de las unidades de producción, provocando empobrecimiento, elevado precio de los alimentos y la escasez de granos básicos, dejando a productores en la pobreza y en la hambruna (Bartra, 2013). En la actualidad se ha planteado que los países de América Latina producen 40% más alimentos de los que consumen, lo que hace evidente que el problema alimentario no está determinado por la escasez de alimentos, sino por la falta de acceso a los mismos (Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020).

Otra crisis que afecta la producción de ganado es la energética, al tener una fuerte dependencia de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural, que son recursos no renovables y fuentes de energía muy contaminantes que aportan gases efecto invernadero a la atmósfera (Bartra, 2013). El consumo de energía se ha vuelto uno de los recursos importantes para el sostenimiento de los sistemas de producción, pero su consumo indiscriminado ha sido causa de conflictos y de un fuerte deterioro ambiental (Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020).

La crisis sanitaria que afecta a la ganadería bovina se ve agravada por el cambio climático que propicia pandemias, y por sistemas industriales que producen alimentos contaminados y de mala calidad. La vida está en juego por la imposición de modos y estilos de vida consumistas, que producen un impacto enorme en la salud y la vida, que se expresa en múltiples formas. Existen diversas evidencias de esto, la más importante es la acumulación epidemiológica, que se agrava por la producción de alimentos contaminados y de reducida calidad que hacen que la población esté amenazada por procesos que dañan su salud (Bartra, 2013; Feo Istúriz, Rodrigues, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020). Además, en la producción

pecuaria existe un incremento del uso de medicamentos veterinarios (antihelmínticos y los antibióticos) como antimicrobianos, pesticidas y antiparasitarios, que pueden dejar residuos en los alimentos de origen pecuario. Estos residuos exponen a los consumidores a la ingestión de sustancias tóxicas, encontrados en la leche y los derivados lácteos que pueden ocasionar problemas de salud (Márquez Lara, 2008).

La crisis migratoria ha ocasionado que los productores ganaderos de las regiones pobres abandonen sus unidades de producción para buscar mayores ingresos económicos. La migración es un fenómeno crítico donde los jóvenes pobres están abandonando sus pueblos para buscar mejores oportunidades en las ciudades, e incluso frecuentemente más allá de sus fronteras. Esto por un lado ha permitido la entrada de remesas a los países de origen, sin embargo, estos recursos económicos no terminan siendo invertidos en actividades ganaderas, sino más bien cubren las necesidades de los familiares en las zonas rurales (Bartra, 2013).

Cada una de las crisis es alarmante por sí sola, pero juntas conforman una crisis civilizatoria, provocada por la economía capitalista generando efectos negativos para la vida humana. Esta crisis mayor obliga a las personas a pensar sobre su forma de vivir y organizarnos como sociedad (Bartra, 2013; Feo Istúriz, Rodríguez, Saavedra, Quintana y Alcalá, 2020). Como menciona Estermann (2012) “tampoco se trata de vivir mejor, porque implicaría que otros seres vivan peor; cuando se busca un equilibrio en la conservación de masa y energía”.

2.5 Perspectivas de la agroecología

La agroecología ha logrado un mejor rendimiento de los cultivos y la producción animal, así como aumentar la estabilidad de la producción, la resiliencia de las unidades de producción al cambio climático, mejorar los ingresos, conservar la biodiversidad y reducir la dependencia de insumos externos (Altieri y Nicholls, 2020).

Los pensadores más influyentes en agroecología Altieri, Nicholls y Gliessman promueven la mejora del conocimiento local. Además, la Vía Campesina promueve

el intercambio horizontal de conocimientos, de productor a productor, así como entre generaciones (Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016).

De lo anterior, la agroecología surge en oposición a la Revolución Verde, que promovía paquetes de productos químicos y semillas comerciales (Rosset y Altieri, 2018). La agroecología centra su atención en la interrelación entre los componentes del sistema y la dinámica compleja de los procesos socioculturales, ecológicos, económicos y políticos. En otras palabras, se refiere a un ambiente físico y químico con comunidades de plantas y animales modificado por el hombre donde se producen y se procesan alimentos, fibras, combustible, entre otros, comúnmente conocido como agroecosistema (Altieri, 2009).

Un agroecosistema diversificado debe incluir plantas cultivadas, animales y árboles, y debe basarse en principios bien establecidos para cada dimensión: sociocultural, ambiental, económica y política. La elección y aplicación de los principios se basa en los factores y realidades locales como: recursos locales, mano de obra disponible, condiciones familiares, tamaño de la unidad de producción y tipo de suelo (Rosset y Altieri, 2018).

Las innovaciones agroecológicas nacen *in situ* con la participación de los productores de forma horizontal y con tecnologías estandarizadas, flexibles y adaptadas a la realidad (Rosset y Altieri, 2018). Algunas de estas prácticas se han mantenido en las regiones durante años o décadas, mientras que en otras se introdujeron más recientemente y todavía tienen una aplicación limitada (Wezel et al., 2014). El desarrollo de nuevos sistemas de producción sostenible debe enfocarse en los propios sistemas tradicionales, que se han heredado o desarrollado durante siglos (Rosset y Altieri, 2018).

En la última década se han generado nuevas propuestas transdisciplinarias, epistemológicas y metodológicas entre los profesionales de las ciencias agropecuarias, forestales y agricultores (campesinos e indígenas), anticapitalistas y críticos (Toledo, 2012; Gliessman, 2020). Sin embargo, en la actualidad la agroecología muestra como diseñar y administrar los sistemas de producción y consumo, para que puedan resistir las crisis actuales y futuras como la económica,

alimentaria, ambiental, sanitaria y migratoria (Contreras-Santos, Martínez-Atencia, Cadena-Torres y Falla-Guzmán, 2020; Sánchez-Romero et al., 2021).

2.6.1 Dimensión sociocultural

En esta dimensión se incluye el intercambio de experiencias, habilidades y conocimientos y la gestión de las desigualdades sociales entre productores. En esta dimensión es importante promover principios y prácticas agroecológicas que ayuden a las y los productores a resolver sus problemas actuales y futuros de sus unidades de producción (Casimiro Rodríguez y Casimiro González, 2018).

El principio 1 (Cuadro 2) promueve el intercambio de experiencias locales de productor a productor (con la participación de mujeres y adultos mayores), con la finalidad de generar conocimiento que contribuyan al desarrollo sostenible (Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016; HLPE, 2016; Padel, Levidow y Pearce, 2019).

Cuadro 2. Principios agroecológicos de la dimensión sociocultural.

| Principios | Autores de referencia |
|---|---|
| 1. Reconocer la diversidad de experiencias para promover el intercambio colectivo del conocimiento, habilidades, innovaciones locales, tradicionales, empíricas y científicas, a través del intercambio de saberes de un productor a productor, y entre los miembros de una organización junto con alianzas que otorgan igual peso al productor e investigador. | Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016; Migliorini y Wezel, 2017; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020. |
| 2. Aumentar la organización de los productores y/o actores pensando en el diseño de comunidad y sociedad bajo la idea de sostenibilidad a largo plazo. | Gliessman et al., 2007; Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016. |
| 3. Construir agroecosistemas basados en valores sociales de la cultura, identidad, tradición, equidad social y de género e innovación en las comunidades locales para preservar el tejido social, mantener la relación espiritual con el medio ambiente y apoyar las dietas saludables, diversificadas, estacionales y culturalmente apropiadas. | Gliessman et al., 2007 ; Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016. |
| 4. Crear medios de vida dignos donde exista un respeto hacia la diversidad de equidad de género, orientación sexual, raza y religión, para apoyar a las mujeres en el liderazgo e igualdad entre todos los actores involucrados. | Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020. |
| 5. Garantizar la conectividad y proximidad geográfica y confianza entre los grupos de interés en las fases de producción, procesamiento y consumo principalmente con la inclusión en una red colectiva de agricultores, consumidores, asesores técnicos y científicos donde se promuevan alternativas de certificación como los Sistemas Participativos de Garantía y Agricultura Apoyada por la comunidad, con el fin de lograr la solidaridad y debate entre personas de diversas culturas y valores, tanto rurales como urbanas. | Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020. |

Fuente: Elaboración propia.

En el principio 2, se describe la importancia de la organización de las y los productores, para diseñar y construir cohesión social, y lograr una mayor interacción

en la toma de decisiones dentro del grupo de trabajo (Casimiro Rodríguez y Casimiro González, 2018; Levidow, Sansolo y Schiavinatto, 2021).

El principio 3, se refiere a los valores sociales, mediante una equidad social que mejore la calidad de vida y trabajo de las y los productores en las zonas rurales; principalmente su salud y la de los consumidores. Además, para fortalecer los valores sociales es importante una educación continua y permanente en agroecología, enfocada en el conocimiento, valores, habilidades y capacidades, con las que deben contar todos los productores (Casimiro Rodríguez y Casimiro González, 2018). En ganadería el trabajo de las mujeres aún es invisible, aunque ellas son responsables del trabajo doméstico, realizan agricultura de traspatio, cuidan de animales pequeños y participan en las actividades relacionadas al manejo del ganado bovino. Sin embargo, son pocos los avances en la igualdad de género (Lopes Ferreira, Alves Barros y Dias Bevilacqua, 2020).

En el principio 4 los medios de vida dignos y el empoderamiento de las y los productores son importantes para vivir libre de opresión y en paz. Además, se debe considerar un salario digno, que incluya alimentación, atención médica, educación, vestido, ahorros y tiempo de esparcimiento con la familia (HLPE, 2016; Varijakshapanicker et al., 2019; Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021; Duval, Cournut y Hostiou, 2021).

En el principio 5 la conectividad e inclusión de una red colectica entre productores, consumidores, asesores técnicos y científicos, son puntos que promueven la comercialización con certificación. En la actualidad una alternativa son los Sistemas Participativos de Garantía (SPG), que incluyen la participación de acción colectiva, visitas e inspecciones basadas en relaciones interpersonales (Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016).

2.6.2 Dimensión ambiental

La dimensión ambiental en las unidades ganaderas consiste en reducir las emisiones de GEI, disminuir la cantidad de materiales no reciclables, mantener un manejo adecuado del agua, aumentar moderadamente el nitrógeno en el suelo (porque en exceso es perjudicial), satisfacer todas las necesidades del ganado y minimizar el uso de medicamentos veterinarios (Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021).

Los principios 1 y 2 (Cuadro 3) buscan incrementar el reciclaje de la biomasa, y mejorar el funcionamiento del suelo. La materia orgánica es un indicador de un suelo sano. Por ejemplo, el cultivo de leguminosas, incorporar abono animal y los cultivos de cobertura, aumentan la materia orgánica y el contenido de nitrógeno en el suelo (Gliessman et al., 2007; Hafla, MacAdam y Soder, 2013; Gislón et al., 2020; FAO, 2020; Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021).

Cuadro 3. Principios agroecológicos de la dimensión ambiental.

| Principios | Autores de referencia |
|---|---|
| 1. Mejorar el reciclaje de biomasa, con miras a optimizar la descomposición de la materia orgánica, el ciclo de nutrientes y el uso de los recursos renovables locales a lo largo del tiempo en los sistemas agrícolas y alimentarios. | Gliessman et al., 2007; Migliorini y Wezel, 2017; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020; Nicholls et al., 2020. |
| 2. Asegurar, mejorar y optimizar el funcionamiento del suelo, proporcionando condiciones favorables para el crecimiento de las plantas, incorporando materia orgánica para promover una actividad biológica. | Migliorini y Wezel, 2017; Nicholls et al., 2020; Wezel et al., 2020. |
| 3. Adoptar prácticas de gestión para mejorar la salud y bienestar de los animales. | Dumont, et al., 2013; Migliorini y Wezel, 2017; Wezel et al., 2020. |
| 4. Valorar la salud del agroecosistema al fortalecer su “sistema inmunológico”, mediante la mejora de la biodiversidad funcional y la creación de hábitats apropiados. | Gliessman et al., 2007; Migliorini y Wezel, 2017; Nicholls et al., 2020. |
| 5. Disminuir la pérdida de energía, agua, nutrientes y recursos genéticos al mejorar la conservación y regeneración de la agrobiodiversidad. | Migliorini y Wezel, 2017; Nicholls et al., 2020. |
| 6. Mantener y mejorar la diversificación de especies y recursos genéticos en el sistema agrícola a lo largo del tiempo y espacio (finca, paisaje, zona etc.), para fortalecer su resiliencia mediante la adaptación de las prácticas de gestión. | Migliorini y Wezel, 2017; CIDSE, 2018; Nicholls et al., 2020; Wezel et al., 2020. |
| 7. Eliminar el uso y la dependencia de insumos externos sintéticos de origen humano como pesticidas para el control de plagas y malas hierbas que dañan el medio ambiente, la salud del productor y consumidor. Es mejor manejar plagas, enfermedades y malezas que controlarlas. | Gliessman et al., 2007; CIDSE, 2018. |
| 8. Aumentar la interacción ecológica positiva, sinergia, integración y complementariedad positiva entre los elementos del agroecosistema. | CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020; Nicholls et al., 2020. |
| 9. Apoyar la adaptación, potencial biológico y genético de especies animales y vegetales cultivables, para una mayor resiliencia del agroecosistema. | Gliessman et al., 2007; CIDSE, 2018. |

Fuente: Elaboración propia.

En los últimos 40 años, se ha demostrado que la agroforestería contribuye a los sistemas de producción sostenible (Jiménez Ferrer, Alayón Gamboa, Nahed-Toral y Villanueva López, 2020). El sistema silvopastoril aumenta la capacidad de almacenar y acumular entre el 58,2% y 69,9% de carbono en el suelo, comparado con la producción de ganado en pastizales (Peri et al., 2016; Rosset y Altieri, 2018; de Oliveira Resende et al., 2020; Damianidis et al., 2020; da Silva Cardoso et al., 2020; Lira Junior, Cury Fracetto, da Silva Ferreira, Brito Silva y Gomes Monteiro Fracetto, 2020; Contreras-Santos, Martínez-Atencia, Cadena-Torres y Falla-Guzmán, 2020). Además, el sistema silvopastoril ofrece hojas o vainas de los árboles, subproductos que son utilizados para complementar la alimentación de los bovinos, así como para mantener una carga de cabezas de ganado alta por hectárea y sostener la producción en zonas de severa sequía. A veces algunos de estos subproductos contienen un alto nivel de taninos y compuestos fenólicos que reducen su digestibilidad, por lo que para contrarrestar estos problemas de digestibilidad se realizan pretratamientos (Jose & Dollinger, 2019).

El principio 3 busca la adopción de prácticas que ayuden a mejorar el bienestar y salud de los bovinos. Uno de los desafíos de los ganaderos es el tratamiento de infecciones por lombrices. El manejo convencional usa en exceso los medicamentos antihelmínticos (antiparasitarios), poniendo en riesgo a los animales (Helliwell, Morris y Raman, 2020). Las prácticas recomendadas para el control de parásitos son: Pastorear en pastos más limpios; no pastorear en exceso para evitar que se alimenten cerca del suelo donde residen las larvas de los parásitos; utilizar el pastoreo rotacional; implementar un pastoreo con múltiples especies; romper con los ciclos de los parásitos mediante la producción de heno una vez al año; ofrecer una buena nutrición a los bovinos; agua limpia; una mezcla de oligoelementos; y hacer una selección genética de los bovinos que tienen mayor resistencia a los parásitos internos (Hafla, MacAdam y Soder, 2013).

El principio 4 se refiere a la salud del agroecosistema mediante la creación de hábitats adaptados, y la crianza de animales de biotipos y razas adaptadas a las condiciones ambientales. La salud del agroecosistema mejora con producción de

forrajes de alta digestibilidad para los bovinos, como los sistemas de pastos y leguminosas, los cuales han demostrado que disminuyen las emisiones de GEI y aumentan el secuestro de carbono (CO₂) mediante la materia orgánica (zu Ermgassen et al., 2018; Gislón et al., 2020). Además, reducir el uso de maquinaria y la intensidad de pastoreo, son prácticas que reducen los GEI e influyen en la salud del agroecosistema (Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021).

El principio 5 busca dejar de usar agroquímicos para evitar la contaminación del agua. Además, para cuidar el agua es indispensable el uso de bebederos móviles para los bovinos y el cultivo que requieran de menos riego (Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021).

2.6.3 Dimensión económica

La competitividad de las unidades de producción es importante para la dimensión económica. La economía de las unidades debe ser positiva, pero no significa que cada año aumente (Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021). Lograr un futuro viable y sostenible es posible si las unidades de producción buscan la autosuficiencia y llevan a cabo sus balances económicos aplicando principios agroecológicos (Rosset y Altieri, 2018; Douwe van der Ploeg et al., 2019).

El primer principio (Cuadro 4) busca eliminar la entrada y dependencia de insumos externos y utilizar materiales de origen natural, principalmente si se disminuyen insumos como el uso de herbicidas y fertilizantes químicos, se evita la labranza del suelo y se elimina el uso de antibióticos.

Cuadro 4. Principios agroecológicos de la dimensión económica.

| Principios | Autores de referencia |
|---|--|
| 1. Disminuir o eliminar la entrada y dependencia de insumos sintéticos o manufacturados y utilizar materiales de origen natural necesarios para la producción. | Gliessman et al., 2007; Dumont et al., 2013; Migliorini y Wezel, 2017; Wezel et al., 2020. |
| 2. Diversificar los ingresos económicos agrícolas de los agricultores para construir una red transparente entre productores y consumidores con el fin de proporcionar medios de vida dignos promoviendo mercados para vender sus productos a precios justos, así como economías y empleos locales sólidos donde las ganancias sean para alcanzar un objetivo social y maximizar el rendimiento del capital invertido. | Dumont et al., 2016; Migliorini y Wezel, 2017; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020. |

Fuente: Elaboración propia.

Una unidad de producción diversificada permite tener una variedad de productos comercializables que fortalecen el desarrollo de la economía local. La producción autosuficiente alimenta a trabajadores y a sus familias a un bajo costo, y vende excedentes a nivel local para obtener ingresos económicos (Funes-Monzote, Monzote, Lantinga y Keulen, 2009; Dumont, Fortun-Lamothe, Jouven, Thomas y Tichit, 2013; Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021; Figueroa y Galicia, 2021). Además, las razas locales de animales ayudan a reducir la dependencia de insumos e incrementan su productividad.

Las razas locales tienen una longevidad considerable y son resilientes al adaptarse bien a los cambios de temperatura (es decir, elegir genotipos que resistan el estrés por el calor), para que puedan mantenerse sanos y capaces de alimentarse con pasto y forraje local. Con estas características es posible evitar la producción industrializada, la dependencia de concentrados y suplementos, y disminuir las visitas de médicos veterinarios (Alexandre et al., 2021). También las plantas locales (pastos, cereales, árboles, etc.) son más resilientes al clima y utilizan menos insumos. Las plantas locales disminuyen la dependencia de variedades externas y promueve la agrobiodiversidad del sistema. Las plantas locales forrajeras, han

demostrado una disminución del uso de este fertilizante sintético, representando un ahorro económico para los productores (Douwe van der Ploeg et al., 2019; Parra-Cortés, Magaña-Magaña y Piñeiro-Vázquez, 2019; Gislón et al., 2020; de Oliveira Resende et al., 2020; Valencia-Salazar et al., 2021).

El uso de equinos como los caballos, mulas, burros y bóvidos como el ganado vacuno, bueyes, búfalos son usados para un control eficiente de arvenses. Esto representa un ahorro del combustible, herbicidas y mano de obra. Su estiércol proporciona una fertilización orgánica. Estos equinos y bóvidos son utilizados para carga, transporte y actividades de tracción para tirar carretas o arados, y es posible aligerar el trabajo y contribuir a su economía. El uso de cada especie depende de la orografía y tipo de suelo, por ejemplo, para arar suelos planos y secos se trabaja con caballos y burros, mientras que para arar suelos arcillosos se utilizan los bueyes. El ganado vacuno ofrece un trabajo preciso y mejores surcos. La energía del ganado representa un recurso accesible para los productores, y así lograr su eficiencia y productividad. Esta energía obtenida es renovable ya que los equinos son alimentados con subproductos y residuos de cosechas, y pueden ser reemplazados cuando sea necesario (Dumont, Fortun-Lamothe, Jouven, Thomas y Tichit, 2013; Maldonado García, 2021).

La autonomía de los productores en la producción de forraje y reducción de costos ayuda a reducir el desperdicio y contaminación de los recursos naturales (Douwe van der Ploeg et al., 2019). El forraje reemplaza el uso de alimento concentrado, granos costosos o importados, y es una alternativa para disminuir los costos de los insumos externos (Hafla, MacAdam y Soder, 2013).

Una práctica para reducir la dependencia de insumos es el pastoreo rotacional. Esta práctica se basa en realizar periodos recurrentes de pastoreo y descanso, dentro de tres o más días dependiendo la zona, estación del año y condición del forraje. Con esta práctica se garantiza el cultivo de forraje de alta calidad (Hafla, MacAdam y Soder, 2013).

Otra práctica interesante para producir forraje es la siembra en franjas, en el que se emplean cultivos anuales y el ganado avanza hacia estas franjas de cultivos

durante un periodo corto de tiempo, donde se optimiza y se controla la eficiencia de la alimentación (Hafla, MacAdam y Soder, 2013).

Finalmente, es importante reducir los gastos de energía externa y utilizar energías renovables como el biogás, la energía eólica, la energía solar, la biomasa y el biocombustible (Funes-Monzote, Monzote, Lantinga y Keulen, 2009). Estas energías renovables son activos que se utilizan en la misma unidad de producción o pueden venderse o intercambiarse por otros productos (Varijakshapanicker et al., 2019). Además, equinos y bóvidos son usados para preparar la tierra y transportar materiales.

El principio 2, busca obtener ingresos económicos de precios justos, a través de redes entre consumidores y productores. Con esto poder tener empleo y una economía local más sólida, que promueva medios de vida dignos para los productores. En la actualidad se ha observado un mayor interés por el consumo de leche y carne producida de una manera más ecológica (sin el uso de hormonas y antibióticos). Por lo que para atender esta demanda es importante vender en circuitos cortos (mercados, carnicerías, restaurantes locales, etc.) y desarrollar alianzas colaborativas para la comercialización artesanal (Hafla, MacAdam y Soder, 2013; Douwe van der Ploeg et al., 2019). La equidad de comercio, el cooperativismo, la economía social y solidaria, deben enfocarse hacia un comercio justo (Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016).

El agroturismo es otra práctica que genera ingresos para las familias rurales, es una opción atractiva que conserva los recursos naturales de la unidad de producción. Es importante mejorar las zonas rurales y desarrollar actividades atractivas que beneficien a los productores (Swagemakers, Dominguez Garcia, Onofa Torres, Oostindie y Groot, 2017).

También es importante motivar a los productores con propuestas innovadoras que promuevan un desarrollo económico y el retorno de los jóvenes que han migrado a las ciudades (Funes-Monzote, Monzote, Lantinga y Keulen, 2009).

2.6.4 Dimensión Política

La política durante décadas promovió la ruptura del tejido social como la pérdida de prácticas tradicionales. Además, la política ha generado confusión durante su desarrollo y ha dejado a un lado el compromiso con los acuerdos escritos en papel (González-Esquivel et al., 2020; Figueroa y Galicia, 2021).

En México, los formuladores de políticas están conscientes de lograr un desarrollo sostenible enfocado en la preservación de los recursos naturales y la disminución de la erosión del suelo. Sin embargo, la mayor parte de este conocimiento permanece en la planificación de políticas o dentro de instituciones académicas. Por lo que la falta de conocimiento y ausencia de políticas claras para impulsar la producción de ganado bovino afecta directamente la gestión de las actividades, decisiones y la rentabilidad del productor y del sistema de producción ganadero en general (Arelovich, Bravo y Martínez, 2011).

La agroecología impulsa una política estructurada por los ciudadanos, es decir una gobernanza enfocada en la seguridad alimentaria y la nutrición para la sociedad. Las instituciones de educación y los movimientos sociales a los procesos democráticos dentro de los sistemas alimentarios los llaman “agroecología política” (Altieri, 2009; HLPE, 2016).

El principio 1 busca fortalecer el poder institucional entre los integrantes de un grupo de productores para tomar decisiones democráticas (Cuadro 5). La gobernanza democrática implica intercambiar información entre todos. El movimiento social “La Vía Campesina” y diferentes autores insisten en la gobernanza democrática, con el derecho de la participación de todos para tomar decisiones políticas importantes (Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016).

Cuadro 5. Principios agroecológicos de la dimensión política.

| Principios | Autores de referencia |
|--|---|
| 1. Fortalecer el poder institucional entre los miembros de una organización para tomar decisiones democráticamente para mejorar, reconocer y apoyar a las familias de los agricultores como gestores sostenibles de la gobernanza de la tierra, recursos naturales y genéticos. | Dumont, Vanloqueren, Stassart y Baret, 2016 Wezel et al., 2020 |
| 2. Fomentar la organización social y participación en la toma de decisiones con los productores y consumidores para apoyar la gestión local, jerarquizar necesidades e intereses, proponer un control de la biodiversidad y los territorios, cambiar las relaciones de poder y ofrecer nuevas estructuras de gobierno con políticas públicas de apoyo fomentando la organización social para una gestión colectiva flexible desde lo local hasta lo global (organización de agricultores, consumidores, investigadores, etc.). | CIDSE, 2018 Wezel et al., 2020 |

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, los movimientos sociales abordan la malnutrición y la influencia que tiene el gobierno en cumplir sus prioridades políticas (HLPE, 2016). Por lo que, promover la seguridad alimentaria en el mundo no ha logrado tener éxito, mostrando que, en los últimos veinte años, el número de personas que padecen hambre aumentó 13,8 millones, alcanzando un total de 59,7 millones de personas con hambre (FAO, 2022).

El principio 2 se refiere a promover un control de los territorios y la biodiversidad, con el fin de cambiar las relaciones de poder y ofrecer nuevas estructuras de gobierno, dirigidas a las familias que cuidan de la naturaleza y producen una variedad de alimentos de manera digna y más humana posible. Es decir, promover políticas, programas y fondos económicos que incentiven a las familias a permanecer en sus unidades de producción, y logren implementar innovaciones y tecnologías agroecológicas. Crear y desarrollar un programa nacional que

promueva la agroecología y el desarrollo local de una nueva cultura de vivir en las comunidades rurales, mejorar el bienestar humano y construir una mejor sociedad. Además, la política de los precios de los alimentos debe coincidir con los costos de producción (Casimiro Rodríguez y Casimiro González, 2018; CIDSE, 2018; Wezel et al., 2020). Dado que los alimentos de origen animal son relativamente costosos, se deben implementar políticas para que sean más asequibles o disponibles para los pobres. Los programas de almuerzos escolares son una forma de implementarlo (Varijakshapanicker et al., 2019).

Los movimientos políticos en Brasil han sido favorables para la agroecología. De esta manera, el movimiento político como una de las prácticas de la agroecología, se implementa bajo tres puntos importantes: la agroecología como una agenda contrahegemónica; la búsqueda de nuevos nichos de mercados agroecológicos; y la implementación de técnicas agroecológicas adaptadas a las diferentes zonas rurales (Levidow, Sansolo y Schiavinatto, 2019).

2.7 Iniciativas relevantes para transformar los sistemas ganaderos

La producción de ganado bovino en México ha experimentado varios cambios en las últimas décadas, que se relacionan con la crisis ambiental, económica, alimentaria, energética, sanitaria y migratoria, por lo que es necesario encontrar alternativas viables a la ganadería tanto de manera individual como regional.

De lo anterior, existen evidencias de transición agroecológica que demuestran que es posible transformar los sistemas ganaderos y lograr una producción más sostenible.

A continuación, se describen transiciones relevantes que han aplicado principios y prácticas agroecológicas para mantener sus unidades de producción y cuidar de los recursos naturales.

Transición agroecológica de tres unidades de producción en México

La unidad de producción “La Luna” se encuentra ubicada en La Concepción, Jilotepec, Veracruz. La temperatura que prevalece es de 20.1 °C, con un clima

semicálido húmedo y una precipitación de 1,425 mm de precipitación anual. Su topografía es de lomerío a una altitud de 975 msnm, entre la latitud 19° 36' norte y longitud 96° 53' Oeste. El suelo es de material volcánico de hace cinco mil años. Los suelos son regosoles, leptosoles acrisoles y fluvisoles. Este suelo fue utilizado principalmente para el cultivo de caña de azúcar. Al ser una superficie limitada se decidió por producir ganado bovino Pardo Suizo. La Luna tiene más de 40 años utilizando cercas eléctricas para dividir cultivos y atender la topografía de esta región (Caraza Stoumen, 2018).

Esta unidad de producción durante el año 2013 fue sede del proyecto de investigación a cargo de la Dra. Carmen Huerta del Instituto de Ecología A. C. (INECOL), del que resultó la publicación del libro Hacia una ganadería sustentable. Estudio de caso: Jilotepec, Veracruz. Y en 2014 se publica El estiércol: material de desecho, de provecho y algo más. El proyecto de investigación buscó usar los escarabajos estercoleros como indicadores de la salud del suelo. Esta unidad de producción tenía una baja riqueza de especies de escarabajos del estiércol, hasta un 50% menos que los ranchos vecinos. Además, existían otros factores limitantes para la diversificación de escarabajos, la primera era la existencia de suelos pedregosos, la segunda eran suelos degradados y compactados y la tercera era que se manejaban los potreros con desparasitantes que afectaban a los escarabajos (Caraza Stoumen, 2018).

A partir de 2014, se dejaron de usar los agroquímicos y se logró un uso racional de desparasitantes con mebendazoles y garrapaticidas orgánicos (Caraza Stoumen, 2018).

Durante este periodo se rediseño el rancho mediante una adecuada distribución de potreros relacionada con la carga animal y la conservación ecológica. Este rediseño se fundamentó en los principios de pastoreo del francés André Voisin (Caraza Stoumen, 2018).

Por otro lado, se ha identificado la cooperativa “Las Cañadas” la cual se encuentra conformada por 22 socios quienes producen maíz, frijol, tubérculos, frutas, huevo, leche y carne en cantidades pequeñas. La transición agroecológica de esta

cooperativa inició en 1995, año en el que se adquirieron bovinos de la raza Jersey que sustituyeron a las razas *Bos taurus* con los que inicialmente se contaba. Además de esto, se llevó a cabo una restauración ecológica de dos tipos: i) Restauración activa que consistió en la siembra de 50 mil árboles endémicos en 60 ha, con árboles de encino (*Quercus*), nogal (*Juglans pyriformis*), liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), piocha (*Melia azedarach*), moringa (*Moringa oleífera*), lluvia de oro (*Cassia fistula*) y haya (*Platanus mexicana*). La restauración pasiva que consistió en dejar sin pastoreo ni intervención humana una superficie de 160 ha. Nueve años más tarde se sembraron bancos de forraje para corte y acarreo con la finalidad de tener un uso intensivo de la tierra incrementando el número de animales por hectárea. Este hecho incrementó el costo de mano de obra y por esta razón fue eliminado. Para el año 2006 se integró una cooperativa con autoridades y toma de decisiones democráticas. En el 2007 mediante un rediseño el área destinada a la ganadería. En 2010 se inició con el Sistema Silvopastoril y el Silvopastoreo Racional Voisin (SPRV) eliminando los agroquímicos, hormonas, antibióticos y desparasitantes de síntesis química. Cabe destacar que la cooperativa se encuentra constituida legalmente generando 28 empleos permanentes, produciendo recursos naturales y siendo autosuficientes en sus alimentos con un 80% de producción de ellos y ser el principal centro de aprendizaje sobre agroecología en México (Romero González, 2018).

La tercera unidad de producción es llamada “Loma Bonita” que se ubica en Ozuluama, Veracruz. La principal actividad de esta unidad es la producción de ganado bovino de doble propósito de las razas Suizo, Cebú y cruza con Holstein. En el año de 1986, esta unidad aplicó metodologías promovida por técnicos y profesionales agropecuarios, empleando maquinaria, algunos agroquímicos y prácticas que deterioraban los recursos naturales. Desde el año de 1994 esta unidad de producción se integró a un grupo organizado denominado Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) “Aguada Primera”. Con la finalidad de resolver problemáticas como deforestación, pérdida de biodiversidad, erosión del suelo entre otros, se modificó la forma de producción de esta unidad. Las primeras prácticas agroecológicas iniciaron como la adquisición de

lombriz roja (*Eisenia fetida*), la construcción de un huerto familiar, la introducción del sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala*, el SPRV, la cero labranza, disminución de agroquímicos, alimentos balanceados y reforestación de 30 ha. Para el año 2016 la carga animal logró incrementarse de 1 a 1.5 unidades de ganado mayor (UGM), con una producción de 1442 L de leche y 92 kg por ha, con un mínimo de suministro de concentrados. Dentro de los beneficios que se han obtenido por el cambio de producción se tienen la presencia de los escarabajos estercoleros y las lombrices, los cuales son un indicador del incremento de materia orgánica inocua como alimento. Además de estos, los periodos de sequía han producido menos afectaciones dada la buena introducción de prácticas agroecológicas, sin embargo, cada periodo de sequía sigue siendo un reto. El objetivo de esta iniciativa ha sido contar con una ganadería que perdure en el tiempo, brindando bienestar y confort a los animales, y autosuficiencia alimentaria para la familia, buscando mejorar la calidad de vida de las personas mediante productos que sean sanos (Del Angel Juárez, 2018).

Transición agroecológica de tres iniciativas de sistemas agroforestales en Brasil

A continuación, se presentan tres iniciativas correspondientes a intervenciones en sistemas forestales.

La iniciativa “Fazenda da Toca Orgânicos” surge a través de la búsqueda del incremento de la rentabilidad económica en la producción de monocultivos de naranja siguiendo el modelo de la revolución verde. Esta unidad es propiedad de la familia Diniz y se encuentra ubicada dentro de bosques nativos, pueblos y parcelas pertenecientes a investigaciones del Instituto Toca. Dentro de las actividades agroforestales la prioridad es llevar a cabo las que regeneren el suelo, cultivar de manera sustentable, fomentar la comercialización, promoviendo la sostenibilidad y mejorando la rentabilidad. Una de las prioridades de esta iniciativa es replicar las estrategias que han tenido éxito en relación con los cultivos nativos como base para promover el manejo forestal sostenible y obtener alimentos saludables, todo esto

bajo un enfoque agroecológico en la producción de frutas y huevos (Levidow, Sansolo y Schiavinatto, 2019).

En segundo lugar, se presenta la iniciativa “Asentamiento Mário Lago” ubicada en la región Ribeirão Preto, surgido por un movimiento social sin tierra, en donde los integrantes del movimiento fueron desplazados por las agroindustrias, obligándolos a migrar a las ciudades. Posterior a un proceso judicial contra el propietario de la agroindustria la tierra fue expropiada por una agencia federal, para así convertirse en una oportunidad para el movimiento. Mediante un plan de desarrollo sustentable, se enfrentó la deforestación y la degradación del suelo producido por la agroindustria, así como la recarga del acuífero Guaraní. Bajo un contrato estatal se protegió el 35 % del área de asentamiento declarándola reserva legal. Dentro del contrato se prohíbe el uso de agroquímicos con el fin de mitigar los efectos agroindustriales. Además, se promovieron espacios de educación y formación profesional y así desarrollar conocimientos sobre las diversas dificultades por las que atraviesan. Por otro lado, esta iniciativa ha gestionado apoyos estatales para desayunos escolares, asistencia técnica, transporte y seguridad social. Dentro de los planes de esta iniciativa se encuentran los relacionados con la relación directa entre productor y consumidor final, para ello han llevado a cabo diversas acciones como la de obtener una certificación orgánica. Entre los años de 2016 y 2017, promovieron las cajas de alimentos que vendían semanalmente generando ingresos económicos. Los conocimientos científicos han sido fundamentales para esta iniciativa, por lo que se han encargado de difundir aspectos relacionados con agroecología, sistemas forestales, agricultura regenerativa tomando como pilares la planificación participativa, el cultivo, monitoreo, evaluación y capacitación, innovando con sistemas de riego con plantas nativas que proporcionan una mayor productividad (Levidow, Sansolo y Schiavinatto, 2019).

La tercera iniciativa se denomina “Fórum de Comunidades Tradicionais” (FCT), la cual surgió como una respuesta a las amenazas de la industria del turismo en la zona ya que son un peligro para la vida tradicional. Esta iniciativa se integró por tres comunidades: Quilombolas (descendientes de esclavos fugitivos), Indígenas y

Caiçaras (nombre de origen indígena para los habitantes de la costa). El principal objetivo de esta iniciativa es proteger y regenerar su territorio promoviendo la justicia socioambiental con una mayor visibilidad pública para su cultura. La iniciativa ha promovido formas comunitarias de conservación de la naturaleza, agroforestería y la defensa de su territorio. Además, se han desarrollado sistemas agroforestales dentro del bosque costero, esto con la finalidad de fortalecer el vínculo entre la forma de vida y la conservación ambiental, inspirados en tradiciones agroforestales y nuevos conocimientos. Los productos generados, son comercializados colectivamente, en distintas instituciones escolares, ferias y mercados. Se ha creado un turismo basado en la gestión comunitaria y la valorización del conocimiento local y todos los ingresos se comparten equitativamente con los miembros del equipo. Esta iniciativa ha creado un vínculo entre los conocimientos tradicionales y los conocimientos creados por las ONG, universidades, científicos etc., a través de programas estatales y fundaciones. En la zona costera se han adaptado métodos de permacultura como tecnología social y producción ecológica, con un predominio en la investigación acción y con una perspectiva socioambiental e implementando prácticas agroecológicas a mayor escala (Levidow, Sansolo y Schiavinatto, 2019).

Transición agroecológica de la unidad de producción “Hereafter the farm” en Suecia

A continuación, se presenta la unidad de producción “Hereafter the farm” ubicada en el centro-este de Suecia. Esta unidad produce carne de res y cultivos para alimentos, piensos y biocombustibles. El antecedente de esta unidad es la producción a gran escala, con alrededor de 1200 novillos, con piensos comprados, y cultivos para ensilaje bajo un sistema intensivo de fertilizantes y pesticidas químicos. De acuerdo con sus indicadores, en el año 2017 su actividad ganadera aportó 6.2 millones de kg de CO_{2e}, que lograron disminuir en el 2020 a 1.90 millones de kg. Una transición agroecológica fue iniciada en 2018, eliminando la compra de becerros para pasar a sólo contar con vacas las cuales son alimentadas con pastos y ensilaje, producidos en la misma unidad mediante rotación de cultivos y el uso de fertilizantes orgánicos. Los resultados de esta transición han sido: un aumento de la

biodiversidad de 43 a 66%; mejora en el bienestar animal de 59 a 84% y mejora en la calidad de los productos del 34 al 83%. La eliminación de los plaguicidas y la obtención de una certificación orgánica incrementó el número de clientes con interés en adquirir productos. Los indicadores también mostraron que la transición agroecológica redujo el impacto climático de la producción bovina en aproximadamente 70%. En el 2019 la unidad participó en el proyecto “Entendiendo y Mejorando la Sostenibilidad de la Agroecología” (Understanding and Improving the Sustainability of agro-ecological: UNISECO) incrementando su sostenibilidad en su producción, dejando de depender de insumos externos y logrando fortalecer la relación comprador-vendedor, comercializando los productos de una manera más equitativa. Un cambio notable fue en el año 2020, criándose 250 novillonas con pastos seminaturales y ensilaje eliminando los concentrados externos, además, los costos de facturación anual y pago de personal disminuyeron como consecuencia de la reducción de la producción, sin embargo, la unidad se encuentra muy enfocada en el mercado duplicando el número de compradores de sus productos. Cabe destacar que para esta unidad el concepto de carne sostenible significa menos carne, pero mejor calidad. Aunque en la producción de carne sus prácticas agroecológicas se consideran fuertes, en los cultivos en su mayoría son débiles, ya que únicamente se depende del forraje disponible ajustando la carga animal con respecto a la disponibilidad de pastos naturales (Resare Sahlin, Carolus, von Greyerz, Ekqvist y Rööös, 2022).

2.6 Conclusiones

Del análisis llevado a cabo en esta sección, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Se ha identificado que los principios y prácticas agroecológicas analizadas que se consideran universales, y que no son guiados por normas, de lo anterior se concluye que pueden ser aplicados y adaptados a la ganadería bovina para transitar a sistemas de producción sostenible. Adicionalmente, estos principios y prácticas pueden ser adaptados a diversas zonas climáticas y reducir el impacto que la crisis civilizatoria a generado a la ganadería bovina. Con ello, su aplicación contribuye a

lograr que la producción de leche y carne tenga un bajo impacto en el medio ambiente, garantice autosuficiencia alimentaria, promoviendo la comercialización con justicia de productos derivados de la leche y la carne.

Se ha identificado que una estrategia clave para una transición a la sostenibilidad en la producción de leche y carne es aplicar los principios y prácticas agroecológicas de acuerdo con el nivel, cantidad y calidad de los recursos en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y política) para que de manera escalonada pueda evaluarse su impacto en periodos de tiempo establecidos determinando el nivel de sostenibilidad obtenido.

Se identificó que el manejo del suelo y la diversificación de cultivos son los principales principios de conversión que deben aplicarse en las unidades de producción de ganado que busquen iniciar una transición hacia la sostenibilidad.

El cambio en la forma de producir por parte de los productores se deriva del impacto que la crisis civilizatoria ha tenido sobre la producción de leche y carne. Este hecho fue observado en las iniciativas analizadas en donde el principal objetivo de los productores ha sido mantener los niveles de producción con el menor número de insumos posibles y el menor impacto posible al medio ambiente, fomentando el intercambio de conocimientos y la formación de comunidades de trabajo.

La disminución del uso de agroquímicos e insumos son las principales prácticas agroecológicas observadas en las iniciativas analizadas, además la mejora de los sistemas de pastoreo y la restauración agroecológica han sido claves junto con el rediseño de las unidades de producción con corredores biológicos, selección de plantas y animales. Adicionalmente, la vinculación que han tenido estas iniciativas con investigadores y la organización para la comercialización de productos ha marcado diferencia con respecto a otros enfoques de transición a la sostenibilidad.

Finalmente se concluye que una aplicación apropiada de las prácticas agroecológicas radica en la disposición, motivación y empoderamiento de las y los productores de ganado. Por lo que las problemáticas que tiene la ganadería bovina se deben enfrentar difundiendo, expandiendo y aplicando la agroecología.

2.7 Literatura citada

- Aguilar-Jiménez, J. R., Nahed-Toral, J., Parra-Vázquez, M. R., Guevara-Hernández, F. y Pat-Fernández, L. A. (2019). Adaptability of Cattle-Raising to Multiple Stressors in the Dry Tropics of Chiapas, Mexico. *Sustainability*, 11(7), 1107-1955. <https://doi.org/10.3390/su11071955>.
- Alexandre, G., Rodriguez, L., Arece, J., Delgadillo, J., Wayne Garcia, G., Habermeier, K., . . . Archimède, H. (2021). Agroecological practices to support tropical livestock farming systems: a Caribbean and Latin American perspective. *Tropical Animal Health and Production*, 53(111), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02537-7>.
- Altieri, M. A. (2009). El estado del arte de la agroecología: Revisando avances y desafíos. En M. A. Altieri (Ed.), *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones* (pp. 69-71). SOCLA. <https://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/documentos-relacionados-con-agroecologia-seguridad-y-soberania-alimentaria/vertientes-del-pensamiento-agroecologico-fundamentos-y-aplicaciones.pdf>.
- Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the reconstruction of a post COVID-19 agriculture. *The Journal of Peasant Studies*, 47(5), 881-898. <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>.
- Arelovich, H. M., Bravo, R. D. y Martínez, M. F. (2011). Development, characteristics, and trends for beef cattle production in Argentina. *Animal Frontiers*, 1(2), 37-38. <https://doi.org/10.2527/af.2011-0021>.
- Bartra, A. (2013). Crisis Civilizatoria. En Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Investigaciones Económicas (Eds.). *Crisis Civilizatoria y superación del capitalismo* (pp. 25-69). UNAM México, D.F.
- Cammarata, M., Timpanaro, G. y Scuderi, A. (2021). Assessing Sustainability of Organic Livestock Farming in Sicily: A Case Study Using the FAO SAFA

Framework. *Agriculture*, 11(3), 1-20.
<https://doi.org/10.3390/agriculture11030274>.

Caraza Stoumen L. (2018). Sistema racional con silvopastoreo: Ganadería La Luna, un enfoque práctico. En G. Halffter, M. Cruz, C. Huerta (Eds.). *Ganadería Sustentable en el Golfo de México* (pp. 319-338). Instituto de Ecología A. C. https://caribbeanclimatehub.org/wp-content/uploads/2019/08/GanaderiaSustentableenelGolfodeMexico_2018.pdf

Casimiro Rodríguez, L. y Casimiro González, J. A. (2018). How to make prosperous and sustainable family farming in Cuba a reality. *ELEMENTA Science of the Anthropocene*, 6(77), 1-15. <https://doi.org/10.1525/elementa.324>.

CIDSE. (2018). *Los Principios de Agroecología hacia sistemas alimentarios justos, resilientes y sostenibles*. CIDSE. <https://www.cidse.org/es/>.

Contreras-Santos, J. L., Martínez-Atencia, J., Cadena-Torres, J. y Falla-Guzmán, K. (2020). Evaluación del carbono acumulado en suelo en sistemas silvopastoriles del Caribe Colombiano. *Agronomía Costarricense*, 44(1), 29-41. <https://doi.org/10.15517/RAC.V44I1.39999>.

da Silva Cardoso, A., Pavezzi Barbero, R., Prates Romanzini, E., Weich Teobaldo, R., Ongaratto, F., da Rocha Fernandes, M. H., . . . Andrade Reis, R. (2020). Intensification: A Key Strategy to Achieve Great Animal and Environmental Beef Cattle Production Sustainability in Brachiaria Grasslands. *Sustainability*, 12(16), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su12166656>.

Damianidis, C., Santiago-Freijanes, J. J., den Herder, M., Burgess, P., Mosquera-Losada, M. R., Graves, A., . . . Pantera, A. (2020). Agroforestry as a sustainable land use option to reduce wildfires risk in European Mediterranean areas. *Agroforestry Systems*, 95, 1-11. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-020-00482-w>.

Del Angel Juárez J. A. (2018). La historia de un ganadero en la zona norte del estado de Veracruz. En G. Halffter, M. Cruz, C. Huerta (Eds.). *Ganadería Sustentable*

en el Golfo de México (pp. 339-343). Instituto de Ecología A. C.
https://caribbeanclimatehub.org/wp-content/uploads/2019/08/GanaderiaSustentableenelGolfodeMexico_2018.pdf

- de Oliveira Resende, L., Dias Müller, M., Moura Kohmann, M., Guedes Pinto, L. F., Cullen Junior, L., de Zen, S. y Guanaes Rego, L. F. (2020). Silvopastoral management of beef cattle production for neutralizing the environmental impact of enteric methane emission. *Agroforestry Systems*, 94, 893–903.
- Douwe van der Ploeg, J., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori, G., Costa Madureira, L. M., Dessein, J., . . . Wezel, A. (2019). The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*, 71, 46-61. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.003>.
- Dumont, A. M., Vanloqueren, G., Stassart, P. M. y Baret, P. V. (2016). Clarifying the Socio-Economic Dimensions of Agroecology: Between principles and practices. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(1), 24-47. <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2015.1089967>.
- Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M. y Tichit, M. (2013). Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. *Animal*, 7(6), 1028-1043. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>.
- Duval, J., Cournut, S. y Hostiou, N. (2021). Livestock farmers' working conditions in agroecological farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41(22), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00679-y>.
- Ekumankama, O., Ezeoha, A. y Uche, C. (2020). The role of multinational corporations in local dairy value chain development: case of Friesland Campina WAMCO (FCW) in Nigeria. *International Food and Agribusiness Management Review*, 23(1), 55-69. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2018.0108>.
- Ergueta, D., Garrido, L., Pernas, S., Carbajo, E. y Martínez, B. (2009). Repercusiones Sociales y Ambientales de la Soja Transgénica en la

- Alimentación Industrial del Ganado. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 3(2), 293-297. <https://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/113-soja.pdf>.
- Estermann, J. (2012). Crisis civilizatoria y Vivir Bien. Una crítica filosófica del modelo capitalista desde el *allin kawsay/suma qamaña* andino. *Polis Revista de la Universidad Bolivariana*, 11(33), 149-174. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682012000300007>.
- FAO. (2020, 07 de diciembre). *Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. <http://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/>.
- FAO. (2022, 06 de abril). *Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe*. <https://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/panorama/2021/es/>.
- Feo Istúriz, O., Rodrigues, A. M., Saavedra, F., Quintana, J. y Alcalá, P. (2020). *VI Dossier de Salud Internacional Sur Sur. Crisis Civilizatoria: impactos sobre la Salud y la Vida*. CLACSO. <https://www.clacso.org/crisis-civilizatoria-impactos-sobre-la-salud-y-la-vida/>.
- Figuroa, D. y Galicia, L. (2021). Ganadería bovina con menor costo ambiental: un desafío entre lo personal y lo político. *Sociedad y Ambiente*, (24), 1-17. <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2218>.
- Funes-Monzote, F. R., Monzote, M., Lantinga, E. A. y Keulen, H. (2009). Conversion of specialised dairy farming systems into sustainable mixed farming systems in Cuba. *Environment, Development and Sustainability*, 11, 765-783. <https://doi.org/10.1007/s10668-008-9142-7>.
- Gazzano, I., Achkar, M., Apezteguía, E., Ariza, J., Gómez Perazzoli, A. y Pivel, J. (2021). Ambiente y crisis en Uruguay: La agroecología como construcción contrahegemónica. *Revista de Ciencias Sociales*, 34(48), 13-40. <http://dx.doi.org/10.26489/rvs.v34i48.1>.

- Gislon, G., Ferrero, F., Bava, L., Borreani, G., Dal Prá, A., Pacchioli, M. T., . . . Tabacco, E. (2020). Forage systems and sustainability of milk production: Feed efficiency, environmental impacts and soil carbon stocks. *Journal of Cleaner Production*, 260, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121012>.
- Gliessman, S. R. (2020). Transforming food and agriculture systems with agroecology. *Agriculture and Human Values*, 37, 547-548. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10058-0>.
- Gliessman, S. R., Rosado-May, F. J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Mendez, V. E., . . . Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16(1), 13-23. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=459>.
- Gonzalez Fischer, C. y Bilenca, D. (2020). Can we produce more beef without increasing its environmental impact? Argentina as a case study. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.12.002>.
- González-Esquivel, C. E., Camacho-Moreno, E., Larrondo-Posadas, L., Sum-Rojas, C., de León-Cifuentes, W. E., Vital-Peralta, E., . . . López-Ridaura, S. (2020). Sustainability of agroecological interventions in small scale farming systems in the Western Highlands of Guatemala. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 18(4), 1-2. <https://doi.org/10.1080/14735903.2020.1770152>.
- Hafla, A. N., MacAdam, J. W. y Soder, K. J. (2013). Sustainability of US Organic Beef and Dairy Production Systems: Soil, Plant and Cattle Interactions. *Sustainability*, 5(7), 3009-3034. <https://doi.org/10.3390/su5073009>.
- Helliwell, R., Morris, C. y Raman, S. (2020). Antibiotic stewardship and its implications for agricultural animal-human relationships: Insights from an intensive dairy farm in England. *Journal of Rural Studies*, 78, 447-456. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.07.008>.
- HLPE. (2016). *Sustainable agricultural development for food security and nutrition: what roles for livestock? A report by the High Level Panel of Experts on Food*

Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/HLPE/reports/HLPE_Report_14_E_S.pdf.

Jiménez Ferrer, G., Alayón Gamboa, J. A., Nahed-Toral, J. y Villanueva López, G. (2020). Agroforestería y ganado: Una antigua y estratégica amistad. *La jornada del campo*, (159), 3-4.
<https://www.jornada.com.mx/2020/12/19/delcampo/articulos/agroforesteria-ganado.html>.

Jose, S., y Dollinger, J. (2019). Silvopasture: a sustainable livestock production system. *Agroforestry Systems*, 93, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00366-8>.

Levidow, L., Sansolo, D. y Schiavinatto, M. (2019). Agroecological practices as territorial development: an analytical schema from Brazilian case studies. *The Journal of Peasant Studies*, 48(4), 827-852.
<https://doi.org/10.1080/03066150.2019.1683003>.

Lira Junior, M. A., Cury Fracetto, F. J., da Silva Ferreira, J., Brito Silva, M. y Gomes Monteiro Fracetto, G. (2020). Legume-based silvopastoral systems drive C and N soil stocks in a subhumid tropical environment. *Catena*, 189, 104-508.
<https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104508>.

Lopes Ferreira, E., Alves Barros, R. y Dias Bevilacqua, P. (2020). Women working in animal husbandry: a study in the agroecological transition context. *Ciência Rural*, 50(1), 1-9. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190149>.

Maldonado García, J. (2021). Saberes tradicionales y transición agroecológica en la Mixteca Poblana. *Carta Económica Regional*, (128), 127-150.
<http://cartaeconomicaregional.cucea.udg.mx/index.php/CER/article/view/7820>.

Márquez Lara, D. (2008). Residuos químicos en alimentos de origen animal: problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia. Corpoica.

Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 9(1), 124-135.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945024014>.

- Migliorini, P. y Wezel, A. (2017). Converging and diverging principles and practices of organic agriculture regulations and agroecology. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(63), 1-18. <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0472-4>.
- Nicholls, C. I. y Altieri, M. A. (2018). Pathways for the amplification of agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(10), 1170-1193. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1499578>.
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., Kobayashi, M., Tamura, N., McGreevy, S. y Hitaka, K. (2020). Assessing the agroecological status of a farm: a principle-based assessment tool for farmers. *Agro Sur*, 48(2), 29-41. <https://doi.org/10.4206/agrosur.2020.v48n2-04>.
- Padel, S., Levidow, L. y Pearce, B. (2019). UK farmers' transition pathways towards agroecological farm redesign: evaluating explanatory models. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(2), 139-163. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1631936>.
- Parra-Cortés, R. I., Magaña-Magaña, M. A. y Piñeiro-Vázquez, A. T. (2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. Revisión Bibliográfica. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 115(4), 1-18. <https://doi.org/10.12706/itea.2019.003>.
- Peri, P. L., Bahamonde, H. A., Lencinas, M. V., Gargaglione, V., Soler, R., Ormaechea, S. y Martínez Pastur, G. (2016). A review of silvopastoral systems in native forests of *Nothofagus antarctica* in southern Patagonia, Argentina. *Agroforestry Systems*, 90, 933–960. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9890-6>.
- Putnam, H., Godek, W., Kissmann, S., Luckson Pierre, J., Alvarado Dzul, S. H., Calix de Dios, H. y Gliessman, S. R. (2014). Coupling Agroecology and PAR to

- Identify Appropriate Food Security and Sovereignty Strategies in Indigenous Communities. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(2), 165-198. <https://doi.org/10.1080/21683565.2013.837422>.
- Resare, S.K., Carolus, J., von Greyerz, K., Ekqvist, I. y Rööös, E. (2022). Delivering “less but better” meat in practice - a case study of a farm in agroecological transition. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(24), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00737-5>
- Romero, G. R. (2018). Ganadería Agroecológica en una zona de bosque de niebla. En G. Halffter, M. Cruz, C. Huerta (Eds.). *Ganadería Sustentable en el Golfo de México* (pp. 339-343). Instituto de Ecología A. C. https://caribbeanclimatehub.org/wp-content/uploads/2019/08/GanaderiaSustentableenelGolfodeMexico_2018.pdf
- Rosset, P. y Altieri, M. (2018). *Agroecología, ciencia y política*. SOCLA.
- Sánchez-Romero, R., Balvanera, P., Castillo, A., Mora, F., García-Barrios, L. E. y González-Esquivel, C. E. (2021). Management strategies, silvopastoral practices and socioecological drivers in traditional livestock systems in tropical dry forests: An integrated analysis. *Forest Ecology and Management*, 479, 118-506. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118506>.
- Swagemakers, P., Dominguez Garcia, M. D., Onofa Torres, A., Oostindie, H. y Groot, J. C. (2017). A Values-Based Approach to Exploring Synergies between Livestock Farming and Landscape Conservation in Galicia (Spain). *Sustainability*, 9(11), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su9111987>.
- Toledo, V. M. (2012). La Agroecología en Latinoamérica: tres revoluciones, una misma transformación. *Agroecología*, 6, 37-46. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160651>.
- Valencia-Salazar, S. S., Jiménez-Ferrer, G., Arango, J., Molina-Botero, I., Chirinda, N., Piñeiro-Vázquez, A., . . . Kú-Vera, J. (2021). Enteric methane mitigation and fermentation kinetics of forage species from Southern Mexico: in vitro

screening. *Agroforestry Systems*, 95, 293-305. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00585-4>.

Varijakshapanicker, P., Mckune, S., Miller, L., Hendrickx, S., Balehegn, M., Dahl, G. E. y Adesogan, A. T. (2019). Sustainable livestock systems to improve human health, nutrition, and economic status. *Animal Frontiers*, 9(4), 39-49. <https://doi.org/10.1093/af/vfz041>.

Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>.

zu Ermgassen, E. K., Pereira de Alcântara, M., Balmford, A., Barioni, L., Beduschi Neto, F., Bettarello, M. M., . . . Latawiec, A. (2018). Results from On-The-Ground Efforts to Promote Sustainable Cattle Ranching in the Brazilian Amazon. *Sustainability*, 10(4), 1-26. <https://doi.org/10.3390/su10041301>.

3. PERCEPCIONES SOBRE INTERVENCIONES AGROECOLÓGICAS EN LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO: UN ESTUDIO DE CASO

3.1 Resumen

Los sistemas de producción de carne y leche bovina han cambiado de tradicionales a intensivos, ocasionando que la producción de ganado bovino cada vez más se encuentre inmersa en una crisis civilizatoria. Entender y aplicar principios y prácticas agroecológicas para llevar a cabo una ganadería bovina sostenible implica comprender las ideas, valores, motivaciones y experiencias de los ganaderos, y a partir de ello, plantear estrategias. El objetivo de este estudio fue conocer las percepciones de los productores del Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) “Aguada Primera” en Ozuluama sobre la adopción de prácticas agroecológicas que promuevan la transición hacia una ganadería bovina sostenible. Para recuperar la información se llevaron a cabo: Análisis FODA y entrevistas semiestructuradas a profundidad. Los resultados de este estudio muestran que las y los productores perciben que la organización comunitaria y el intercambio de saberes son el eje fundamental para transitar a una ganadería sostenible. Además, perciben que el actual modelo económico basado en el mercado los limita a desarrollar su trabajo, excluyendo las consideraciones sociales, ecológicas y culturales. Las y los productores conocen los factores multidimensionales que los afectan por lo que se encuentran en transición hacia la sostenibilidad implementando principios y prácticas agroecológicas. Se resalta el valor y la sabiduría de las y los productores, ya que escuchar sus voces es un punto de partida para discutir soluciones en todos los ámbitos de la ganadería bovina.

Palabras clave: Agroecología, Bovinos de Doble Propósito, Sostenibilidad, FODA.

3.2 Abstrac

Bovine meat and milk production systems have changed from traditional to intensive, causing the production of bovine cattle to find itself increasingly immersed in a civilizing crisis. Understanding and applying agroecological principles and practices to carry out sustainable cattle farming implies understanding the ideas, values, motivations and experiences of farmers, and from this, proposing strategies. The objective of this study was to know the perceptions of the producers of the GGAVATT "Aguada Primera" in Ozuluama about the adoption of agroecological practices that promote the transition towards sustainable bovine farming. To retrieve the information, the following were held: participatory meetings; SWOT analysis and in-depth semi-structured interviews. The results of this study show that the producers perceive that the community organization and the exchange of knowledge are the fundamental axis to move towards a sustainable livestock. In addition, they perceive that the current economic model based on the market limits them to develop their work, excluding social, ecological, and cultural considerations. The producers are aware of the multidimensional factors that affect them, for that they are in transition towards sustainability by implementing agroecological principles and practices. The value and wisdom of the producers is highlighted, since listening to their voices is a starting point to discuss solutions in all areas of cattle farming.

Keywords: Agroecology, Dual Purpose Cattle, Sustainability, SWOT.

3.3 Introducción

A nivel mundial los sistemas de producción de carne y leche bovina han cambiado de tradicionales a intensivos, ocasionando que la producción de ganado bovino cada vez más se encuentra inmersa en una crisis civilizatoria que incluye múltiples crisis como la ambiental, económica, alimentaria, energética, sanitaria y migratoria, causadas por la ganadería industrializada, y dirigida por la economía capitalista y las políticas neoliberales (Parra-Cortés, Magaña-Magaña y Piñeiro-Vázquez, 2019; Del Angel-Lozano, Escalona-Aguilar, Baca del Moral y Cuevas-Reyes, 2023).

El desarrollo de estos proyectos ganaderos ha impulsado un continuo crecimiento en la producción y un patrón histórico de uso de tierra descontrolado. Como consecuencia de esto, la expansión de la producción ganadera ha incrementado las áreas para pastoreo y el grado de deforestación. La siembra de monocultivos de pastos es un modelo de producción poco adecuado para los agroecosistemas ganaderos, mostrándose ineficientes, frágiles, con baja productividad y bajo valor nutricional. Así mismo son altamente susceptibles a la degradación del suelo, especialmente cuando se someten a un pastoreo excesivo. La producción de ganado ha impactado en el aire a través de las emisiones de amoníaco (NH_3) y gases de efecto invernadero (GEI), como el metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y dióxido de carbono (CO_2), así como un control inadecuado de malezas mediante el uso de agroquímicos, y bajos índices productivos y reproductivos en las unidades de producción, lo que también conduce a una gran pérdida de biodiversidad (Altieri, 1986; Ferguson et al., 2013; Huerta y Cruz, 2016; Flores-González, Jiménez-Ferrer, Castillo-Santiago, Ruíz y Covalada, 2019; Tullo, Finzi y Guarino, 2019).

Otros problemas se relacionan con la comercialización, ya que más del 60% de la producción de leche en México se encuentra controlada por empresas capitalistas como Grupo Lala, Alpura, Nestlé, Sigma Foods, Dannon, Derivados de la Leche La Esmeralda y Yakult Honsha (Aguilar-Jiménez, Nahed-Toral, Parra-Vázquez, Guevara-Hernández y Pat-Fernández, 2019).

Aunque los problemas son globales, las soluciones se deben trabajar desde el ámbito local utilizando un enfoque sostenible con la participación activa de los principales actores para mejorar su eficiencia productiva (Michalk et al., 2019).

De lo anterior, productores como los de Ozuluama Veracruz buscan alternativas para alcanzar mejores indicadores de desempeño productivo en sus unidades de producción, con el menor costo de producción y, a su vez realizando y adoptando principios y prácticas agroecológicas que les permitan cuidar el medio ambiente, y hacer frente a los problemas agudizados por el cambio climático (Parra-Cortés, Magaña-Magaña y Piñeiro-Vázquez, 2019).

Para lograr la producción sostenible en este sector se requiere un cambio de paradigma de los ganaderos. Además, es importante comprender las percepciones y comportamientos reales de las y los productores sobre sus unidades de producción (Michalk et al., 2019; Calle, 2019).

Aunque se ha investigado sobre cultura, mercados, gobernanza, ecología, intensificación sostenible y adopción de prácticas sostenibles (por ejemplo, autores como Zepeda Cancino, Velasco Zebadúa, Nahed Toral, Hernández Garay y Martínez Tinajero, 2016; Parra-Cortés, Magaña-Magaña y Piñeiro-Vázquez, 2019; Hajjar et al., 2019; Cuevas-Reyes, 2019; Shrestha, Alavalapati y Kalmbacher, 2004), pocas investigaciones han estudiado en cómo los productores perciben la adopción de principios y prácticas agroecológicas en unidades ganaderas. Sin embargo, las percepciones de los productores son de suma importancia para tomar decisiones y poder transitar a la sostenibilidad (Cortner et al., 2019).

El objetivo de este estudio fue conocer las percepciones de los productores del Grupo Ganadero de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) “Aguada Primera” en Ozuluama, Veracruz sobre la adopción de prácticas agroecológicas que promuevan la transición hacia una ganadería bovina sostenible.

Este estudio describe las percepciones de los productores, que incluyen motivaciones y valores importantes para una transición hacia la sostenibilidad.

Además, ofrece contribuciones sobre como los productores e investigadores están interpretando los beneficios y desafíos asociados a la producción de ganado bovino.

3.4 Metodología

Esta investigación se enfocó en el caso del GGAVATT “Aguada Primera” integrado por nueve unidades de producción de ganado bovino de doble propósito. El análisis se centró en identificar las diferentes opiniones de las y los productores con respecto a su situación actual y futura. Para tal efecto, se llevaron a cabo reuniones con las y los productores, se realizó la metodología de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) y se aplicaron entrevistas semiestructuradas. Estos enfoques permitieron conocer las percepciones de las y los productores, y determinar los factores internos y externos de las nueve unidades en estudio (Starr, Joshi, Will y Zou, 2019).

Área de estudio

Las nueve unidades de producción del GGAVATT están localizadas en el norte del estado de Veracruz, México, entre los paralelos 21° 24' y 22° 00' de latitud norte; los meridianos 97° 23' y 98° 10' de longitud oeste; altitud entre 10 y 100 m, en donde se pueden observar extensas llanuras con algunos lomeríos. El clima que predomina en la zona de estudio es cálido-subhúmedo, con una precipitación pluvial media anual de 1,377.2 mm y una temperatura promedio de 24°C. Los ecosistemas que prevalecen son selva baja y selva media. En esta zona predomina la producción de ganado bovino de doble propósito, que produce leche y carne al mismo tiempo (Subsecretaría de Finanzas y Administración, 2020).

Recopilación de datos

Se realizaron reuniones guiadas por una discusión participativa. La participación de las y los nueve integrantes del GGAVATT “Aguada Primera” e investigadores(as), permitió crear una lista exhaustiva de los factores FODA (Starr, Joshi, Will y Zou, 2019). Además, para complementar la información obtenida se aplicaron entrevistas semiestructuradas a profundidad a las y los productores del GGAVATT durante los meses de julio a diciembre de 2020. La entrevista fue integrada por un conjunto de

preguntas abiertas. En cada entrevista se pidió a cada productor(a) que comentara sus preocupaciones, problemáticas, riesgos, asistencia técnica, políticas e incentivos y alternativas disponibles relacionadas con su unidad de producción. Además, se preguntó sobre su administración de la unidad de producción, mano de obra, acceso a créditos y a asistencia técnica. Las entrevistas fueron grabadas y se realizaron en cada una de las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera” para fomentar conversaciones más abiertas que permitieron una flexibilidad y exploración más profunda sobre las percepciones, creencias y experiencias de las y los productores. Cada entrevista no superó los 40 minutos de duración.

Análisis de los datos

Las entrevistas fueron transcritas con ayuda del software ELAN 4.5.1. Las respuestas transcritas se ordenaron y se definieron categóricamente, destacando los temas más recurrentes (Vinco, Morrison, Bourassa y Lhermie, 2021). Los resultados obtenidos en las reuniones participativas también se ordenaron y clasificaron, revelando las prioridades percibidas para las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) sobre la aplicación de principios y prácticas agroecológicas y sobre la transición hacia la sostenibilidad. Además, con el objetivo de complementar la información, la información recuperada fue ordenada cronológicamente con base al periodo delimitado del estudio. La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permitió una amplia comprensión de las percepciones de las y los productores, identificando los cambios que se han observado en las unidades de producción, la capacidad que tienen los productores para abordar los problemas, los acontecimientos, las principales opiniones y los aspectos de mayor interés (Jara Holliday, 2020).

3.5 Resultados y discusión

3.5.1 Características de las unidades de producción

El análisis de los resultados mostró características importantes en el ámbito sociocultural, ambiental, económico y político de las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera”. Este grupo ganadero se encuentra conformado por nueve unidades de producción con los siguientes nombres: Maravillas, La Tinaja, Arbolito 3, Nuevo Reposo, Loma Bonita, El Sacrificio, Las Delicias, Las Maravillas y El Cerro, como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Características de las unidades de producción.

| Nombre de la UP | No. de Hectáreas | No. de cabezas de ganado bovino | Edad del productor | Nivel de estudios del productor | Género | No. Integrantes en la familia |
|-----------------|------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------|-------------------------------|
| Maravillas | 30 | 80 | 58 | Carrera técnica | M | 3 |
| La Tinaja | 25 | 30 | 62 | Primaria | M | 2 |
| Arbolitos 3 | 63 | 67 | 57 | Primaria | M | 4 |
| Nuevo Reposo | 35.5 | 40 | 51 | Secundaria | M | 4 |
| Loma Bonita | 60 | 120 | 59 | Carrera técnica | M | 2 |
| El Sacrificio | 60 | 60 | 50 | Carrera técnica | F | 3 |
| Las Delicias | 72 | 54 | 48 | Licenciatura | F | 3 |
| Las Maravillas | 80 | 73 | 60 | Primaria | M | 3 |
| El Cerro | 25 | 41 | 60 | Licenciatura | M | 3 |

*UP= Unidad de producción, *M=Masculino, *F=Femenino.

Fuente: Elaboración propia.

Como característica general, las unidades de producción son propiedad registrada de los productores y todos los integrantes del grupo viven en sus unidades de producción. Se puede observar que las superficies rondan entre las 25 y las 80 hectáreas, lo que significa que el GGAVATT está integrado por pequeños productores. Los predios, con una superficie promedio de 50 ha, son mayormente utilizados para la producción de ganado bovino de doble propósito. El número de cabezas de ganado se encuentra entre 30 y 120 cabezas (desde crías hasta animales adultos). De los nueve socios activos, dos son mujeres y siete son hombres con una edad promedio de 56 años. Este dato, coincide con lo mencionado

por Slayi, Zhou y Festus Jaja (2023), quienes enfatizan la necesidad que existe de aplicar intervenciones que promuevan la igualdad de género y empoderen a las mujeres para participar en la ganadería, ya que su inclusión puede contribuir a la mejora y toma de decisiones en los sistemas de producción de ganado.

3.5.2 La evolución de las prácticas ganaderas en el GGAVATT

Basado en las entrevistas se construyó una línea del tiempo que permitió analizar su desarrollo desde hace 28 años, como se ilustra en la Figura 8.

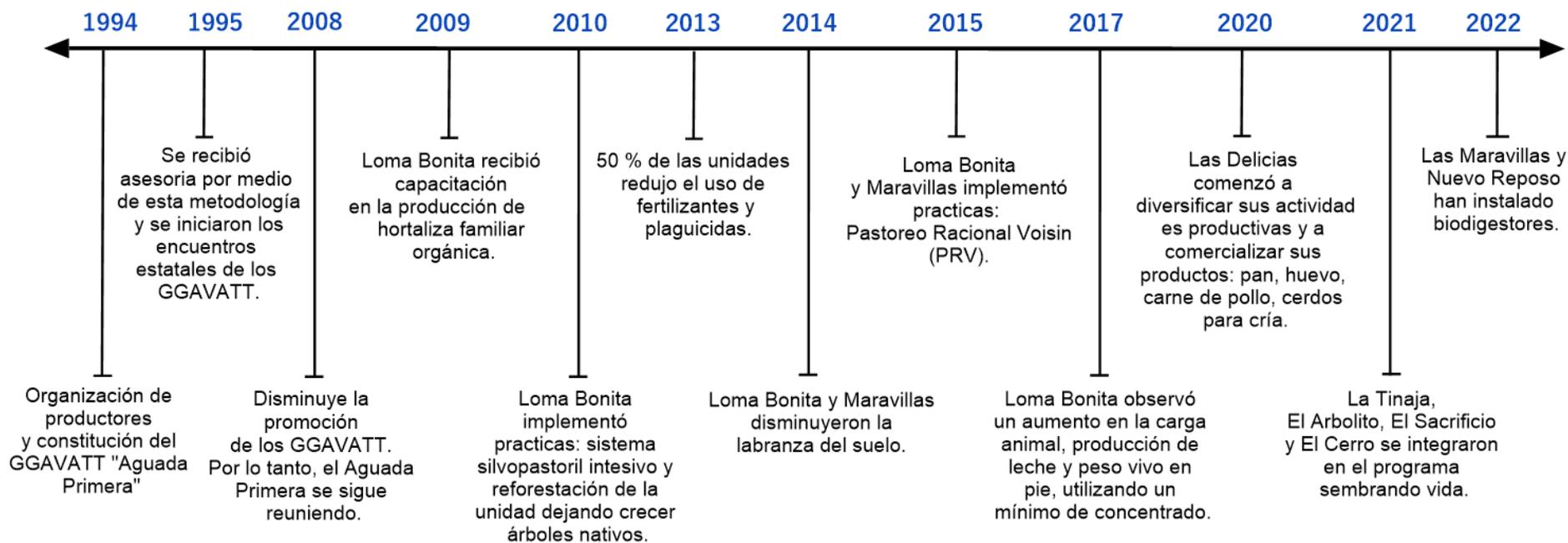


Figura 8. Línea del tiempo del GGAVATT "Aguada Primera".
Fuente: elaboración propia.

Los productores entrevistados hablaron sobre la historia del GGAVATT la cual comenzaron a narrar a partir del año 1994, en los inicios de la organización de productores y su constitución. Para el siguiente año comenzaron a recibir asesoría e iniciaron los encuentros estatales. Los productores mencionaron que después de 14 años la promoción de los GGAVATT comenzó a disminuir, sin embargo, el “Aguada Primera” mantuvo su agrupación y sus reuniones mensuales. Es hasta el año del 2009 cuando uno de sus integrantes inicia intervenciones agroecológicas en su predio, a través de capacitaciones, inician la producción de hortalizas orgánicas y para el siguiente año implementa el Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi), sembrando *Leucaena leucocephala* en una parte de su unidad de producción y realizando una restauración ecológica pasiva mediante reforestación con árboles nativos en el resto de su predio. A partir del año 2013 y como parte de las prácticas agroecológicas implementadas, el 50% de los integrantes del GGAVATT reduce el uso de fertilizantes y plaguicidas. Cabe destacar que la unidad de producción “Loma Bonita” es la que ha realizado el mayor número de intervenciones agroecológicas, de ahí que para el año 2015 ya se había disminuido la labranza del suelo y se había iniciado con el Pastoreo Racional Voisin (PRV). Sin embargo, las demás unidades de producción han llevado a cabo intervenciones agroecológicas de manera progresiva, lo que ha llevado por ejemplo a la unidad de producción “Las Delicias” a comercializar sus productos con la finalidad de obtener recursos extras. Es importante señalar que muchos de los integrantes se han integrado a programas gubernamentales que buscan incrementar las intervenciones agroecológicas, sin embargo, estas no son objeto de estudio de este análisis.

3.5.3 Análisis FODA del GAVVATT “Aguada Primera”

Los resultados que se obtuvieron con el método FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), fueron el primer acercamiento con la realidad que presentan los productores en su territorio.

Una vez que se generó confianza entre todos los participantes, se recolectó información cualitativa y cuantitativa simultáneamente, promoviendo la participación

de todos los involucrados tal como se observa en la Figura 9 (Mendoza Velásquez, Cano Muñoz y Rojas Sánchez, 2015).



Figura 9. Reunión con las y los productores del GGAVATT “Aguada Primera”.
Fuente: Del Ángel-Lozano, 2020.

Los resultados de la matriz FODA (Cuadro 7) permitió analizar la información más relevante.

Cuadro 7. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

| Fortalezas | Oportunidades |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Productores agrupados • Motivación para trabajar • Presencia en sus unidades de producción • Disponibilidad de maquinaria y equipo • Reforestación en sus unidades de producción • Recuperación de biodiversidad en la zona • Ejecución del pastoreo mediante la técnica de rotación de potreros • Conocimiento e implementación de la cero labranza • Identificación de pozos de agua mediante estudios • Capacidad y conocimiento para construir, mantener y operar sus presas (ollas de agua) • Propietarios de sus terrenos • Pioneros en la ganadería sustentable en la zona • Conocimientos amplios sobre la producción de ganado bovino • Áreas optimizadas para un mejor manejo en su producción | <ul style="list-style-type: none"> • Implementación y aprendizaje sobre lombricomposta • Producción de ácidos húmicos con algas marinas y desecho de pescado, para obtener fertilizantes ricos en fósforo y micro minerales • Elaboración de bio-productos (bokashi) • Transición a la producción orgánica • Existencia de apoyos por instituciones internacionales para la ganadería ecológica • Incrementar el tamaño de las presas y perforar pozos • Construcción de biodigestores • Implementación de huertos • Implementación de granjas de conejos, puercos, gallinas, peces, borregos, cabras, codornices. • Obtención de la certificación participativa y orgánica en sus ranchos • Intercambio de saberes con otros productores • Elaboración de curvas de nivel en su superficie trabajada • Participación en apoyos del gobierno |
| Debilidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Miedo a que sus trabajadores y familia se contagien por COVID. • Falta de capacitación de sus trabajadores • Falta de concientización para el consumo sustentable • Escasos recursos financieros • Uso e implementación de razas inapropiadas. • Desmotivación pasajera por la baja producción • Escasa preparación para los cambios que se presentan (cambio climático) • Desconocimiento en la comercialización de manera individual y en grupo • Desconocimiento en los precios de productos al momento de venderlos • Suelos degradados • Precio inequitativo en sus productos • Malas vías de comunicación • Migración de los jóvenes (hijos de productores) | <ul style="list-style-type: none"> • Venta de productos por empresas transnacionales • Falta de mercado • Cambio climático • La sequía (falta de lluvia) • Cambio en el patrón de la temporada de lluvias • Plagas (garrapatas) • Precio inequitativo de la leche y la carne • Elevado costo de los insumos (gasolina, medicamentos, materiales, etc.) • Falta de trabajo en equipo • Empresas que ofrecen créditos • División familiar de predios |

Fuente: Elaboración propia a partir de la discusión con el GGAVATT "Aguada Primera".

Al contrastar los resultados del enfoque participativo FODA se encontró que las Fortalezas de esta organización son la experiencia del productor, estar agrupados como organización, ser propietarios de sus unidades de producción, siendo herederos de estas tierras que han pertenecido y han sido trabajadas de manera familiar, tal como lo argumentan las y los productores durante el proceso participativo. Además de esto, se puede resaltar la motivación para trabajar en conjunto para desarrollarse en aspectos como la obtención de maquinaria y equipo y programas sociales. Dentro de las fortalezas que los mismos productores identificaron, se encuentran las relacionadas con prácticas agroecológicas principalmente de la dimensión ambiental, como la reforestación de sus predios, la recuperación de la biodiversidad, la cero labranza, las prácticas de recolección de agua de lluvia en presas, considerándose ellos mismos como pioneros en la ganadería sustentable en la zona objeto de estudio de esta investigación.

Por otro lado, las y los productores de este GGAVATT han identificado sus debilidades y aspectos que requieren mejora en su grupo. La principal debilidad que han identificado es la falta de recursos financieros que cada uno de ellos presenta, ya que por un lado los precios tabulados para la venta de sus productos como leche y carne son bajos, mientras que por otro lado los insumos requeridos para la producción se encuentran en constante aumento, impactando negativamente en su estado financiero. De ahí que las y los productores identifican como debilidad su falta de conocimiento en la comercialización de sus productos de manera individual y colectiva, y la falta de capacitación en la integración de precios de sus productos. Aunque las y los productores de este GGAVATT llevan a cabo prácticas agroecológicas como las descritas anteriormente, consideran que dentro de sus debilidades se encuentra no llevar a cabo un mayor número de prácticas, como por ejemplo el uso de razas apropiadas, la eliminación total de plaguicidas, la reducción en el uso de medicamentos, reducir la erosión del suelo, entre otras.

El Cuadro 6 también permite observar las oportunidades identificadas por las y los productores del GGAVATT. Una de las oportunidades de mayor importancia y que puede llevarse a cabo de manera interna es el intercambio de saberes entre los

integrantes del grupo, ya que cada uno de ellos cuenta con experiencias, ideas, valores y conocimientos que transmiten a sus mismos integrantes. En este mismo sentido, dentro de las oportunidades se destacaron aquellas relacionadas con actividades ganaderas extras que algunos de los integrantes ya llevan a cabo, como la construcción de biodigestores, la implementación de granjas de conejos, puercos, gallinas, borregos y la construcción de un huerto familiar para la cosecha de frutas y verduras, así como la producción de humus y lixiviado de lombriz, y elaboración de bio-productos (como el bokashi). Al mismo tiempo, dentro de las oportunidades observadas se encuentran aquellas relacionadas con los apoyos otorgados por el gobierno o instituciones internacionales con miras a obtener una certificación participativa y orgánica en sus ranchos. Esto último como fuentes externas que ayudarían al crecimiento y desarrollo del GGAVATT.

Además de las oportunidades se han identificado las amenazas que afectan negativamente. Dentro de las principales amenazas se encuentra el inequitativo precio de la leche y la carne, el cual mantiene en incertidumbre a los productores, dado que muchos de ellos mantienen una inversión a largo plazo y de ella depende su bienestar. Aunado a esto otra de las amenazas que los productores han identificado está relacionada con el cambio climático, específicamente el aumento de la temperatura, sequías prolongadas y el cambio en el patrón de la temporada de lluvias, que de seguir modificándose será más costosa la producción dado que deberán adquirir más insumos externos, que generarán más gastos extras en la unidad de producción. Por otro lado, las plagas las identifican como una amenaza dado que piensan que no cuentan con las herramientas adecuadas para enfrentarlas. Finalmente se identificó como una amenaza la venta de productos por parte de empresas transnacionales que ofrecen créditos institucionales, bancarios o financieros, ya que ambas obedecen al modelo capitalista y no buscan el bienestar real de los productores, sino el lucro que puedan obtener.

De lo anterior podemos destacar que la motivación con la que las y los productores cuentan y el trabajo conjunto que han venido desarrollando a lo largo de los años es clave para que el desarrollo de conocimiento dentro de su grupo a través del

intercambio de ideas, valores, conocimiento, innovaciones, planes de comercio, fuentes de ingresos, financiamiento, estrategias, colaboraciones, todo esto en las dimensiones sociocultural, ambiental, económica y política.

Por otro lado, es importante que los productores del GGAVATT tracen estrategias para fortalecer sus finanzas mediante capacitaciones y orientaciones financieras, que les permita ser eficientes en sus recursos y aprovechar los productos locales para comercializar en su región evitando los intermediarios. Así mismo, trazarse la meta de lograr una certificación orgánica y/o participativa con intervenciones agroecológicas que enfrenten las problemáticas del cambio climático (sequías, plagas, entre otras). Además, de la información de la metodología FODA, es importante analizar las experiencias y percepciones de los productores para cada dimensión: sociocultural, ambiental, económica y política. A continuación, se analizan las percepciones de las y los productores del GGAVATT.

3.5.4 Percepciones socioculturales

En este apartado se presentan las percepciones que las y los productores tienen en el contexto sociocultural. Estas experiencias y saberes compartidos determinaron elementos fundamentales para mejorar las unidades de producción, mantener las actividades agroecológicas tradicionales y transitar a la ganadería bovina sostenible.

La ganadería bovina es una actividad que se encuentra influenciada por creencias culturales y ha sido transmitida de generación en generación, al incluir a sus hijos desde su niñez, compartiéndoles la idea de continuar trabajando en esta actividad y al mismo tiempo motivándolos a mejorar su unidad de producción ganadera.

“A nosotros nuestros padres nos han motivado a seguir en esta actividad desde niños y nos han inculcado a tener suficiente pasto y bovinos, para obtener buenos resultados en la producción de leche y carne” (productor de “Maravillas”).

Durante los años ochenta, los padres de los productores del GGAVATT recibieron por herencia tierra y ganado para seguir trabajando. Sin embargo, en la actualidad los hijos de los productores no muestran interés en las actividades ganaderas.

Además, no se ha dado la sucesión de la unidad de producción hacia los hijos y no han recibido un espacio para trabajar como lo recibieron sus padres. La mayoría de ellos han estudiado y se encuentran trabajando en zonas urbanas, debido al grado de estudios obtenido y al sentir que obtienen un mayor beneficio económico de otras actividades, por lo que sólo tres de los jóvenes han seguido trabajando en esta actividad. Esto coincide con lo reportado por Guzmán-González et al., (2005) en su estudio. Además, los autores Swagemakers, Dominguez Garcia, Onofa Torres, Oostindie y Groot (2017) expresaron que los productores jóvenes con acceso a suficiente tierra pueden desarrollar la actividad ganadera en comparación con los productores que carecen de tierra.

De acuerdo con Lizarazo Beltrán (2009), para que los jóvenes continúen con las actividades ganaderas y permanezcan en las unidades de producción es importante reconocer sus valores y conocimientos, así como brindarles los recursos necesarios para que desarrollen plenamente sus capacidades. Dado que la mayoría de los productores del GGAVATT ya son adultos mayores, la transformación social de esta experiencia debe avanzar hacia un desarrollo más sólido, donde las y los jóvenes participen de manera activa y se comprometan para trabajar en conjunto con los integrantes del GGAVATT. Es importante que durante los procesos de cambio social se incluyan el empoderamiento, la cooperación social, los valores y las actitudes de todos los productores. En la cooperación social se debe seguir fortaleciendo la confianza. Además, es necesario fortalecer sus actitudes y valores, que surgen del intercambio de saberes y bienes comunes entre dos o más productores, y así generar nuevos conocimientos y promover relaciones de amistad, solidaridad y confianza.

Para lograrlo es importante consolidar sus experiencias de éxito y continuar participando de manera organizada en cada una de las reuniones. Como se puede apreciar en este grupo existe una alta participación (Figura 10), con un promedio del 81% de asistencia a las reuniones, a pesar de que las unidades de producción están lejos unas de otras.

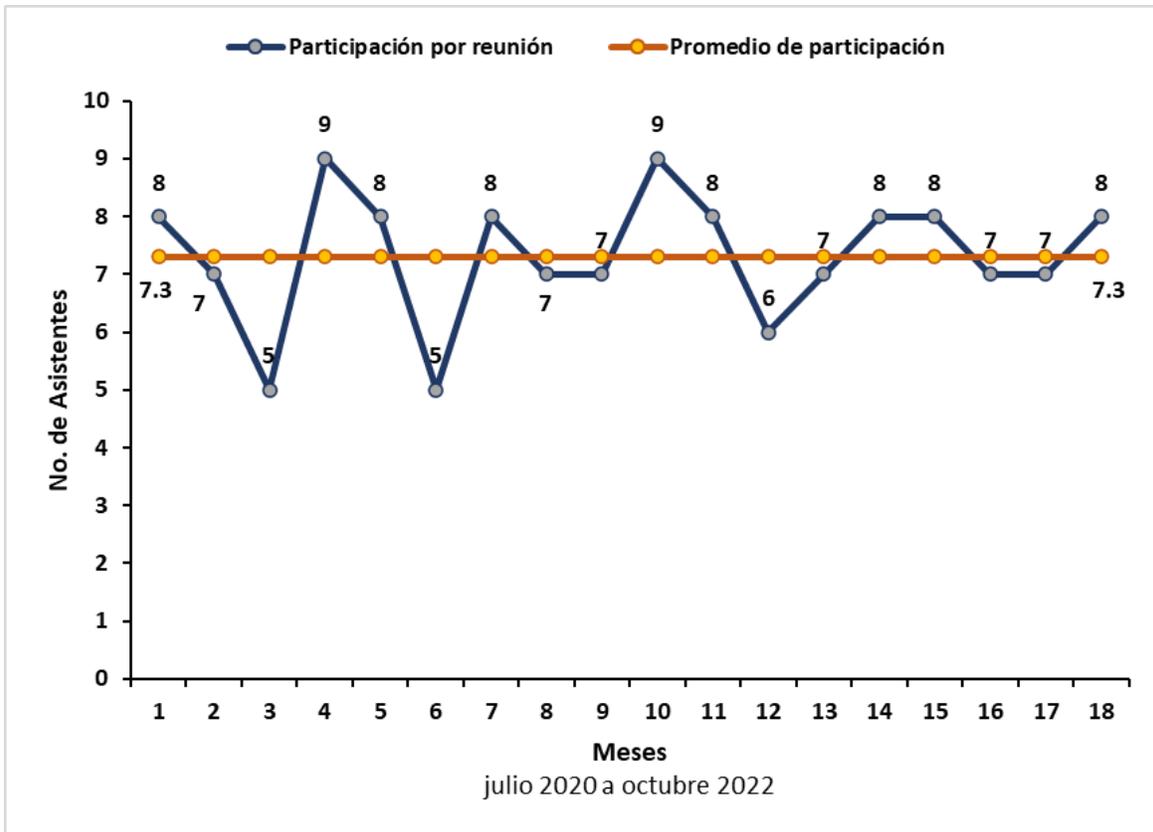


Figura 10. Asistencia a reuniones entre los meses de julio-2020 a octubre-2022.
Fuente: Elaboración propia.

Los factores socioculturales son fundamentales para los productores del GGAVATT y ellos están dispuestos a seguir colaborando como asociación, con la finalidad de abordar los problemas y desafíos, y de esta manera mejorar la producción.

“Considero que seguir colaborando como asociación nos fortalece para enfrentar las problemáticas que se presentan en las unidades de producción” (productor de “Loma Bonita”).

El poder colectivo del GGAVATT ha logrado cambios sobre la realidad a la que se enfrentan las unidades de producción ganaderas. Esto ha permitido fortalecer su confianza, responsabilidad y comunicación entre ellos, aspectos que mantienen mediante conversaciones constantes y consistentes. Además, las y los productores consideran que estar organizados y trabajar en equipo beneficia a los pequeños productores. Sin embargo, los autores Srinivasa Rao et al. (2019) proponen que para lograr una ganadería bovina sostenible es importante el trabajo colectivo de

los productores, comunidades, pero también de los formuladores de políticas e investigadores.

“Yo creo que por eso seguimos integrados como GGAVATT, porque hay integrantes que son muy consientes en apoyar a los que menos tienen y les gusta trabajar en equipo. Recuerdo cuando inició el grupo hice un comentario, ¿cómo voy a competir con ustedes que tienen mucho más que yo?, ya que si yo quiero alcanzarlos no puedo. Y entonces mis compañeros dijeron aquí debemos trabajar todos juntos. Por ejemplo, si un productor no ha terminado, hay que irle ayudar, y si otro productor no ha terminado hay que irle a ayudar. Entonces esa fue la forma de trabajar. También cuando se inició con la conservación de pasto mediante la técnica de hacer silos, ahí se vio la acción, ahí no había pobres, no había ricos, no había adultos mayores, ni jóvenes, todos trabajaban, y eso fue lo que a nosotros nos ayudó a seguir organizados, fue un engrane perfecto” (productor de “La Tinaja”).

En 1994, cuando se integró el GGAVATT, el grupo recibió capacitaciones y cambio su forma de producir tradicional a una convencional, en busca de aumentar su producción y a mantener a sus familias. Además, las tecnologías convencionales generaron una desvinculación entre la producción agrícola y ganadera, limitando la productividad y los ciclos de nutrientes y energía. Esto lo perciben los productores, expresando que este tipo de producción promovió la pérdida de sus costumbres y tradiciones.

“Con tantas capacitaciones, fui dejando muchas costumbres, anteriormente aquí se trabajaba una hectárea que se barbechaba, se azadonaba, se sembraban tomates y maíz. Eran los cultivos que se sembraban antes. Pero esos cultivos ya no se dan porque los tomates no nacen, no hay agua, no hay humedad, y antes si llovía mucho, y ahorita ya no, entonces eso también nos han ido quitando varias costumbres” (productor de “La Tinaja”). Además, al dejar de sembrar y dejar de conservar granos de maíz para semilla, se fue escaseando el grano. Una de las tradiciones o costumbres era sembrar maíz a mano vuelta, donde se decía yo siembro en lo tuyo hoy, pero mañana me toca a mí y así sucesivamente, y en cada milpa acostumbraban a llevar tamales y atole, y comérselos ahí para que la milpa se diera con más ganas” (productora de “El Sacrificio”).

Las y los productores han identificado factores que en mayor o menor medida les afectan y su conocimiento tradicional juega un papel. A lo largo de las entrevistas a

profundidad se encontró que los productores aún conservan costumbres y saberes tradicionales sobre las actividades agrícolas y ganaderas.

“Los cultivos se sembraban entre los meses de mayo y junio, y en las próximas semanas llovía, pero ahora se siembra hasta que llueve y si no llueve no se siembra, yo siempre he tratado de sembrar mínimo maíz, año con año trato de sembrar” (productor de “La Tinaja”).

Los saberes tradicionales que aún se conservan son recetas naturales para tratar enfermedades de los animales como una alternativa a los medicamentos.

“Para cuando acaba de parir una vaca y no pueda expulsar la placenta se utiliza un preparado con la planta de manzanita (*Malvaviscus arboreus*) y nopal (*Opuntia ficus-indica*), se hierven 5 kilos de pencas de nopal y 3 kilos de manzanita en 18 litros de agua (toda la planta con hojas y tallos), y se le da una o dos tomas como lo requiera el animal. También cuando a las vacas se les inflama la ubre procuramos lavar con agua tibia y jabón tres veces al día y exprimir bien la ubre, lo más que se pueda para que vaya aflojando la leche. Intentamos no meterle mucho medicamento porque a veces si los ayuda, pero a veces los perjudica. Esta receta tradicional se ha compartido de generación en generación: Juan (mi hijo) lo ha aprendido porque todo el tiempo con nosotros desde chiquito viendo lo que nosotros hacíamos” (productora de “El Sacrificio”).

Además, los productores mencionaron el bienestar que brindan las casas tradicionales (hechas con adobe), por ser frescas en tiempo de calor y acogedoras en tiempo de frío.

Aunque los productores realizan reuniones e intercambio de conocimientos tradicional, aún hace falta mejorar la interacción entre todos los actores para tomar decisiones colectivas, mejorar sus medios de vida, estabilizar sus unidades de producción, promover la justicia social, y conservar su identidad y cultura. Además, es necesario tomar en cuenta el papel que desempeñan las mujeres en las actividades ganaderas, que hasta cierto punto aún es invisible.

Los medios de vida dignos incluyen buena alimentación, educación, vestido, atención médica, esparcimiento y ahorros. Las y los productores también perciben que han perdido su calidad de vida, el acceso a servicios de salud y su seguridad

social. En las unidades de producción se trabaja durante todos los días y es muy difícil que tengan días de descanso y vacaciones. Los productores del GGAVATT deben ser capaces de afrontar a los desafíos actuales y brindar beneficios sociales y ambientales para las próximas generaciones a corto y a largo plazo.

Cabe señalar que las familias del grupo deben mejorar su autosuficiencia alimentaria, calidad nutricional y variedad de alimentos producidos para lograr su seguridad alimentaria.

“Así como comes queso y leche, también incluyeras vegetales, la alimentación estuviera equilibrada. Antes aquí la gente comía palmito, calabacita, pipián, y todo el tiempo estaban cosechando del sistema milpa”. Ahora se consume mucha comida chatarra (pizzas, hamburguesas, hotdogs, papitas), y eso si se vende y cuando uno quiere vender algo natural, no lo podemos vender” (productor de “Nuevo Reposo”).

Las unidades de producción del GGAVATT ofrecen alimentos frescos y más nutritivos (principalmente leche y sus derivados) para la familia y para los consumidores locales. Los alimentos de la producción bovina proporcionan fuentes de energía, proteínas, minerales y vitaminas. Además, las proteínas de origen animal proporcionan un perfil equilibrado de aminoácidos que se digieren fácilmente, mientras que las proteínas de origen vegetal a menudo carecen de uno o más aminoácidos necesarios para el crecimiento y las funciones metabólicas, y son menos digeribles. Por ejemplo, la carne es rica en aminoácidos, hierro, zinc, riboflavina, vitamina B12, vitamina B6, ácidos grasos poliinsaturados esenciales y otros micronutrientes esenciales para la función cognitiva y el crecimiento normal. La leche proporciona vitamina A, calcio, vitamina B12, riboflavina, ácidos grasos poliinsaturados esenciales, folato y es quizás la mejor fuente de yodo biodisponible (Varijakshapanicker et al., 2019).

Por otro lado, en el GGAVATT solo tres de los productores se relacionan de manera directa con los consumidores, realizando la venta de sus productos de manera directa.

Es importante promover la sensibilización, inclusión y participación de los consumidores en las unidades de producción ganadera, para resolver sus

necesidades actuales y futuras, y contribuir al desarrollo de una nueva forma de vida que mejore el bienestar de los productores y consumidores, como lo indican los autores Casimiro Rodríguez y Casimiro González (2018).

3.5.5 Percepciones ambientales

Las percepciones sobre los principios y prácticas para la dimensión ambiental son importantes para apoyar la transición agroecológica de las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera”. A continuación, se enlistan las percepciones de los productores sobre la dimensión ambiental.

Una de las primeras percepciones de los productores se encuentra relacionada con los efectos que la ganadería convencional ha provocado al medio ambiente.

“... Hemos maltratado tanto el planeta, que por eso tenemos sequías, por eso tenemos tantas plagas, por eso estamos viviendo estos tiempos de crisis porque antes había mucho monte, muchas montañas, mucha vegetación y entonces para poder nosotros hacer pastizales, empezamos nosotros a tumbar toda esa vegetación, y entonces empezó a disminuir la cantidad de agua...” (productora de “El Sacrificio”).

Las y los productores del GGAVATT son conscientes de sus propias acciones, las cuales han influido en el deterioro de los recursos naturales, y consideran que sus unidades deben estar orientadas hacia la sostenibilidad. Esto coincide con los resultados de los autores Naah y Braun (2019). Además, los autores Parra-Cortés, Magaña-Magaña y Piñeiro-Vázquez (2019) consideran que la producción de ganado bovino es una fuente de emisiones de GEI, que provienen de la fermentación entérica, las excretas y la fertilización nitrogenada de los pastos, problemática común en las regiones tropicales. También la deforestación es evidente para los productores y coinciden en que existen menores niveles de precipitación y sequías más prolongadas, además expresaron que ha incrementado la temperatura.

La ausencia de lluvias ha limitado los cultivos, en particular el cultivo del maíz, uno de los más comunes en la zona. La integración del ganado con la milpa era fundamental para los productores y representaba estabilidad económica para sus

familias. Además, a los cultivos los afectan las plagas y los animales como la codorniz y el conejo, que afectan los cultivos.

“Son muy pocos los productores que siembran y las plagas solo se concentran en las unidades de producción que si siembran” (productor de “La Tinaja”).

“Fíjate con el programa de sembrando vida ahora sí que el daño se está repartiendo, y eso es bueno porque se balancea” (productora de “Las Delicias”).

Las unidades de producción del GGAVATT experimentan constantemente temperaturas altas (de alrededor de 30 a 34°C), que provocan estrés para el ganado y baja productividad. Aunado a esto, también existe una escasez de agua durante el verano, líquido esencial para la producción ganadera. Además, para los productores es evidente que durante el periodo de sequía hay mayor presencia de garrapatas que se han adaptado al clima extremo.

“En los años noventa también se acababa el agua, yo tenía como 10 años y recuerdo que las vacas se llevaban a la presa de la Localidad El Mercado, a una de las presas más grandes. Recuerdo que en el año de 1998 hubo seca, esa vez si nos tocó acarrear agua como tres meses, primero del río y luego de un pozo, porque se acabó el agua, Pero también esa vez nos pusimos a agrandar dos presas. Y en la sequía del año 2018 se acabaron dos presas, pero en una nos quedó agua, si acarreamos, pero fue como reserva...considero que seca siempre ha habido y plagas también” (productor de “Nuevo Reposo”).

La captación de agua lluvia en esta zona se realiza mediante hoyas de agua (o presas) construidas y heredadas por tradición, las cuales fueron construidas con maquinaria. Además, dos de los productores captan agua lluvia en tinacos o cisternas para autoconsumo.

“Cuando viene el periodo de sequía, y veo que ya no tengo agua ni pasto, prefiero vender el ganado, para evitar que se mueran” (Las Maravillas).

La sequía aumenta los periodos de pastoreo, incrementando la compactación y degradación del suelo. Además, el ganado de las zonas tropicales sufre desnutrición por la falta de alimento (Aguilar-Jiménez, Nahed-Toral, Parra-Vázquez, Guevara-Hernández y Pat-Fernández, 2019).

A pesar de las problemáticas presentadas, los productores del GGAVATT manifestaron que han realizado cambios en el manejo de sus unidades de producción, con la finalidad de mantener un sistema preparado para los periodos largos de sequía y poder mantener su productividad.

En su reflexión, los productores explican que otra de las actividades que deben dejar es el uso de herbicidas, el arado del suelo, y las técnicas de roza y quema.

“Para las plagas no echamos químicos, dejamos que se coman el pasto o los cultivos, la plaga está ahí porque tiene que comer. La plaga llamada salivazo por el momento no nos ha afectado, lo que si tenemos es el gusano negro y grillo” (productora de “Las Delicias”).

Sin embargo, se encontró que aún siguen usando cierta cantidad de estos compuestos de síntesis química, por lo que se requiere de mucho trabajo con ellos para llegar a un consenso para evitar el uso de estos compuestos dañinos para la salud humana y el medio ambiente.

“Usamos glifosato para las divisiones del cerco eléctrico, es lo único, nada más para dejar limpio el sendero” (productora de “Las Delicias”).

Ocasionalmente, las y los productores realizan la quema controlada para despejar potreros y sembrar pasto o cultivar maíz, y también para reducir la presencia de garrapatas.

Por ello es importante trabajar en conjunto y sensibilizar a los productores sobre los efectos y las consecuencias que se tienen al usar herbicidas, como lo indican Naah y Braun (2019).

Los productores del GGAVATT cultivan especies forrajeras como los pastos de corte (mombasa) y rotan sus potreros. Tres de las unidades de producción han dejado parte de su superficie como reserva ecológica para conservar flora y fauna. Además, a lo largo de la entrevista expresaron que están de acuerdo con mejorar sus unidades de producción.

Hasta ahora solo dos de las unidades de producción (Loma Bonita y Maravillas) han implementado los sistemas silvopastoriles y el sistema de Pastoreo Rotacional Voisin (PRV).

“Estoy haciendo hasta más chiquitas las divisiones para el pastoreo del ganado, yo las tengo de 50 metros por 25 metros, 1,250 metros cuadrados, en comparación con la unidad de producción Loma bonita, yo no he logrado aumentar la carga animal por Ha.”
(productor de Maravillas).

A pesar de que los productores del grupo conocen el sistema silvopastoril, la mayoría no lo ha adoptado porque requieren una gestión cuidadosa, una inversión inicial sustancial y mano de obra para su implementación.

“Yo en algún momento dije que quería entrar al sistema silvopastoril, pero es costoso”
(productora de “Las Delicias”).

Los autores zu Ermgassen et al. (2018) indican que los costos iniciales se amortizan en un plazo de 2 a 7 años. Además, los productores que han implementado estos sistemas silvopastoriles expresaron que han obtenido beneficios como proporcionar sombra y reducir el estrés del ganado, disponer de forraje de calidad durante todo el año, aumentar el número de plantas leñosas (como leucaena y guásima), y tener una mayor presencia de diversidad de plantas y animales. Durante los primeros 12 a 24 meses los productores protegen los árboles del ganado que pastorea en los potreros. Además, realizan una poda ocasional para evitar que den demasiada sombra y limiten el crecimiento de los pastos.

A pesar de que se promovieron apoyos gubernamentales para realizar reforestaciones, los productores gastaban el apoyo en otras cosas y no era destinado para la unidad de producción.

“Se estuvo insistiendo en realizar reforestaciones por medio de los programas PROGAN y PROAGRO, pero en medio de todo esto había gente que le llegaba el apoyo y no lo gastaba en la reforestación” (productor de “La Tinaja”).

Ahora que han modificado los programas de gobierno, los productores se encuentran motivados y animados en realizar reforestaciones ecológicas, y están convencidos de obtener beneficios de esta actividad.

“...mi idea es sembrar en las cercas de cada uno de los potreros e ir cuidando los árboles que ya nacieron y que se encuentran dispersos en los potreros. Le he comentado a mi trabajador que cuando vea un cedro grandecito lo marque para ir cuidándolo...” (productora de “Las Delicias”).

En el estudio de Rosa-Schleich, Loos, Mußhoff y Tschardtke (2019) también se encontró que los beneficios de la reforestación ecológica son disponibilidad de nutrientes, secuestro de carbono, presencia de biodiversidad, control de plagas, enfermedades y malezas, salud del suelo y reducción de la erosión del suelo.

Los productores mencionaron que la reforestación incluye especies como guaje (*Leucaena leucocephala*) y guásima (*Guazuma ulmifolia*), entre otros. Además, han notado la presencia de animales silvestres como conejos, venados, armadillos, coyotes.

Además, los productores perciben que adquirir razas autóctonas es una estrategia clave para hacer frente a los desafíos ambientales, por ser razas de ganado menos productivas, pero más resistentes, y que se adaptan mejor a esta zona tropical.

3.5.6 Percepciones en la dimensión económica

En este apartado se presentan las percepciones de los productores en la dimensión económica.

Las y los productores del GGAVATT obtienen la mayor parte de sus ingresos económicos de la ganadería bovina, de la venta de leche y becerros en pie para carne, que se venden a intermediarios.

“Siempre ha habido ordeña, aunque no salía mucha leche, pero si como 20 a 25 litros, ya que antes no cualquier productor sacaba mucha leche, solo algunos sacaban mucha leche, por ejemplo, los que tenían un rancho grande podían sacar más leche” (productor de “Nuevo Reposo”).

En esta zona de estudio, la mayor parte de las y los productores alimenta a su ganado mediante pastoreo extensivo en pastizales establecidos como monocultivo. El pasto que predomina es estrella (*Cynodon plectostachyus*), mientras que existen pastos de corte introducidos como el mombasa (*Panicum maximum cv. Mombasa*).

Durante la época de lluvias, el ganado bovino se alimenta de pasto y arbustos, y en época de seca se complementa con alimento concentrado y forraje comprado. Además, durante la temporada de lluvia se reducen sus gastos de insumos externos. Las razas de bovinos que manejan son *Bos indicus* y *Bos taurus*, con cruza de Brahman, Suizo, Simmental, Holstein y Sardo Negro (raza cebú mexicana).

La venta de becerros en pie (con un peso de 300 a 400 kg) representa una parte de los ingresos y la otra parte la obtienen de la venta de leche. Siendo la leche la que genera ingresos diarios que cubren los gastos diarios de la unidad de producción y de la familia. Siete de los productores venden la leche a los queseros artesanales locales, mientras que el resto de los productores venden directamente a los consumidores de las comunidades vecinas.

Las actividades ganaderas se realizan principalmente con mano de obra familiar y con uno a dos empleados dependiendo del tamaño de la unidad de producción. La producción de leche es de 3 a 12 litros por vaca al día.

Las unidades de producción del GGAVATT cuentan con herramientas manuales (por ejemplo, palas, machetes, azadones, carretillas, pulverizadores, tanques para la leche), maquinaria que han adquirido como organización (ordeñadora, cortadora para ensilaje, chapoleadora, arado, bomba con aspersores, tractores, remolques, bombas de agua) e infraestructura (corrales de manejo, salas de ordeña, presas, energía eléctrica).

Las y los productores del GGAVATT dependen en gran medida de sistemas de producción de secano, método de cultivo que solo emplea el agua de lluvia, sin intervención del riego artificial (Naah y Braun, 2019). En la entrevista expresaron que la sequía derivada del cambio climático ha impactado en la economía de sus unidades de producción, ya que es difícil producir leche y carne con sequías tan prolongadas.

“Los tiempos estan muy extremosos, extremosos porque por ejemplo con las secas pasadas ya no veíamos rumbo, nada más sacábamos para comer, para los animales y para acarrear agua y de repente endeudándose” (productor de “Arbolitos 3”).

En el estudio de Estrada López et al., (2018) se indica que la compra de insumos en temporada de sequía limita la productividad y el desarrollo sostenible de las unidades de producción, debido a los altos costos de alimento (alimento balanceado y forraje) para el ganado, alcanzando niveles de 70 y 93% de los costos variables, en especial durante el periodo de sequía (entre los meses de noviembre y mayo). Sin embargo, los autores expresaron que los costos de alimentación del ganado pueden disminuir un 50% en temporada de lluvias.

Otros de los gastos de las y los productores se relacionan con la compra de pesticidas y fertilizantes minerales de síntesis química para sus cultivos (pasto, maíz), sal mineral, medicinas para el ganado, gas, diésel, aceites, entre otros. Estos insumos son muy caros como lo indican Lewandowska-Czarnecka, Piernik y Nienartowicz (2019).

“Lo que pasa es que los insumos se han puesto muy caros, por ejemplo, un saco de alimento de 40 kg cuesta más de \$300.00, y lo que son medicinas igual, un litro de garrapaticida entre \$500.00 hasta \$1,000.00 o más, y lo mismo con las vitaminas y desparasitantes, ayer compre un desparasitante del más barato \$400 pesos” (productor de “Arbolitos 3”).

“Mi ganado consume dos saquitos de sal mineral al mes, y cada saco me cuesta \$180.00. Además, al mes me gasto \$2,000.00 de gasolina para la ordeñadora” (productora de “El Sacrificio”).

Los productores manifestaron que se ven obligados a comprar alimentos balanceado y sal mineral que ayuden a mantener a los bovinos, siendo la alimentación un parámetro importante para cumplir con los requisitos energéticos del ganado (Tullo, Finzi y Guarino, 2019).

En los resultados se identificó que las y los productores aún tienen niveles bajos de producción y desean tener una mayor producción con una cantidad menor de cabezas de ganado (ser más competitivos).

“Quiero tener menos ganado con una mayor producción, siento que es más fácil manejar menos ganado” (productor de “La Tinaja”).

Por otro lado, el registro de sus ingresos y egresos son clave en el manejo de las unidades de producción. Sin embargo, los productores del GGAVATT no lo realizan.

“A mí no me gusta eso de apuntar y no me gusta leer” (productor de “Nuevo Reposo”).

“El registro contable me desmoraliza porque el dinero no alcanza, si quieres permanecer en el rancho mejor no llesves cuentas, te desmoraliza, vez que estas regalando el trabajo y parte de los recursos que van saliendo... ¡pero es que debería haber ganancias!” (productor de “Arbolitos 3”).

Los autores zu Ermgassen et al., (2018), indican que la contabilidad es fundamental para comprender y mejorar los procesos de gestión de las unidades de producción. Además, Bautista-Martínez et al. (2019) consideran que el punto de equilibrio ocurre cuando los ingresos son iguales a los costos de producción, es decir, no existen ganancias ni pérdidas. Por lo que es importante compartir experiencias y el conocimiento con las y los productores sobre la importancia de registrar los costos de todos los gastos en insumos y los ingresos que reciben de su producción, para ver sus ganancias.

Lograr una producción de bajos insumos y autosuficiente depende del uso de piensos propios con una mezcla de gramíneas y leguminosas que se integran en la rotación de potreros (Dumont, Fortun-Lamoth, Jouven, Thomas y Tichit, 2013). Las y los productores del GGAVATT han adaptado las unidades de producción, con el propósito de producir leche y carne con un uso reducido de insumos externos y aumentar sus beneficios económicos a través de principios y prácticas agroecológicas.

Una de las actividades aplicadas por dos de los productores ha sido reducir la dependencia de insumos y tecnologías provistas del exterior, por lo que se han mostrado entusiastas y optimistas por adquirir conocimientos para fortalecer sus unidades de producción.

“No aplico insecticidas, ni plaguicidas, ni fertilizantes, además no realizo quemas en los potreros, para no dañar el medio ambiente” (productor de “Loma bonita”).

Para lograrlo Dumont, Fortun-Lamothe, Jouven, Thomas y Tichit (2013) proponen que criar diferentes especies de animales y cultivos es una estrategia para distribuir los riesgos económicos frente a las sequías y fluctuaciones de los precios del mercado. Además, es importante lograr una mayor diversidad de especies vegetales para el bienestar de los animales.

El productor de la unidad de producción “Loma Bonita” estableció el sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala* recomendado por Fundación Produce Michoacán mediante la promoción de un paquete tecnológico.

“En 2011, decidí implementar una ganadería amigable con el medio ambiente, no depender de insumos externos, contaminar con menos gases efecto invernadero, tener mayor producción por hectárea, reforestar y cuidar de la biodiversidad que se presente en la unidad de producción” (productor de “Loma Bonita”).

Además, en 2015, implementó el Pastoreo Rotacional Voisin (PRV). Los beneficios económicos en esta unidad de producción fueron el aumento de carga animal (1.5 UGM) y la producción de leche y carne. Además, se ha observado un ahorro en semillas de pastos y maquinaria. Por lo que el productor se encuentra convencido de utilizar prácticas que sean sencillas y económicas.

“Los ganaderos debemos cambiar la forma de producir, para que la producción de ganado perdure en el tiempo y sustente a las familias actuales y futuras” (productor de “Loma Bonita”).

Sin embargo, aún hay productores que siguen las metodologías convencionales y que a pesar de ver que hay iniciativas sobre ganadería sostenible en la zona, no se interesan por cambiar su forma de producir.

“Los productores repiten la misma manera de producir, lo malo es que los productores que no se interesan y no adquieren conocimientos, difícilmente van a cambiar su manera de producir” (productor de “Maravillas”).

Varijakshapanicker et al., (2019) indican que los ingresos que se obtienen del ganado representan activos que pueden ser usados, venderse o intercambiarse como productos.

Por otro lado, dos de los productores conservan forraje mediante el método de ensilaje, para reducir insumos externos.

“El ensilaje en bolsa sale caro, el ensilaje en forma de pastel sale un poquito más barato, pero si está bien en cuanto a costos. Es mejor el ensilaje porque sabes que estas dando calidad y en el alimento pues no porque es pura basurita. Hice un silo con una siembra propia y una a medias, de 80 bolsas me gasté alrededor de unos 8 mil pesos, si salió caro porque se cortó a mano, se molía con una picadora chica, pero fue mucho gasto. Pero si gasto menos con el silo, con alimento me estaba gastando alrededor de \$1500.00 y \$1800.00 por semana” (productora de “El sacrificio”).

Además, la meta de dos de los productores es no comprar alimento concentrado y tratar de alimentar el ganado con la pastura que se produzca en la misma unidad de producción.

“Ahorita a las vacas les estamos dando silo, sal mineral y un poquitito de alimento concentrado, pero la idea es ya no comprar alimento concentrado, ya que está muy caro y no es bueno, no tiene lo que antes tenían los alimentos, ahora es negocio porque he observado que si voy a engordar una vaca con alimento, no engorda, nada más ahí se la pasa... el alimento concentrado no tiene los mismos nutrientes y aparte está muy caro \$280.00 a \$300.00 pesos un saco de 40 kg de alimento” (productor de “Nuevo Reposo”).

Aunque siguen motivados en conservar forraje de esta manera, ellos expresaron que aún no están preparados para hacer gastos fuertes en cuestión de maquinaria.

“Todavía no estamos tan preparados económicamente para solventar gastos no contemplados, como cuando se descompone la maquinaria” (productora de “El Sacrificio”).

Otra de las percepciones está relacionada con evitar la aplicación de vacunas y medicamentos, por lo que uno de los productores busca mantener la salud animal sin provocar una resistencia a los antibióticos y evitar gastar en estos productos.

“Si pongo medicina y algunas vacunas, pero solo cuando se enferman de algo o si se hinchan, y es que cuando vemos que ya no se van a salvar no los inyectamos y no me gusta meterle mucho medicamento a un animal enfermo, prefiero matarlos, ya que sale más barato y de esta manera ya no contagia a los demás animales” (productor de “Nuevo Reposo”).

Sin embargo, para otro de los productores no fue favorable dejar de aplicar medicamentos y vacunas.

“También nos habíamos tomado el capricho de no vacunar los becerros, y que se muere uno hoy, y al día siguiente amaneció otro muerto, y luego coincidía que nada más era en dos potreros. Le platiqué al médico veterinario bien especificado como estaba y le dije que yo creo era culebra y no la podemos hallar. El veterinario me dijo no es culebra es una enfermedad que tienes y está en el potrero, y cada que encierras en esos potreros ahí esta y te mata uno o dos animales. Y nada más vacunamos y revacunamos con la triple, hasta eso la más sencillita, y se acabó el problema. Y no lo quería creer pues tanto tiempo que no vacunaba, como va a ser que la bacteria aun este ahí” (productor de “Arbolitos 3”).

Las y los productores expresaron que su ganado siempre tiene muchas garrapatas y ha sido difícil eliminarlas con tecnologías naturales, por lo que la mayoría compra productos garrapaticidas, que implican gastos constantes.

“Siempre hay muchas garrapatas y no la puedo eliminar, pero si se va mucho dinero en el garrapaticida, en las bañadas queda muy poco en el litro, cuando mucho me alcanza para una o dos bombadas” (productor de “Arbolitos 3”).

“Pues no sé por qué, pero se me van engarrapatando, pero no se engarrapatan mucho, a veces nada más traen 4 o 5, pues ese número de garrapatas no hacen tanto daño, solamente que ya traigan mucha entonces si aplico garrapaticida (productor de “Nuevo Reposo”).

Además, las y los productores perciben que los precios de venta de lo que producen son injustos y la mayoría de las ganancias queda en manos de los intermediarios, que controlan los precios y la comercialización de los productos, en particular del ganado en pie y la leche. Mientras que si tuvieran una relación directa con el consumidor los precios de los productos serían más altos.

“Y si procesas y comercializas la leche y carne, puedes ganar más y tener una vida más digna” (productor de “Maravillas”).

Los productores con base en la observación y haciendo sus cuentas, cada día buscan diversificarse y producir diferentes productos que ayuden a mejorar sus ingresos económicos.

“Vamos a dar un pequeño giro, ya no vamos a tener cerdos en engorda, ya solo vamos a criarlos durante los primeros días y los vamos a vender chiquitos. Si los dejamos para engorda nos quedan menos ingresos porque invertimos mucho en alimento. La vez pasada vendimos seis cerdos y tuvimos buena ganancia, ya sacando todos los gastos, era un poco más de la mitad, no era el 60%, pero si obtuvimos más, un poquito más...” (productora de “Las Delicias”).

Tres de los productores se han animado en comercializar diversos productos que ellos cultivan o elaboran de manera artesanal.

“Vendemos el huevo, pollos, pan, masa de maíz, leche a veces en la ciudad de Tampico, y ahora si lo que se pueda, si hay limones, vendemos limones, que si hay naranjas vendemos naranjas, que si hay carambolos y maracuyás, vendemos carambolos y maracuyás” (productora de “Las Delicias”).

“En nuestro caso estamos comercializado salsa artesanal “Los Cerros” (productor de “El Cerro”).

Pero sobre todo los productores quieren que a futuro exista un precio justo para sus productos.

“Quiero que el rancho a futuro sea más productivo y nos paguen bien la leche” (productora de “Las Delicias”).

Sin embargo, para lograr esto las y los productores consideran que debe existir una buena relación con el consumidor y sobre todo una autosuficiencia económica para los integrantes del GGAVATT.

“No está muy descabellada la idea de apartar los ingresos del rancho, si es del rancho eso es para el rancho y no lo toques” (productor de “Arbolitos 3”).

La demanda del mercado de productos sostenibles y la falta de incentivos económicos aún prevalecen en la producción de ganado, por lo que los productores deben generar estrategias para comercializar sus productos, ser más productivos y obtener mejores beneficios económicos.

3.5.7 Percepciones en la dimensión política

Las percepciones sobre aspectos económicos se relacionan con las preocupaciones políticas. Además, los resultados para esta dimensión se relacionan con aspectos de los programas políticos otorgados a las y los productores.

Las y los productores recuerdan que la tecnología GGAVATT fue promovida por el gobierno junto con la Asociación Ganadera Local de Ozuluama, Ver., pero ahora se dan cuenta que el potencial de esta tecnología no logró que los grupos continuaran trabajando.

“Cuando iniciamos con el grupo GGAVATT, nos vislumbramos por el camino equivocado, porque llegamos hasta la mitad y rebotamos, y ya no avanzamos” (productor de “La Tinaja”).

El diseño de la metodología GGAVATT estaba relacionado con la producción ganadera extensiva y no se promovieron estrategias para trabajar en equipo y entender las problemáticas a las que se enfrentan los productores, así como para gestionar y planificar una transición hacia la sostenibilidad.

Sin embargo, los programas de política en México (por ejemplo, el PROGAN y el Crédito a la palabra) aún siguen orientados al repoblamiento y mejora de la infraestructura relacionada con la producción extensiva, y dejan a un lado aspectos socioculturales y la conservación del medio ambiente (Figuroa y Galicia, 2021).

“El programa Crédito a la palabra no se les da a todos y aparte les dan puras vacas malas. Por acá a un señor le dieron vaquillas y un día que se pone a ordeñar una y la vaca le tumbo la cubeta y lo tumbo a él, y ya mero le andaba cayendo arriba, y le dijeron bueno pues suelta esa vaca te va a matar y el productor dijo creo que me la dieron para que me matara no para que me ayudara” (productor de “Arbolitos 3”).

Los autores Figuroa y Galicia (2021) consideran que la ganadería ha sido abordada y reconocida en la política, con la finalidad de lograr el bienestar humano sin comprometer la integridad del medio ambiente. Por lo que los creadores de las políticas públicas aún deben reconocer la necesidad de conservar las capacidades sociales y los recursos naturales. Además, los productores perciben que las

políticas regionales deben asegurar su economía (Sneessensa, Sauvée, Randrianasolo-Rakotobe y Ingrand, 2019).

Los aspectos principales para lograr un desarrollo sostenible de las unidades de producción son promover políticas de crecimiento económico sostenible e inclusivo, medios de vida dignos y equitativos, sin dejar a un lado la nutrición, la salud de los productores y el cuidado del medio ambiente (Varijakshapanicker et al., 2019).

3.6 Conclusión

Las percepciones de los productores del GGAVATT “Aguada Primera” en Ozuluama sobre la adopción de prácticas agroecológicas que promuevan la transición hacia una ganadería bovina sostenible fueron analizadas. Basado en la información obtenida, se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Los resultados del método FODA y de las entrevistas a profundidad que se llevaron a cabo con las y los productores de GGAVATT “Aguada Primera” revelaron información sobre las características de las unidades de producción, la evolución del grupo GGAVATT y las percepciones sobre la aplicación de principios y prácticas agroecológicas para transitar hacia una ganadería sostenible.

Por otro lado, dentro de las fortalezas del GGAVATT se identificó que las y los productores trabajan de manera organizada, y conocen y aplican prácticas agroecológicas principalmente en la dimensión ambiental. También han identificado que la falta de recursos financieros como una debilidad para todos los integrantes del GGAVATT, y la falta de conocimiento sobre como comercializar impactan en la economía de las y los productores. Dentro de las oportunidades han identificado una buena relación entre todos los integrantes, destacando el intercambio de saberes, experiencias, ideas y valores que se comparten entre todos. Además, otra de las oportunidades es el acceso a apoyos económicos por parte del gobierno y que han logrado establecer estrategias de apoyo a los productores más pequeños del grupo. Y dentro de las amenazas se ha identificado el precio inequitativo de la leche y carne, a causa de las empresas trasnacionales y al modelo capitalista, que no favorece el bienestar de las y los productores.

En este estudio de caso se observó que los productores entrevistados, cada uno desde su perspectiva, coincidieron en que la ganadería bovina es una actividad que se encuentra influenciada por creencias culturales que han sido transmitidas de generación en generación.

Según las experiencias y observaciones locales de las y los productores existe una alta comprensión sobre los factores que los afectan, como la presencia de plagas y enfermedades, cambios en la temperatura y reducción de lluvias, altos costos de insumos y la falta de acceso a materiales locales, por lo que las y los productores del GGAVATT que aún tienen prácticas convencionales tratan de iniciar una transición hacia la sostenibilidad mediante la aplicación de prácticas agroecológicas.

Los resultados revelan que los costos de inversión están limitando el desarrollo de la ganadería bovina. Además, los productores del GGAVATT perciben los beneficios ambientales de las prácticas agroecológicas, como el bienestar para el ganado y la mejora de la calidad de la leche y carne, por lo que existe un alto entendimiento de los servicios ambientales. En los resultados también se identificó que las y los productores desean tener una mayor producción con una cantidad menor de cabezas de ganado (ser más competitivos).

Las percepciones socioculturales, ambientales, económicas y políticas marcan una pauta para seguir mejorando los procesos de transición a la ganadería bovina sostenible. Además, de ser un reflejo de las estrategias productivas que realizan. Es necesario retomar a las comunidades como ejes centrales de las planeaciones gubernamentales, y no basar las políticas en supuestos, sino en acciones concretas.

En este estudio se resalta el valor de la sabiduría de los ganaderos, y como sus palabras y pensamientos pueden crear opciones, por lo que no debe excluirse para evitar la pérdida de riqueza cultural. Escuchar las voces de las y los productores son un punto de partida para discutir soluciones en todos los ámbitos de la ganadería bovina (comunitario, académico, gubernamental).

3.7 Literatura citada

- Aguilar-Jiménez, J. R., Nahed-Toral, J., Parra-Vázquez, M. R., Guevara-Hernández, F. y Pat-Fernández, L. A. (2019). Adaptability of Cattle-Raising to Multiple Stressors in the Dry Tropics of Chiapas, Mexico. *Sustainability*, 11(7), 1107-1955. <https://doi.org/10.3390/su11071955>.
- Altieri, M. (1986). Bases ecológicas para el desarrollo de sistemas agrícolas alternativos para campesinos de Latinoamérica. *Ambiente y Desarrollo*, 2(3), 29-46. <https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2016/01/Altieri-bases-ecol.sist-campesinos-1986pdf.pdf>.
- Bautista-Martínez, Y., Herrera-Haro, J. G., Espinosa-García, J. A., Martínez-Castañeda, F. E., Vaquera-Huerta, H., Morales, A. y Aguirre-Guzmán, G. (2019). Caracterización económico-productiva del sistema bovino doble propósito en tres regiones tropicales de México. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 115(2), 134-148. <https://doi.org/10.12706/itea.2018.028>.
- Calle, A. (2019). Partnering with cattle ranchers for forest landscape restoration. *Ambio*, 49, 593-604. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01224-8>.
- Casimiro Rodríguez, L. y Casimiro González, J. A. (2018). How to make prosperous and sustainable family farming in Cuba a reality. *ELEMENTA Science of the Anthropocene*, 6(77), 1-15. <https://doi.org/10.1525/elementa.324>.
- Cortner, O., Garrett, R. D., Valentim, J. F., Ferreira, J., Niles, M. T., Reis, J. y Gil, J. (2019). Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, 82, 841-845. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>.
- Cuevas-Reyes, V. (2019). Factores que determinan la adopción del ensilaje en unidades de producción ganaderas en el trópico seco del noroeste de México. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 469-470. https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1586.

- Del Angel-Lozano, G., Escalona-Aguilar, M. A., Baca del Moral, J. y Cuevas-Reyes, V. (2023). Agroecological principles and practices for the transition to sustainable cattle farming. Review. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 14(3), 696-699. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i3.6287>.
- Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M. y Tichit, M. (2013). Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. *Animal*, 7(6), 1028-1043. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>.
- Estrada López, I., Esparza Jiménez, S., Albarrán Portillo, B., Yong Angel, G., Rayas Amor, A. A. y García Martínez, A. E. (2018). Evaluación productiva y económica de un sistema silvopastoril intensivo en bovinos doble propósito en Michoacán, México. *CIENCIA ergo-sum*, 25(3), 1-12. <https://doi.org/10.30878/ces.v25n3a7>.
- Ferguson, B. G., Diemont, S. A., Alfaro-Arguello, R., Martin, J. F., Nahed-Toral, J., Álvarez-Solís, D. y Pinto-Ruíz, R. (2013). Sustainability of holistic and conventional cattle ranching in the seasonally dry tropics of Chiapas, Mexico. *Agricultural Systems*, 120, 38-40. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.05.005>.
- Figuroa, D. y Galicia, L. (2021). Ganadería bovina con menor costo ambiental: un desafío entre lo personal y lo político. *Sociedad y Ambiente*, (24), 1-17. <https://doi.org/10.31840/sya.vi24.2218>.
- Flores-González, A., Jiménez-Ferrer, G., Castillo-Santiago, M., Ruíz, D. C. y Covalada, S. (2019). Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la cabaña Rio Perlas, Ocosingo, Chiapas, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(1), 87-96. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2670>.
- Guzmán-González, I., Santiago-Cruz, M. J., Leos-Rodríguez, J. A., González-López, G., Martínez-Damian, M. A. y Salas-González, J. M. (2005). El papel del empleo rural no agrícola en las comunidades rurales: un estudio de caso en Tepeji del Río, Hidalgo, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 2(2), 51-62. <https://revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/1041>.

- Hajjar, R., Newton, P., Adshead, D., Bogaerts, M., Maguire-Rajpaul, V. A., Pinto, L. F., . . . Agrawal, A. (2019). Scaling up sustainability in commodity agriculture: Transferability of governance mechanisms across the coffee and cattle sectors in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 206, 124-130. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.102>.
- Huerta, C. C. y Cruz, R. M. (2016). *Hacia una ganadería sustentable y amigable con la biodiversidad, estudio de caso: Xico Veracruz*. Instituto de Ecología, A.C.
- Jara Holliday, O. (2020, 03 de mayo). *Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias*. Biblioteca Electrónica sobre Sistematización de Experiencias. www.cepalforja.org/sistematizacion
- Lewandowska-Czarnecka, A., Piernik, A. y Nienartowicz, A. (2019). Performance indicators used to study the sustainability of farms. Case study from Poland. *Ecological Indicators*, 99, 51-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.067>.
- Lizarazo Beltrán, M. O. (2009). *Jóvenes emprendedores: Comprometidos con el Desarrollo Sostenible de los Territorios Rurales, guía para identificar y planificar negocios rurales*. IICA. <http://repiica.iica.int/docs/B1605E/B1605E.PDF>.
- Mendoza Velásquez, S. A., Cano Muñoz, J. G. y Rojas Sánchez, F. (2015). Acción comunitaria frente al fenómeno del cambio climático, en el páramo de la región del Guavio, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1), 267-279. <https://doi.org/10.22490/21456453.1286>.
- Michalk, D. L., Kemp, D. R., Badgery, W. B., Wu, J., Zhang, Y. y Thomassin, P. J. (2019). Sustainability and future food security - A global perspective for livestock production. *Land Degredation y Development*, 30, 561-570. <https://doi.org/10.1002/ldr.3217>.
- Naah, J. B. S. N. y Braun, B. (2019). Local agro-pastoralists' perspectives on forage species diversity, habitat distributions, abundance trends and ecological drivers for sustainable livestock production in West Africa. *Scientific Reports*, 9, 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38636-1>.

- Parra-Cortés, R. I., Magaña-Magaña, M. A. y Piñeiro-Vázquez, A. T. (2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. Revisión Bibliográfica. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 115(4), 1-18. <https://doi.org/10.12706/itea.2019.003>.
- Rosa-Scheleich, J., Loos, J., Mußhoff, O. y Tschardtke, T. (2019). Ecological-economic trade-offs of Diversified Farming Systems - A review. *Ecological Economics*, 160, 251-263. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.03.002>.
- Shrestha, R. K., Alavalapati, J. R. y Kalmbacher, R. S. (2004). Exploring the potential for silvopasture adoption in south-central Florida: an application of SWOT–AHP method. *Agricultural Systems*, 81(3), 185–199. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2003.09.004>.
- Slayi, M., Zhou, L. y Festus Jaja, I. (2023). Exploring Farmers' Perceptions and Willingness to Tackle Drought-Related Issues in Small-Holder Cattle Production Systems: A Case of Rural Communities in the Eastern Cape, South Africa. *Applied Sciences*, 13(13), 1-23. <https://doi.org/10.3390/app13137524>.
- Sneessensa, I., Sauvée, L., Randrianasolo-Rakotobe, H. y Ingrand, S. (2019). A framework to assess the economic vulnerability of farming systems: Application to mixed crop-livestock systems. *Agricultural Systems*, 176, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102658>.
- Srinivasa Rao, C., Kareemulla, K., Krishnan, P., Murthy, G. R., Ramesh, P., Ananthan, P. y Joshi, P. K. (2019). Agro-ecosystem based sustainability indicators for climate resilient agriculture in India: A conceptual framework. *Ecological Indicators*, 105, 621-633. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.06.038>.
- Starr, M., Joshi, O., Will, R. E. y Zou, C. B. (2019). Perceptions regarding active management of the Cross-timbers forest resources of Oklahoma, Texas, and Kansas: A SWOT-ANP analysis. *Land Use Policy*, 81, 523-525. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.004>.

- Subsecretaría de Finanzas y Administración. (2020, 05 de mayo). *Economía del Estado de Veracruz*. <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/wp-content/uploads/sites/2/2020/02/V.Economi%CC%81a-Veracruz-SP.pdf>.
- Swagemakers, P., Dominguez Garcia, M. D., Onofa Torres, A., Oostindie, H. y Groot, J. C. (2017). A Values-Based Approach to Exploring Synergies between Livestock Farming and Landscape Conservation in Galicia (Spain). *Sustainability*, 9(11), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su9111987>.
- Tullo, E., Finzi, A. y Guarino, M. (2019). Review: Environmental Impact of livestock farming and Precision Livestock Farming as a mitigation strategy. *Science of the Total Environment*, 650, 2751-2760. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.018>.
- Varijakshapanicker, P., Mckune, S., Miller, L., Hendrickx, S., Balehegn, M., Dahl, G. E. y Adesogan, A. T. (2019). Sustainable livestock systems to improve human health, nutrition, and economic status. *Animal Frontiers*, 9(4), 39-49. <https://doi.org/10.1093/af/vfz041>.
- Vinco, E., Morrison, N., Bourassa, J. y Lhermie, G. (2021). *Agricultural Stakeholder Outreach: Attitudes y Perceptions Towards Methane Reductions in Beef*. Canada: simpsoncentre.ca. https://www.researchgate.net/publication/364347323_Report_6a_-_Attitudes_Perceptions_Towards_Methane_Reductions_in_Beef.
- Zepeda Cancino, R. M., Velasco Zebadúa, M. E., Nahed Toral, J., Hernández Garay, A. y Martínez Tinajero, J. J. (2016). Adoption of silvopastoral systems and the sociocultural context of producers: support and limitations. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4), 471-480. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v7i4.4282>.
- zu Ermgassen, E. K., Pereira de Alcântara, M., Balmford, A., Barioni, L., Beduschi Neto, F., Bettarello, M. M., . . . Latawiec, A. (2018). Results from On-The-Ground Efforts to Promote Sustainable Cattle Ranching in the Brazilian Amazon. *Sustainability*, 10(4), 1-26. <https://doi.org/10.3390/su10041301>.

4. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN BOVINA: UN CASO DE ESTUDIO EN OZULUAMA, VERACRUZ

4.1 Resumen

En México, la producción de ganado bovino se enfrenta a desafíos socioculturales, ambientales, económicos y políticos. El grupo organizado GGAVATT “Aguada Primera” ha realizado intervenciones agroecológicas para enfrentar estos desafíos y mejorar su productividad. El objetivo de este estudio fue evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción a través de un marco metodológico de manejo de recursos naturales a escala local, con la finalidad de obtener las limitantes y posibilidades para que el GGAVATT “Aguada Primera” pueda transitar a una ganadería sostenible. El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) permitió evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción del GGAVATT como sistemas alternativos después de realizar intervenciones agroecológicas, y una unidad de producción como referencia. Los resultados de la evaluación mostraron que la dimensiones sociocultural y política tiene un mayor desarrollo, ya que los indicadores mostraron valores mayores. También se encontró que la dimensión económica es la que menor desarrollo presenta en el GGAVATT, por lo que requiere incrementar el número de intervenciones. Finalmente, la dimensión ambiental presenta avances significativos, sin embargo, aún se requiere mantener las intervenciones e incrementar el número de ellas. Se concluye que el grupo organizado GGAVATT “Aguada Primera” a potenciado la transición a la sostenibilidad de su grupo con respecto al sistema de referencia que no tiene intervenciones.

Palabras Clave: Bovino de Doble Propósito, Indicadores de Sostenibilidad, Agroecología, Seguridad Alimentaria.

4.2 Abstrac

In Mexico, cattle production faces sociocultural, environmental, economic, and political challenges. The organized group GGAVATT “Aguada Primera” has carried out agroecological interventions to face these challenges and improve their productivity. The objective of this study was to evaluate the sustainability of the production units through a methodological framework of natural resource management at a local scale, with the purpose of obtaining the limitations and possibilities so that the GGAVATT Aguada Primera can transition to sustainable livestock farming. The Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) made it possible to evaluate the sustainability of the GGAVATT production units as alternative systems after carrying out agroecological interventions, and a production unit as a reference. The results of the evaluation showed that the sociocultural and political dimensions have greater development, since the indicators showed higher values. It was also found that the economic dimension is the one that presents the least development in the GGAVATT, which is why it requires increasing the number of interventions. Finally, the environmental dimension presents significant progress; however, interventions still need to be maintained and the number of them increased. It is concluded that the organized group GGAVATT “Aguada Primera” has enhanced the transition to sustainability of its group with respect to the reference system that does not have interventions.

Keywords: Dual Purpose Cattle, Sustainability Indicators, Agroecology, Food Security.

4.3 Introducción

La ganadería es una actividad compleja y juega un papel importante a nivel mundial. En América Latina y el Caribe la ganadería (bovina, ovina, caprina, porcina y avícola) es la principal fuente de ingresos de alrededor de 200 millones de familias de pequeños productores y la única fuente de subsistencia para al menos 20 millones de familias. Si a esto se suman los medianos productores las cifras podrían duplicarse (FAO, 2023). La producción pecuaria es considerada como la estrategia sociocultural y económica para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es un sustento diario para las familias dedicadas a esta actividad (FAO, 2023). La ganadería es un sector estratégico para la seguridad alimentaria regional: según la FAO en 2016, el 25% de las calorías y el 15% de las proteínas que consumen sus habitantes son de origen animal (FAO, 2023).

México es uno de los países con mayor cantidad de ganado; en 2017, ocupó el noveno lugar de la población mundial de ganado con el 2.2%. En México se destaca la ganadería bovina de doble propósito (razas de ganado que producen leche y carne en las zonas tropicales) con un 33% de la población de ganado de todo el país, encontrados en zonas con una altitud de 1600 en el Golfo de México y en la vertiente del Pacífico, bajo dos sistemas de producción predominantes tradicional (nativo), y monocultivo (Salas-Reyes, Arriaga-Jordán, Rebollar-Rebollar, García-Martínez y Albarrán-Portillo, 2015; Espinosa García et al., 2018; Rivera-Huerta, Rubio Lozano, Padilla-Rivera y Güereca, 2019). En México se han destinado 108.9 ha para la ganadería bovina, donde 892 mil personas cuidan y alimentan el hato ganadero, obteniendo un volumen de producción anual de 24.1 millones de toneladas (SADER, 2023). Sin embargo, la ganadería ha sido vista como la principal causa de deforestación. Según la FAO, cerca del 70% de las áreas de pastoreo de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de degradación (FAO, 2023).

La conversión de bosque a pasto fue impulsada por la combinación de factores sociales y económicos que varían a nivel local, municipal, estatal y mundial. Además, se ha expresado que la actividad ganadera es fuente de emisiones de Gases Efecto Invernadero (Amazonas Mandarinó et al., 2019). Según el Grupo

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la ganadería (bovina, ovina, caprina, porcina, avícola) responde por cerca del 18% de GEI (FAO, 2023). Por lo que los bajos niveles de productividad de los pastos naturales han transformado las unidades de producción (Hanisch, Negrelle, Araújo Bonatto, Roberta Nimmo y Biscaia Lacerda, 2019; Florindo, Medeiros Florindo, Favarini Ruviano y Troller Pinto, 2020).

La agroecología puede ser un enfoque transformador frente a los cambios actuales de la ganadería bovina, al integrar prácticas agroecológicas enfocadas en procesos naturales. Esta disciplina fortalece las funciones ecológicas en el agroecosistema, reduce y sustituye los insumos externos por recursos internos, eliminan gradualmente los insumos por completo y rediseña la unidad de producción para depender principalmente de las funciones de la agrobiodiversidad, al implementar policultivos, rotaciones, sistemas agroforestales, integración animal, entre otros, con la finalidad de mejorar la calidad del suelo, la salud de las plantas y la productividad de la ganadería (Wezel et al., 2020; Altieri, 2022). Otra metodología innovadora ha sido el sistema silvopastoril. Este sistema mejora la producción y los beneficios ecológicos, como el secuestro de carbono en el suelo, la conservación de los recursos naturales y adaptación al cambio climático (Hanisch, Negrelle, Araújo Bonatto, Roberta Nimmo y Biscaia Lacerda, 2019). Además, se ha observado que las unidades de producción ganaderas que combinan ganadería y agricultura son multifuncionales y heterogéneos (Angón, Perea, Barba y García, 2017).

Las unidades de producción en transición hacia la sostenibilidad necesitan ser evaluadas con la finalidad de abordar las cuatro dimensiones de la sostenibilidad (sociocultural, ambiental, económica y política) y los problemas actuales. Existen diferentes instrumentos y metodologías de evaluación como el Marco para la Evaluación de los Sistemas de Gestión de Recursos Naturales que incorporan Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), la Propuesta Metodológica para Evaluar el Escalamiento de Iniciativas Metodológicas propuesta por Altieri (2022) y el Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA), entre otros. Además, estas metodologías han sugerido indicadores de sostenibilidad que contribuyen y

satisfacen las necesidades de los productores de manera sostenible (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000; Salas-Reyes, Arriaga-Jordán, Rebollar-Rebollar, García-Martínez y Albarrán-Portillo, 2015; Lewandowska-Czarnecka, Piernik y Nienartowicz, 2019; Lynch, Donnellan, Finn, Dillon y Ryan, 2019; Florindo, Medeiros Florindo, Favarini Ruviano y Troller Pinto, 2020).

El objetivo de este estudio fue evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción del Grupo Ganadero de Validación, Transferencia y Tecnología (GGAVATT) “Aguada Primera” que permitiera entender las limitantes y posibilidades para transitar a una ganadería sostenible.

El GGAVATT se encuentra ubicado en Ozuluama, Veracruz, y su creación buscó impulsar la transferencia de tecnología con el propósito de incrementar la productividad y rentabilidad, y contribuir con el nivel y calidad de vida de los productores y de la sociedad en general (Román Ponce et al. 2021). En la actualidad ha aplicado intervenciones agroecológicas, por ello se evaluó el nivel de sostenibilidad con el marco MESMIS incluyendo sus atributos de sostenibilidad: productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia. La participación y el trabajo interdisciplinario permitió comparar 10 unidades de producción de ganado bovino (nueve del GGAVATT “Aguada Primera” y una de referencia (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000; Ryan et al., 2016; INTA, 2023). Finalmente se integraron 39 indicadores clave de las entrevistas semiestructuradas y la observación directa durante las visitas a las unidades de producción.

Los métodos y técnicas de evaluación para obtener el nivel de sostenibilidad de cada unidad de producción se describen a continuación.

4.4 Métodos y técnicas de investigación

Área de estudio

La evaluación de la sostenibilidad se desarrolló en las nueve unidades de producción del GGAVATT Aguada Primera, ubicadas en Ozuluama, Veracruz, México. Estas unidades de producción se seleccionaron como un estudio de caso porque se consideró que en el grupo algunos productores practican métodos y

prácticas de producción más amigables con el medio ambiente y por localizarse en una zona donde prevalecen prácticas de producción convencional, con monocultivos de pastos a gran escala para ganado bovino de doble propósito. Es importante resaltar que los productores del GGAVATT producen de una manera más natural y se puede demostrar que con la aplicación de principios y prácticas desde la perspectiva sociocultural, ambiental, económica y política los llevará a la agroecología.

Recopilación de datos

Los datos de este estudio se recopilieron desde un enfoque de investigación mixta (cualitativa-cuantitativa), como lo recomienda el MESMIS, que es un ciclo de evaluación iterativo (Masera, Astier y López-Ridaura, 2000). Es importante resaltar que durante todo el proceso de recolección de datos se aplicó la Investigación Acción Participativa (IAP). Los datos que predominaron fueron cualitativos, pero también se recopilaron datos cuantitativos. Los datos se recopilaron entre julio y agosto de 2020 a través de entrevistas semiestructuradas (Apéndice 1) realizadas a los nueve productores del GGAVATT “Aguada Primera”.

La entrevista semiestructurada y la observación participante se utilizaron como herramientas para los pasos del MESMIS. La entrevista contenía preguntas semiestructuradas sobre el tamaño de la unidad de producción, la tenencia de la tierra, las salidas de los productos al mercado, la mano de obra, la cantidad de especies y variedades de cultivos cultivados en el tiempo y el espacio, las prácticas de manejo del suelo y las plagas, entre otras. Después de un intercambio general con las y los productores sobre la información de cada unidad de producción, se alentó a las y los productores a hablar del manejo del ganado bovino, cómo ha cambiado con el tiempo, identificando cualquier evento que pueda ser visto como desencadenante de adopción de prácticas agroecológicas. También se pidió a las y los productores que recordaran sobre las decisiones importantes y los problemas encontrados durante estos procesos de cambio (Nicholls et al., 2020).

Cada entrevista tomó entre 40 y 50 minutos. Además, las entrevistas semiestructuradas se realizaron en la propiedad de cada uno de las y los

productores, realizando visitas directas y observaciones de las unidades de producción. Las entrevistas semiestructuradas se realizaron y se grabaron con su consentimiento, reiterando que la información obtenida era para fines académicos y que los resultados de este estudio serán devueltos al GGAVATT para posteriormente generar estrategias de transición hacia la sostenibilidad (Cammarata, Timpanaro y Scuderi, 2021).

Finalmente, la información de todas las entrevistas fue transcrita con apoyo del programa ELAN 4.5.1. La observación participante como herramienta permitió preguntar todo lo que despertó la curiosidad del observador (investigador) y proporcionó una mejor comprensión de la idiosincrasia de los procesos y las realidades de las unidades de producción (Arnés, Astier, Marín González y Hernández Díaz-Ambrona, 2018). Todo esto se logró gracias a la disponibilidad y amabilidad de cada uno de las y los productores.

Pasos para la Evaluación de la Sostenibilidad

Después de recolectar la información con las y los productores del GGAVATT “Aguada Primera”, se analizaron los datos obtenidos siguiendo los pasos del MESMIS (González Esquivel, Ríos Granados, Brunett Pérez, Zamorano Camiro, y Villa Méndez, 2006; Astier, Maserá y Galván-Miyoshi, 2008) que se presentan a continuación:

1. **Definición del objeto de estudio:** Se definió a las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera” como objeto de estudio y a una unidad alternativa de la zona de estudio.
2. **Caracterización de las unidades de producción en estudio:** Se caracterizaron las unidades de producción del GGAVATT que han incorporado principios y prácticas agroecológicas, y la unidad de producción convencional con prácticas comunes de la comunidad o región.
3. **Identificación de puntos críticos:** Se reconocieron los factores positivos y negativos que le dan solidez o vulnerabilidad a la unidad de producción en el tiempo.

4. **Selección de los atributos, criterios diagnóstico e indicadores:** Se diseñó un listado de criterios e indicadores según los factores positivos y negativos de las unidades de producción en estudio. Después el listado se clasificó en tres dimensiones (social, económica y ambiental). Además, se consideró una dimensión política para una mejor comprensión y presentación de todos los resultados.
5. **Medición y valoración de indicadores:** Los datos obtenidos en campo, documentos, etc., se construyeron cada uno de los indicadores y se tabularon en hojas de cálculo de Excel. Después cada uno fue normalizados a una escala de 0 a 1. Después los resultados se presentaron en gráficas tipo AMEBA.
6. **Evaluación de todas las unidades de producción:** Se comparó la sostenibilidad de las unidades de producción analizadas, y se integraron los resultados cualitativos y cuantitativos. Para esta etapa se consideraron indicadores de evaluaciones de sustentabilidad realizadas a unidades de producción de ganado bovino, para adaptarlos a este caso en concreto.
7. **Conclusiones y recomendaciones:** Se propusieron recomendaciones de organización, manejo y de producción para fortalecer la sostenibilidad de las unidades en estudio.

4.5 Resultados y discusión de la evaluación de la sostenibilidad

4.5.1 Unidades de producción en estudio: referencia y alternativo

Las unidades de producción del GGAVATT se definieron como sistemas de alternativos y el sistema convencional de la zona en estudio se definió como de referencia.

Las reuniones con los productores del GGAVATT “Aguada Primera” permitieron diseñar una propuesta de trabajo que ayudara a definir todas las problemáticas que están viviendo y a construir de manera colectiva acciones para transformar su realidad, mejorar su producción y transitar hacia la sostenibilidad (Figura 11).



Figura 11. Reunión con las y los productores.
Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Caracterización de las unidades de producción

Las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera” aún tienen características en común. Los integrantes del grupo y sus familias dependen más de la ganadería bovina. Su cultura se basa en el ganado.

Las unidades de producción del GGAVATT se encuentran integradas por más de tres componentes (ganadero, agrícola y forestal), cada uno con varias especies.

La Figura 12 muestra el diagrama de flujo del sistema convencional o de referencia. En este sistema podemos observar la ausencia del sistema forestal y por lo tanto una baja conservación de la flora y fauna. La alimentación del ganado se lleva a cabo de forma convencional (sin ninguna intervención agroecológica).

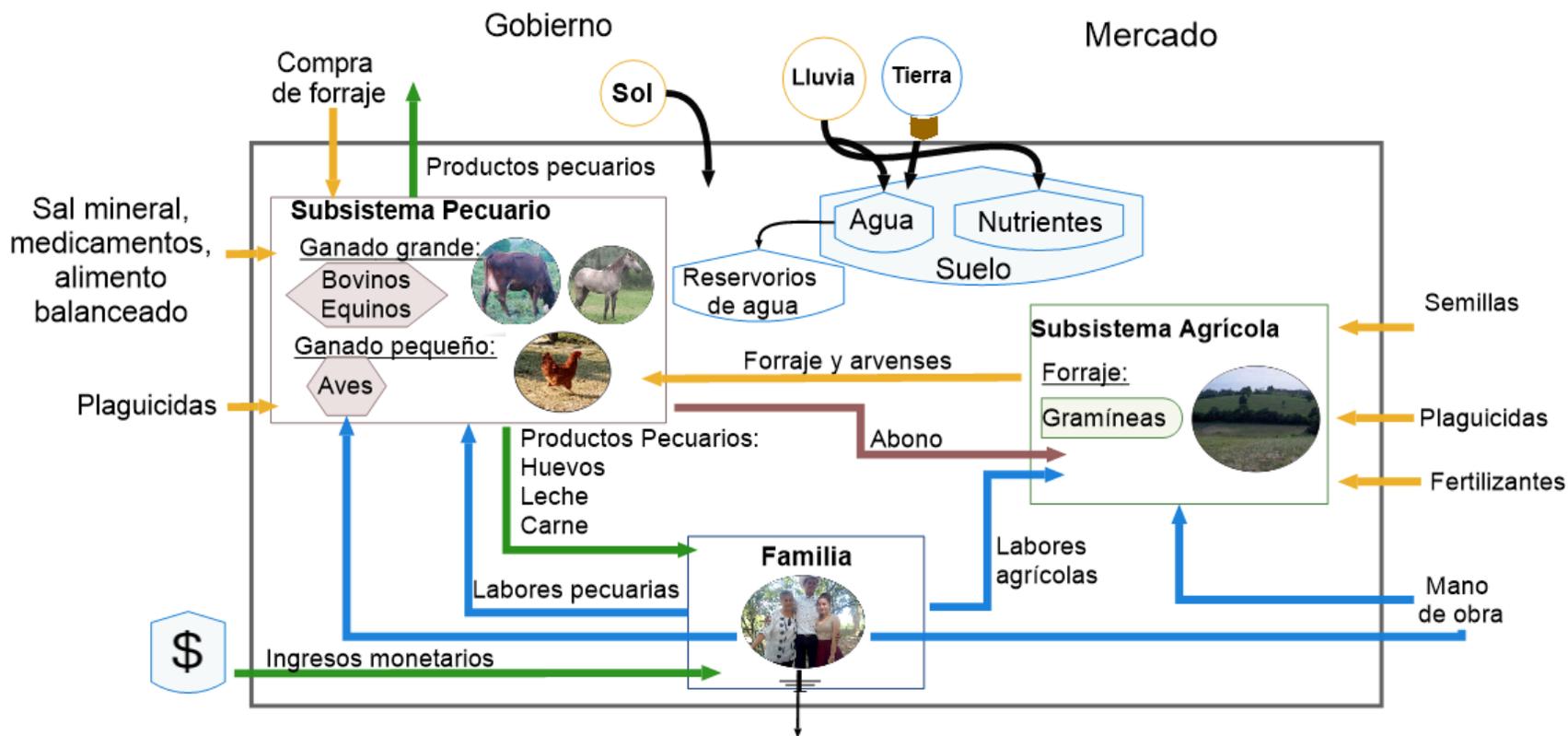


Figura 12. Diagrama del sistema convencional o de referencia.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los otros subsistemas se mantiene el sistema pecuario, la familia y agrícola. Sin embargo, en lo que respecta al sistema agrícola menos robusto y con menor cantidad de variedades en la producción. Por otro lado, se observa que dentro del sistema pecuario existe una alta adquisición de insumos para la alimentación (alimento balanceado, forraje, etc.). Con respecto al subsistema familiar, aunque la unidad de producción es manejada por la familia nuclear el productor no se encuentra integrado a ninguna organización para obtener intercambio de conocimiento y apoyo económico.

De acuerdo con la descripción anterior este sistema es adecuado para hacer un contraste con las intervenciones agroecológicas realizadas en las unidades de producción del GGAVATT en estudio, dado que este sistema tiene mayores debilidades y escasas fortalezas para ser considerado un sistema en transición.

En todas las unidades la inversión es un factor clave y al mismo tiempo una problemática debido a las escasas fuentes de financiamiento para el desarrollo de las actividades y compra de insumos.

Entre los aspectos más relevantes se identificó que todas las familias que integran las unidades se rigen por principios y valores heredados por generaciones pasadas. Sus opiniones acerca del manejo de sus ranchos se basan en saberes tradicionales y familiares, con un grado de renuencia al apoyo técnico. Sin embargo, se observó en ellos una alta conciencia en el cuidado del medio ambiente.

En cuanto al subsistema pecuario se observaron cuatro especies predominantes en todas las unidades, además, tres de ellas cuentan con una especie más la cual es diferente entre ellas. En relación con el manejo del ganado en ocho unidades de producción se contrata personal y solo una es atendida por la misma familia (Figura 13).

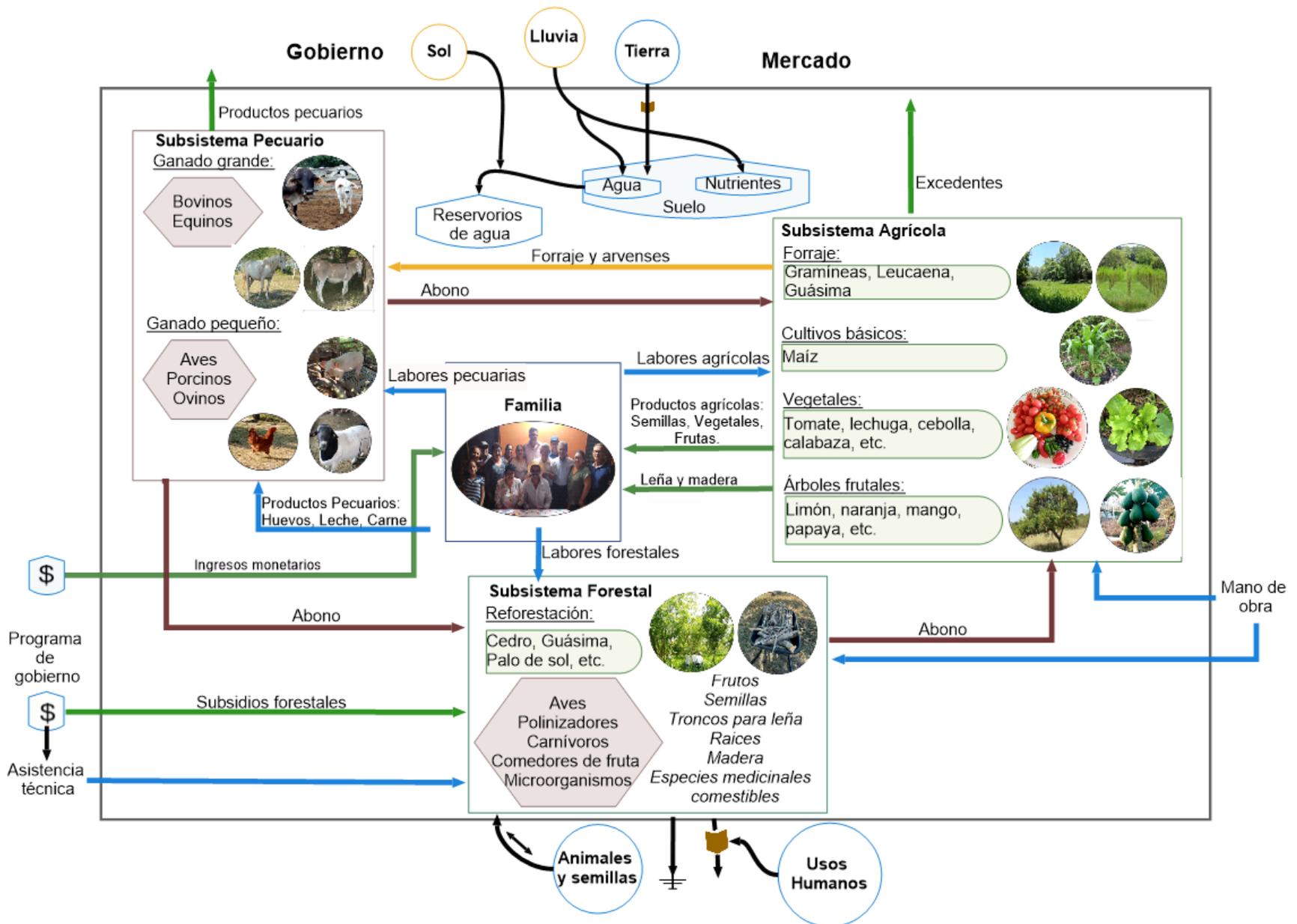


Figura 13. Diagrama del sistema con intervenciones agroecológicas o alternativo.
Fuente: Elaboración propia.

En el sistema forestal ocho de las nueve unidades tienen un sistema silvopastoril en desarrollo, esto significa que su diseño aun no es adecuado para un sistema alimentario ganadero, sino que la mayor parte reforestada es empleada para sombra. Sin embargo, una de las unidades cuenta con un sistema silvopastoril intensivo, es decir, se emplea como fuente de alimento para el ganado. Solo dos unidades cuentan con reserva ecológica que han conservado durante varios años.

Referente al subsistema agrícola todas las unidades tienen el área destinada como pradera con pastos para el ganado, a excepción de cuatro productores que recientemente están incorporados a un programa gubernamental para la siembra de maíz intercalada con árboles.

En lo que respecta a la relación entre subsistemas los diagramas muestran que, aunque los productores están organizados, no comparten los mismos procedimientos de trabajo y organización en sus unidades, observándose variadas actividades. Esto nos muestra una falta de comunicación entre el grupo lo que evita un trabajo comunitario.

En cuanto al flujo exterior el diagrama muestra un predominio en la comercialización de leche, queso y becerros para carne, de la que obtienen sus principales ingresos económicos, aunque ninguno de ellos lleva un registro de estos. Se identificó que todos los productores comercializan sus productos con intermediarios a precios inequitativos; y reconocen que la venta de sus productos directo al consumidor les sería más redituable.

4.5.3 Atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores

Dada la complejidad y los desafíos de la producción del ganado bovino bajo el enfoque de sostenibilidad, con el MESMIS se determinaron atributos, puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores del GGAVATT.

Los puntos críticos se integraron en fortalezas y debilidades de las unidades de producción del GGAVATT y por cada una de las dimensiones de la sostenibilidad (Cuadro 8).

Cuadro 8. Atributos y Puntos Críticos (fortalezas y debilidades) encontrados en las unidades del GGAVATT y la convencional.

| Atributo | Punto crítico | Unidades de Referencia (“GGAVATT”) | Unidad Alternativa | Dimensión |
|--|---|---|---------------------------|------------------|
| Productividad | Implementación de rotación de potreros | Fortaleza | Debilidad | Económica |
| | Disponibilidad de maquinaria y equipo | Fortaleza | Debilidad | Económica |
| | Conocimiento e implementación de la cero labranza | Fortaleza | Debilidad | Económica |
| | Identificación de pozos de agua mediante estudios | Fortaleza | Debilidad | Económica |
| | Capacidad y conocimiento para construir, mantener y operar sus presas (ollas de agua) | Fortaleza | Fortaleza | Ambiental |
| | Propietarios de sus terrenos | Fortaleza | Fortaleza | Económica |
| | Pioneros en la ganadería sostenible en la zona | Fortaleza | Debilidad | Ambiental |
| | Conocimientos amplios sobre la producción de ganado bovino | Fortaleza | Debilidad | Sociocultural |
| | Áreas optimizadas para un mejor manejo en producción de ganado bovino | Fortaleza | Debilidad | Económica |
| | Escasos recursos financieros | Debilidad | Debilidad | Económica |
| Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Autogestión (Autodependencia) | Desconocimiento en la comercialización de manera individual y en grupo | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Desconocimiento en los precios de productos al momento de venderlos | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Precio inequitativo en sus productos | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Malas vías de comunicación | Debilidad | Debilidad | Política |
| | Productores agrupados | Fortaleza | Debilidad | Política |
| | Motivación para trabajar | Fortaleza | Debilidad | Sociocultural |
| | Presencia en sus unidades de producción | Fortaleza | Fortaleza | Económica |
| | Reforestación en sus unidades de producción | Fortaleza | Debilidad | Ambiental |
| | Recuperación de biodiversidad en la zona | Fortaleza | Debilidad | Ambiental |
| | Trabajadores y familia se contagiados por COVID | Debilidad | Debilidad | Económica |
| Capacitación de sus trabajadores | Debilidad | Debilidad | Económica | |

| | | | | |
|---------|---|-----------|-----------|---------------|
| | Concientización para el consumo de productos de la ganadería sostenible | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Uso e implementación de razas inapropiadas | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Desmotivación pasajera por la baja producción | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Escasa preparación para los cambios que se presentan (cambio climático) | Debilidad | Debilidad | Económica |
| | Suelos degradados | Debilidad | Debilidad | Ambiental |
| | Migración de los jóvenes (hijos de productores) | Debilidad | Debilidad | Sociocultural |
| Equidad | Participación laboral por género | Debilidad | Debilidad | Sociocultural |

Fuente: Elaboración propia.

Durante el análisis de los puntos críticos se observó que son similares, lo que permitirá generar estrategias agroecológicas que mejoren la producción de ganado bovino. Los atributos y puntos críticos (fortalezas y debilidades) se integraron de los aspectos relevantes que les preocupan a las y los productores en sus unidades de producción, para después determinar indicadores específicos que ayuden a evaluar el nivel de sostenibilidad y excluir los indicadores que estaban fuera del contexto de las unidades de producción en estudio (Albicette, Brasesco y Chiappe, 2009; Munyaneza, Kurwijila, Mdoe, Baltenweck y Twine, 2019; Hanisch, Negrelle, Araújo Bonatto, Roberta Nimmo y Biscaia Lacerda, 2019).

La selección de indicadores mediante el enfoque participativo generó una lista exhaustiva de 50 indicadores potenciales (Apéndice 2) y en un segundo análisis con la opinión de todos los participantes surgió un conjunto de 39 indicadores aceptados para analizar la situación prevaleciente de las unidades de producción en estudio (Cuadro 9). Además, se clasificaron en cuatro dimensiones importantes para el desarrollo sostenible: sociocultural, ambiental, económica y política. Los indicadores clave determinados muestran una coincidencia con las características específicas de las unidades de producción que se examinaron. Además, los indicadores son una línea de base a partir de la cual se pueden medir los cambios futuros en las percepciones y actividades primordiales de las unidades de producción (Munyaneza, Kurwijila, Mdoe, Baltenweck y Twine, 2019)

Cuadro 9. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores aceptados para la evaluación.

| Atributos | Criterios de diagnóstico | No. | Indicadores | Descripción | Dimensión |
|--|---------------------------|-----|--|---|---------------|
| Productividad | Eficiencia | 1. | Productividad de las vacas (Litros de leche/vacas/año) | Cantidad de leche producida por vaca al año. | Económico |
| | | 2. | Productividad de los becerros (kg/beceros en pie/año) | Cantidad de peso vivo producido por becerro al año. | Económico |
| | | 3. | Generación de empleo (No. de empleados) | Indica si los productores utilizan mano de obra familiar o externa. | Económico |
| | | 4. | Jornada laboral del productor (H/día) | Cantidad de horas trabajadas del productor. | Sociocultural |
| | | 5. | Acceso al crédito (si, no) | Muestra si los productores tienen acceso a los créditos. | Económico |
| | | 6. | Diversificación de ingresos económicos (No. de actividades) | Independientemente de la ganadería bovina que otros ingresos económicos se obtienen para la familia. | Económico |
| | | 7. | Registros productivos (si, no) | Mantener cualquier información escrita relacionada con la producción. | Económico |
| | | 8. | Conservación de forraje (No. de prácticas de conservación) | Describe las técnicas y/o prácticas que se utilizan en la conservación de forraje | Económico |
| | | 9. | Bienestar animal (si, no) | Evalúa cómo el productor maneja el ganado para garantizar su bienestar. | Ambiental |
| | | 10. | Infraestructura, maquinaria y equipo (No. de instalaciones, maquinaria y equipo) | Presencia de instalaciones para la producción de ganado en la unidad de producción. | Económica |
| | | 11. | Uso de ganado para el control de arvenses (No. de especies animales) | Describe el ganado que usan para controlar arvenses (vacas, caballos, borregos, cabras). | Económica |
| | | 12. | Uso de energía renovable (si, no) | Describe energías derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. | Económica |
| Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Autogestión (Autodependencia) | Seguridad Alimentaria | 13. | Producción de traspatio (si, no) | Prácticas agrícolas y granja de animales que se realizan en el patio trasero. | Sociocultural |
| | Sucesores en la actividad | 14. | Sucesores para continuar con la actividad (No. de sucesores) | Existencia y predisposición de sucesores para continuar con la actividad. | Sociocultural |
| Cultura y tradiciones | Cultura y tradiciones | 15. | Cultura y conocimientos tradicionales (No. de tradiciones) | Expresiones culturales y tradiciones populares pertenecientes a la zona. | Sociocultural |
| | | 16. | Especies de animales conservados por cultura (No. de especies) | Describe a las especies de animales conservadas por cultura o tradición. | Sociocultural |
| | | 17. | Especies vegetales conservadas por cultura (No. de especies) | Describe a las especies vegetales conservadas por cultura o tradición. | Sociocultural |
| | | 18. | Diversidad de pastos (no. de especies) | Describe la diversidad de especies de pastos. | Ambiental |
| | | 19. | Diversidad árboles (no. de especies) | Describe la diversidad especies de árboles. | Ambiental |
| | | 20. | Diversidad de animales (no. de especies) | Describe la diversidad de especies de animales. | Ambiental |

| | | | | |
|---------|------------------------------------|---|--|---------------|
| | | 21. Reserva ecológica (No. de hectáreas) | Unidades de producción con reserva ecológica. | Ambiental |
| | | 22. Conservación de suelo y agua (No. de prácticas) | Prácticas de conservación del suelo y agua. | Ambiental |
| | Conservación de los recursos | 23. Uso de agroquímicos y antibióticos (No. de agroquímicos y antibióticos) | Unidades de producción que usan agroquímicos | Económica |
| | | 24. Autoproducción de semillas de pastos (No. de semillas) | Unidades de producción que conservan semillas nativas. | Económica |
| | | 25. Manejo agroecológico de árboles y pastos (No. de prácticas) | Manejo agroecológico de la salud de los árboles. | Ambiental |
| | | 26. Manejo agroecológico del ganado (No. de prácticas) | Manejo agroecológico de las plagas y enfermedades del ganado y de los pastizales. | Ambiental |
| | Vulnerabilidad climática | 27. Pérdida de cultivos por clima extremo (No. de cultivos/año) | Cultivos muertos por el clima. | Ambiental |
| | | 28. Pérdida de ganado por clima extremo (No. de animales/año) | Animales muertos por el clima. | Económico |
| | | 29. Especies forrajeras nativas (No. de especies) | Especie vegetales que se han adaptado a las condiciones fisiográficas de la zona. | Ambiental |
| | Endeudamiento | 30. Endeudamiento (si, no) | Describe si existe endeudamiento en la unidad de producción. | Económico |
| | Independencia de entrada externa | 31. Costo de insumos comprados (\$/año) | Cantidad de dinero gastado en insumos | Económico |
| | | 32. Apoyos gubernamentales (No. de apoyos) | Describe el número de programas y políticas de apoyo para el desarrollo ganadero que reciben los productores. | Económico |
| | Organización | 33. Productores Organizados (si, no) | Describe si el productor obtiene beneficios de la organización a la que pertenece. | Sociocultural |
| | | 34. Acciones comunitarias (No. de acciones) | Describe las acciones a nivel de comunidad o de un gran número de personas. | Política |
| | Gobernanza | 35. Democracia entre productores (No. de actividades democráticas) | Describe si se fomenta el pluralismo, se permite la competencia político-electoral, se celebran elecciones auténticas y se respeta la opinión y los principios de mayoría. | Política |
| | Capacidad de cambio y/o innovación | 36. Gestiones desde lo local hasta lo global (No. de gestiones) | Describe el número de gestiones que han realizado los productores desde su comunidad. | Política |
| | | 37. Asistencia técnica (No. de cursos) | Describe el número de cursos que reciben. | Económica |
| | Ocio, Vacaciones, Días festivos | 38. Recreación (No. de días de ocio/año) | Describe si los productores toman días de ocio. Una mayor recreación indica una mayor sostenibilidad. | Sociocultural |
| Equidad | Distribución laboral por género | 39. Equidad de género (si, no) | Describe la distribución de las tareas por género. | Sociocultural |

Fuente: Elaboración propia.

4.5.4 Rangos de valoración y medición de los indicadores

Para determinar el nivel de sustentabilidad de las unidades de producción, a los 39 indicadores de evaluación se les asignó un valor de juicio con base a los resultados de las entrevistas semiestructuradas, la observación de campo realizada durante las visitas, línea del tiempo, la caracterización de las unidades de producción y los datos relacionados con la zona de estudio. Además, los valores óptimos fueron determinados bajo los criterios de los productores con el mayor número de intervenciones agroecológicas, con la participación de los investigadores (Apéndice 3) y con base a la literatura revisada (Miranda Pérez, Ravelo Pimentel, Arce Díaz y Díaz López, 2021).

Después el valor de cada indicador fue ponderado. La escala de cada valor fue de 0 (insostenible) a 100 (más sostenible). Para el cálculo del valor ponderado de cada indicador de sostenibilidad se emplearon las siguientes ecuaciones:

- En caso de indicadores cuya dirección de cambio sea maximizar:

$$\text{Ecuación 1} \quad N_s = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} * 100$$

- En caso de indicadores cuya dirección de cambio sea minimizar:

$$\text{Ecuación 2} \quad N_s = \frac{X_{max} - X}{X_{max} - X_{min}} * 100$$

Para observar el comportamiento y establecer comparaciones mediante un análisis multicriterio con respecto a las dimensiones de evaluación, los valores encontrados se agruparon en cada una de las dimensiones de sostenibilidad: sociocultural, ambiental, económica y política (Arias-Giraldo y Camargo, 2007; Lemus Riveros y González Santos, 2020).

A continuación, se describen los indicadores con los valores de las unidades de producción en estudio.

4.5.5 Sostenibilidad de las unidades en estudio

Para lograr cambios positivos en las unidades de producción de ganado bovino se analizó la realidad y el nivel de sostenibilidad de manera integral a través de las dimensiones de la sostenibilidad. El análisis del nivel de sostenibilidad amplió el debate sobre los beneficios de las intervenciones agroecológicas en las unidades ganaderas. La información que se presenta a continuación identificó de manera más clara las necesidades prioritarias para aumentar el desarrollo sostenible de cada una de las unidades de producción.

Maravillas: *Dimensiones sociocultural y política*

El nivel de sostenibilidad de la unidad de producción Maravillas tiene los siguientes valores en la dimensión sociocultural, mostrando que son valores potenciales con respecto a la unidad de producción de referencia (Cuadro 10).

Cuadro 10. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 1 | 0.10 | 10 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 15 | 0.71 | 71 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Después de asignar los valores de sostenibilidad para cada una de las variables o indicadores de las dimensiones sociocultural y política, se construyó una gráfica tipo AMEBA, también llamada COMETA o RADIAL. En la Figura 14, se visualiza en la

gráfica y se evidencia el comportamiento (potencialidades y limitaciones) con respecto a los valores óptimos (Arias-Giraldo y Camargo, 2007).

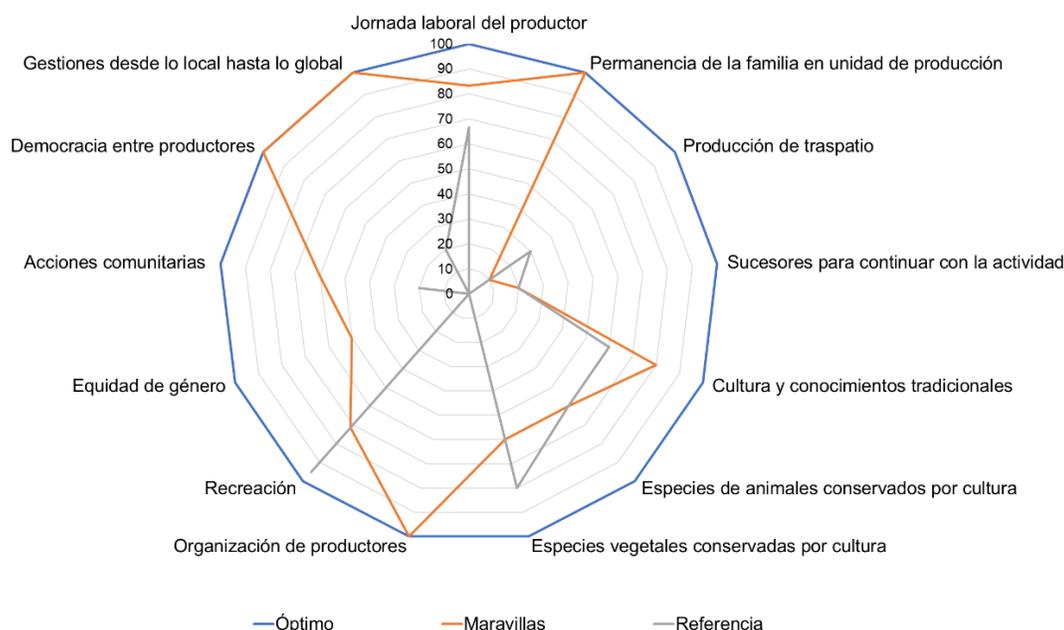


Figura 14. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

Los valores positivos del gráfico muestran mejores niveles en los indicadores de permanencia de la familia en la unidad de producción, jornada laboral del productor, organización de productores y democracia entre productores, mientras que en la unidad de referencia se observa un nivel menor, enfrentándose a una mayor vulnerabilidad social a futuro. Además, la falta de un sucesor en las unidades de producción puede afectar la sostenibilidad a largo plazo (Ryan et al., 2016).

Maravillas: *Dimensión ambiental*

Al igual que la dimensión sociocultural y política, en la dimensión ambiental se han definido los valores de los indicadores (Cuadro 11).

Cuadro 11. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 6 | 1.00 | 100 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 8 | 0.80 | 80 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 2 | 0.14 | 14 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Los valores positivos de la Figura 15 muestran mejores niveles en los indicadores de bienestar animal, manejo agroecológico del ganado, manejo agroecológico de árboles y pastos y diversidad de árboles, observándose que en la unidad de referencia tiene un menor nivel, enfrentándose a cambios ambientales a futuro. Además, la unidad de referencia no tiene un área destinada a reserva ecológica (Ryan et al., 2016).

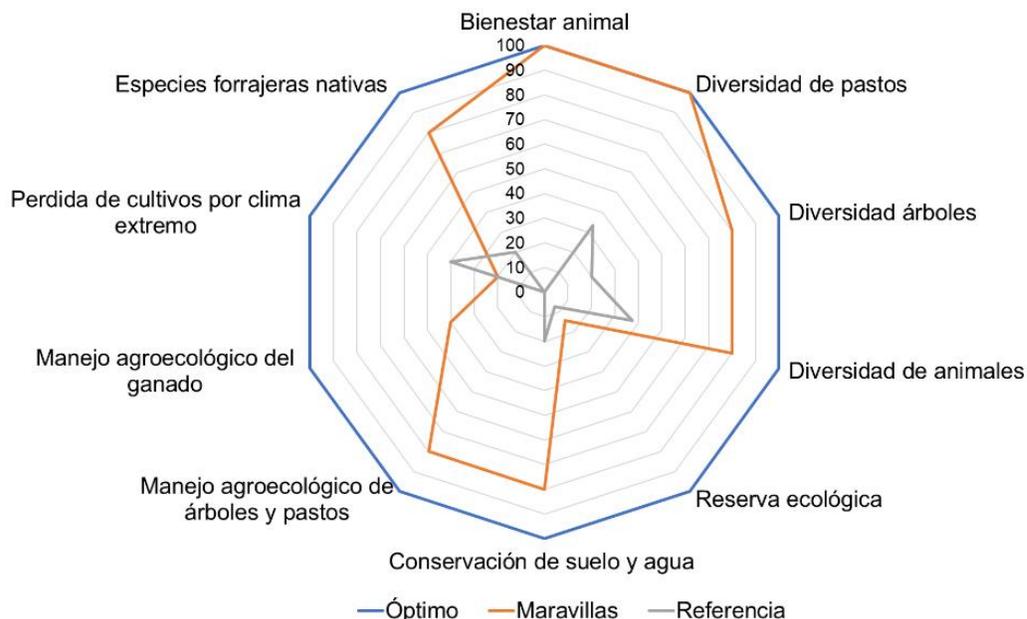


Figura 15. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

Maravillas: *Dimensión económica*

En el Cuadro 12 se muestra que la unidad de producción Maravillas presenta una mayor producción de leche y becerros en pie, siendo sus principales productos, debido a que no realiza otras actividades que le permitan diversificar sus ingresos económicos.

Cuadro 12. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 127,750 | 1.00 | 100 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerros en pie/año | 0- 9,240 | 9,240 | 1.00 | 100 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 306,408 | 1.00 | 100 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 3 | 0.25 | 25 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 1 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 4 | 0.40 | 40 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 20 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, esta unidad de producción aún depende de insumos externos que son costosos. Aunque ha disminuido el uso de agroquímicos y medicamentos y ha implementado el sistema silvopastoril, es importante que logre mejorar las prácticas e indicadores con valores menores, como fomentar empleos en la unidad, diversificar sus ingresos productivos, llevar registros productivos, llevar a cabo prácticas de conservación de forraje, producir sus propias semillas de pastos y recibir asistencia técnica (Figura 16).

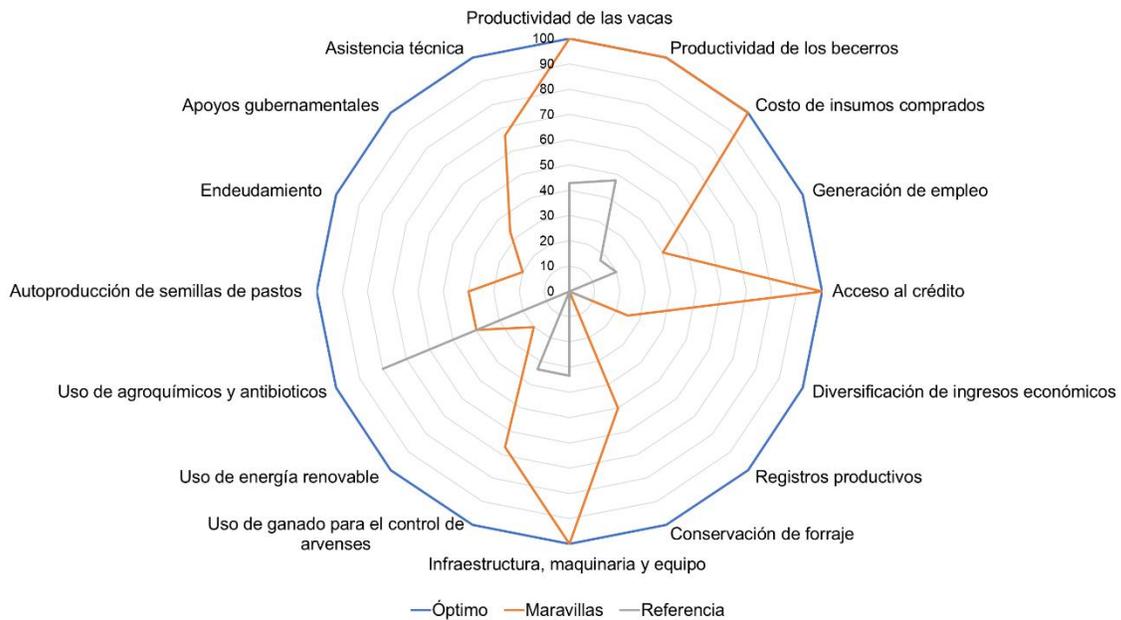


Figura 16. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

La Tinaja: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 13 se muestra que la unidad de producción La Tinaja aún conserva conocimientos y aspectos cultural. En esta unidad de producción permanece la familia y se realizan actividades para la producción de traspatio para autoconsumo y recibir ingresos extras de sus excedentes.

Cuadro 13. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política:
La Tinaja.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | La Tinaja | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|-----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 0 | 0.00 | 0 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 10 | 0.48 | 48 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, se observó que el productor participa de manera activa en acciones comunitarias. Sin embargo, se muestra que no cuenta con un sucesor al que pueda

trasmitir sus tradiciones y que pueda continuar trabajando en la unidad de producción. (Figura 17).

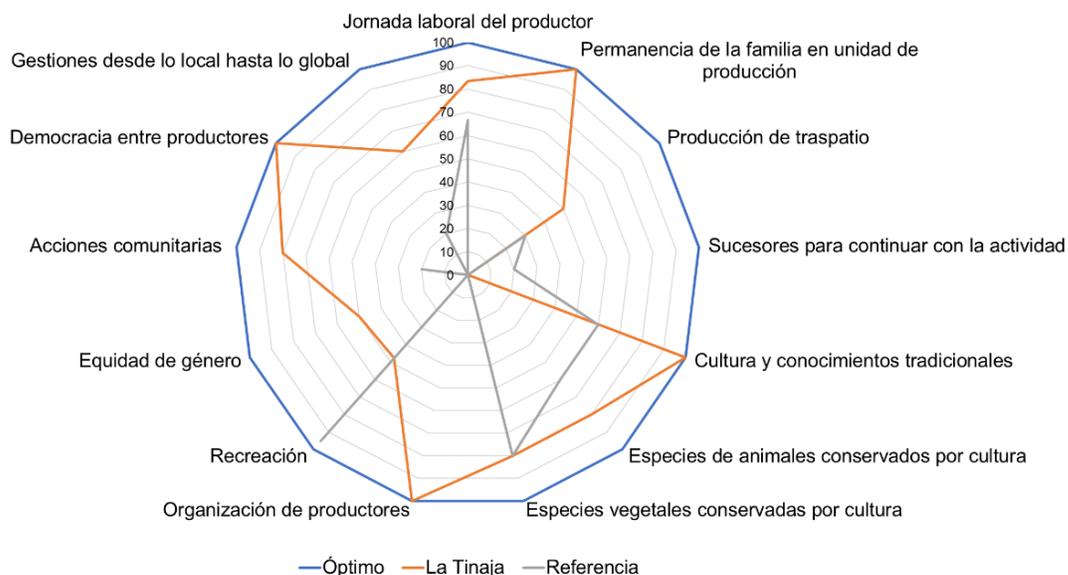


Figura 17. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: La Tinaja.
Fuente: Elaboración propia.

La Tinaja: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 14 se muestra que la unidad de producción La Tinaja tiene una diversidad de animales, lo que le permite generar otros ingresos económicos adicionales a la ganadería bovina. Sin embargo, se observó que es necesario promover prácticas que permitan producir y almacenar forraje durante los periodos largos de sequía.

Cuadro 14. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: La Tinaja.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | La Tinaja | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|-----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 6 | 1.00 | 100 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 8 | 0.80 | 80 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 2 | 0.14 | 14 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, la diversidad de pastos y árboles le han permitido mejorar la biodiversidad de la unidad, por lo que es importante continuar seleccionando y conservando las especies nativas que soportan los largos periodos de sequía y la falta de agua (Figura 18).

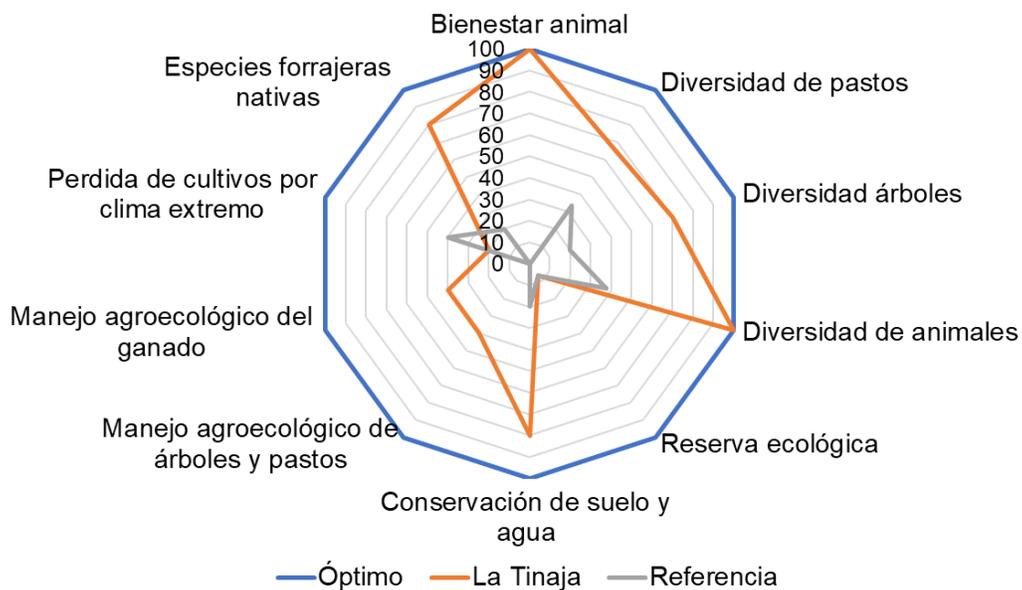


Figura 18. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: La Tinaja.
Fuente: Elaboración propia.

La Tinaja: *Dimensión económica*

En el Cuadro 15 se observa que en la unidad de producción La Tinaja aún se gasta en insumos externos y no se llevan registros económicos.

Cuadro 15. Valores de los indicadores de la dimensión económica: La Tinaja.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | La Tinaja | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|-----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 24,820 | 0.19 | 19 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/beceros en pie/año | 0- 9,240 | 1,800 | 0.19 | 19 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 150,189 | 0.49 | 49 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 5 | 0.42 | 42 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 10 | 0.10 | 10 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, esta unidad ha diversificado sus ingresos económicos y participa en apoyos del gobierno como el de sembrando vida, el cual le ha permitido reforestar áreas degradadas (Figura 19).

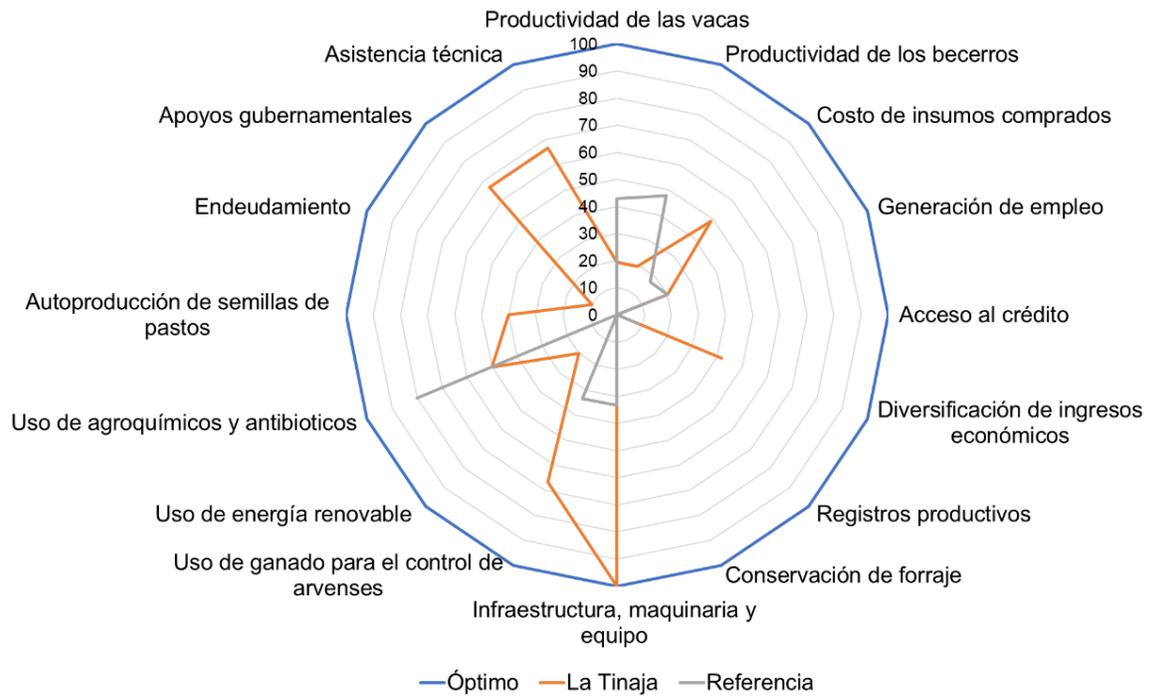


Figura 19. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: La Tinaja.
Fuente: Elaboración propia.

Arbolitos 3: Dimensiones sociocultural y política

En el Cuadro 16 se observó que en la unidad de producción Arbolitos 3 permanece la familia, conservan conocimientos tradicionales, se encuentran organizados, llevan a cabo la democracia entre productores y realizan acciones comunitarias importantes para fortalecer su comunidad.

Cuadro 16. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Arbolitos 3.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Arbolitos 3 | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 0 | 0.00 | 0 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 0 | 0.00 | 0 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 10 | 0.48 | 48 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

La unidad de producción no cuenta con una producción de traspatio y aún no se percibe quien será el sucesor para continuar con la actividad ganadera. Además, se observó un bajo número de especies vegetales y animales conservadas por cultura o tradición (Figura 20).

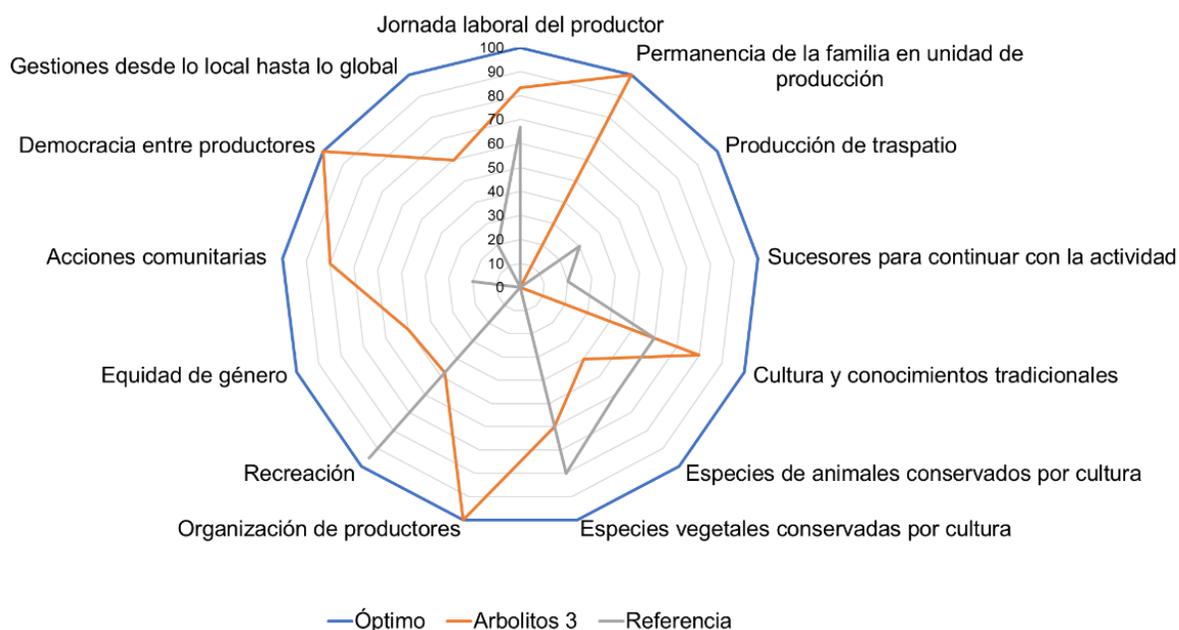


Figura 20. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Arbolitos 3.
Fuente: Elaboración propia.

Arbolitos 3: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 17 se observó que la unidad de producción Arbolitos 3 tiene una menor diversidad de pastos y cuenta con un área mínima destinada a ser una reserva ecológica. Sin embargo, aún se observaron algunas especies forrajeras nativas.

Cuadro 17. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Arbolitos 3.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Arbolitos 3 | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 2 | 0.33 | 33 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 6 | 0.60 | 60 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 1 | 0.07 | 7 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, ha perdido cultivos como el pasto o el maíz por factores climáticos, a causa de los largos periodos de sequía y la escasez de agua (Figura 21).

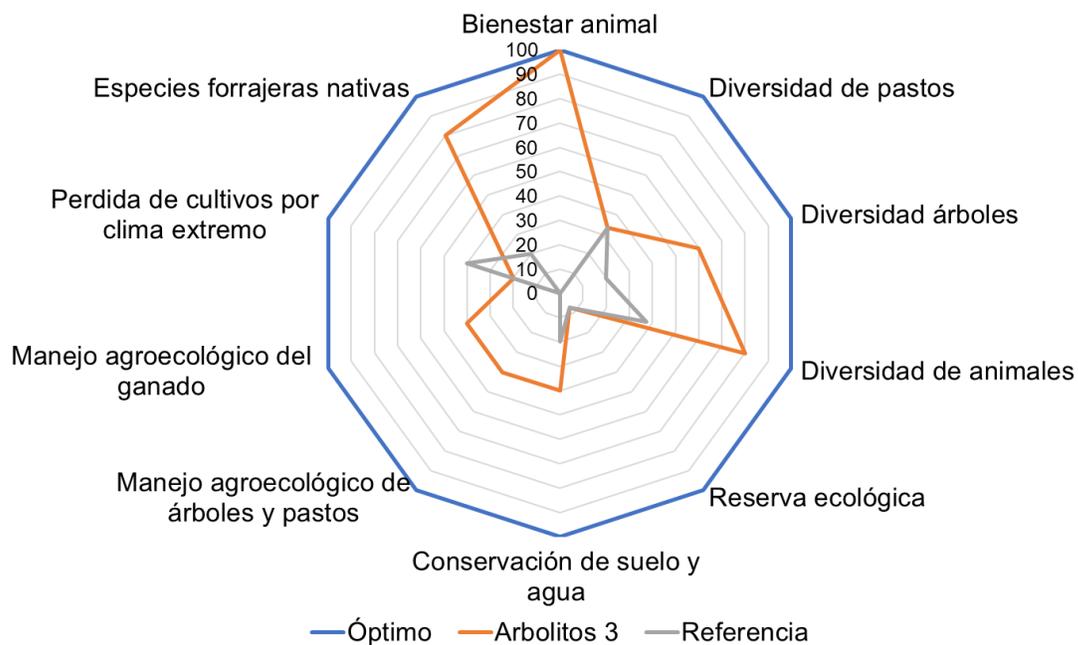


Figura 21. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Arbolitos 3.
Fuente: Elaboración propia.

Arbolitos 3: *Dimensión económica*

En el Cuadro 18 se observó que la unidad de producción Arbolitos 3 tiene una buena producción de leche y becerros. Esta unidad de producción cuenta con infraestructura, maquinaria y equipo, y recibe apoyos gubernamentales como el de sembrando vida.

Cuadro 18. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Arbolitos 3.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Arbolitos 3 | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 54,750 | 0.43 | 43 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerras en pie/año | 0- 9,240 | 6,900 | 0.75 | 75 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 94,740 | 0.31 | 31 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 0 | 0.00 | 0 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 2 | 0.17 | 17 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 1 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 20 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, las actividades son realizadas por la misma familia y no accede a créditos. Sin embargo, es importante impulsar la diversificación de ingresos económicos, llevar registros productivos, realizar más prácticas de conservación de forrajes, usar energías renovables y producir sus propias semillas de pastos, maíz, árboles, entre otros (Figura 22).

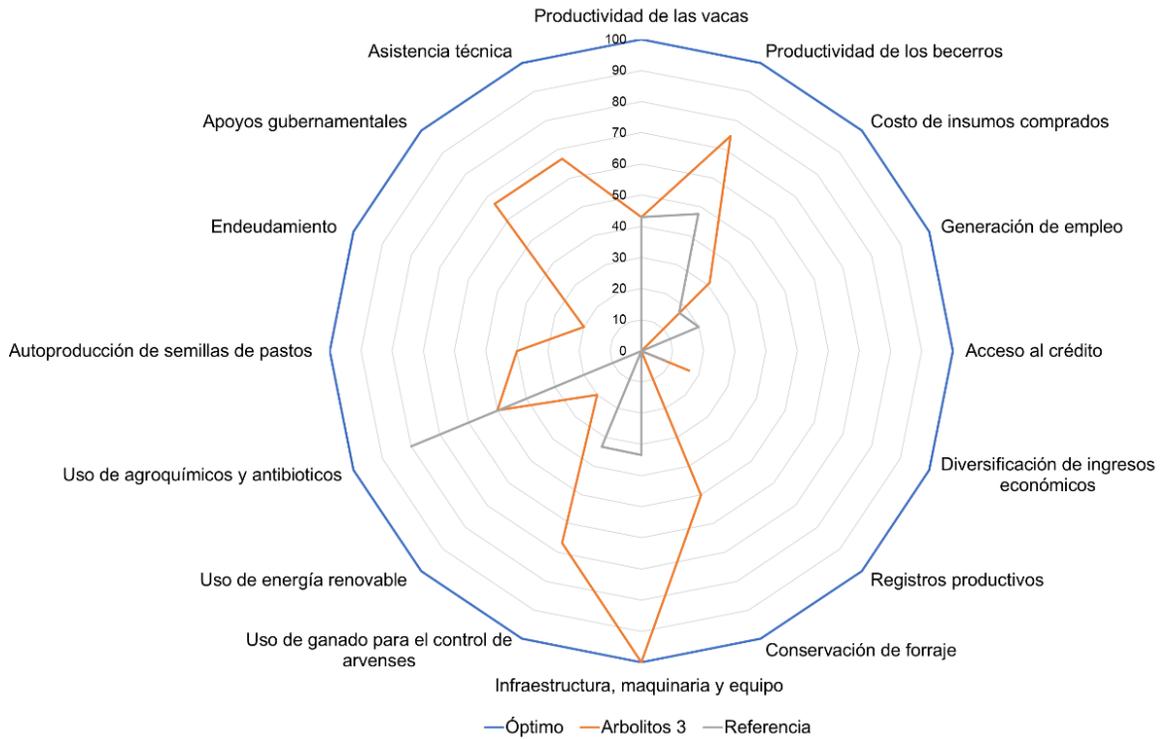


Figura 22. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Arbolitos 3.
Fuente: Elaboración propia.

Nuevo Reposo: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 19 se observó que en la unidad de producción Nuevo Reposo permanece la familia y cuenta con una producción de traspatio.

Cuadro 19. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Nuevo Reposo.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Nuevo Reposo | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 7 | 0.70 | 70 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 18 | 0.86 | 86 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 30 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, cuentan con una producción de traspatio para autoconsumo e ingresos extras, se han conservado conocimientos culturales y tradicionales, cuentan con especies vegetales y animales conservadas por cultura, se encuentran organizados, destinan tiempo para su recreación, realizan acciones comunitarias y llevan a cabo

la democracia entre productores. Sin embargo, aún no han promovido a un sucesor para continuar con la actividad (Figura 23).

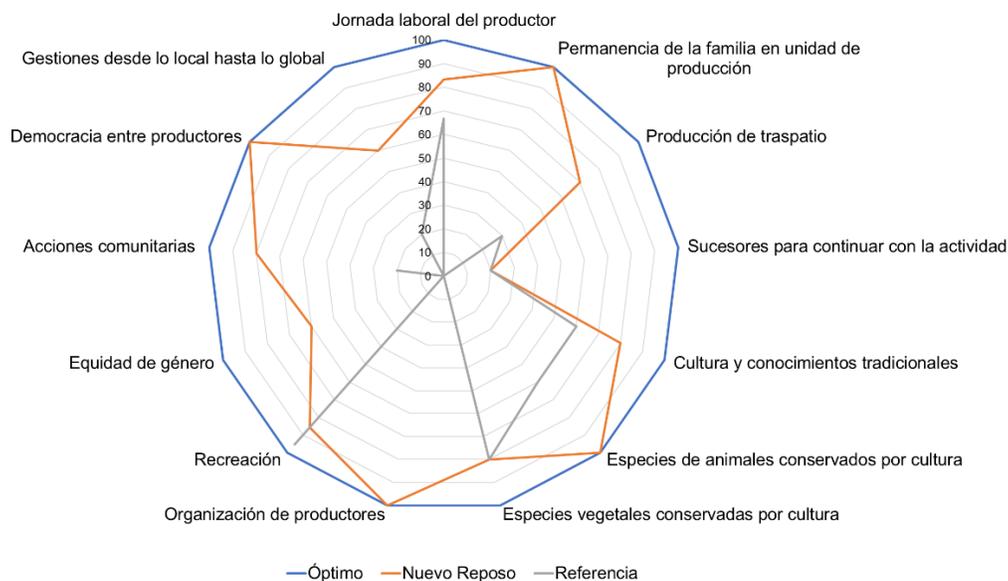


Figura 23. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Nuevo Reposo.
Fuente: Elaboración propia.

Nuevo Reposo: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 20 se observó que la unidad de producción Nuevo Reposo tiene un área menor destinada como reserva ecológica.

Cuadro 20. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Nuevo Reposo.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Nuevo Reposo | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 5 | 0.83 | 83 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 9 | 0.90 | 90 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 1 | 0.07 | 7 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, se observó que ha tenido una pérdida de cultivos por el clima extremo. Con respecto al manejo agroecológico de árboles y pastos tiene un mejor desempeño. Los indicadores con mejores valores fueron el bienestar animal y la diversidad de: pastos, árboles y animales (Figura 24).

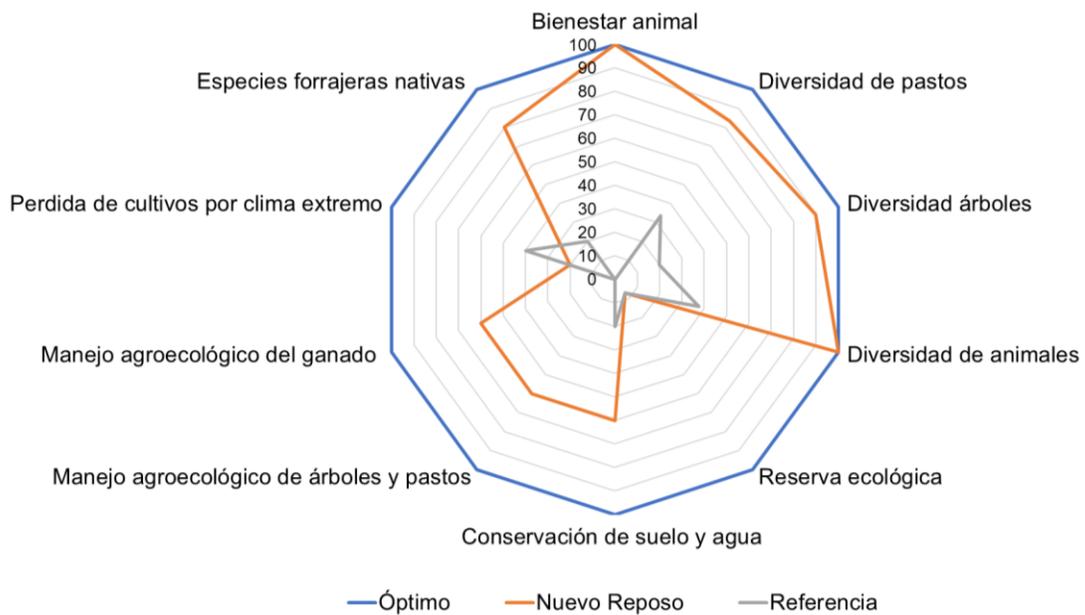


Figura 24. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Nuevo Reposo.
Fuente: Elaboración propia.

Nuevo Reposo: *Dimensión económica*

En el Cuadro 21 se observó que la gran mayoría de indicadores económicos se encuentran por debajo de los niveles de sostenibilidad adecuados. Como, por ejemplo, se observó que en esta unidad la familia es quien realiza las actividades y no se contratan empleados.

Cuadro 21. Valores de los indicadores de la dimensión económica:
Nuevo Reposo.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Nuevo Reposo | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 36,500 | 0.29 | 29 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/beceros en pie/año | 0- 9,240 | 6,000 | 0.65 | 65 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 88,224 | 0.29 | 29 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 0 | 0.00 | 0 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 7 | 0.58 | 58 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 1 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 3 | 0.30 | 30 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 10 | 0.10 | 10 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de ello cuentan con infraestructura y equipo que les permite desarrollar sus actividades y recientemente ha adquirido un biodigestor que le permitirá producir biogás y abono para sus praderas y cultivos. Esta tecnología reducirá los costos de insumos externos, por lo que es recomendable llevar los registros productivos y económicos para el siguiente ciclo de evaluación de sostenibilidad (Figura 25).

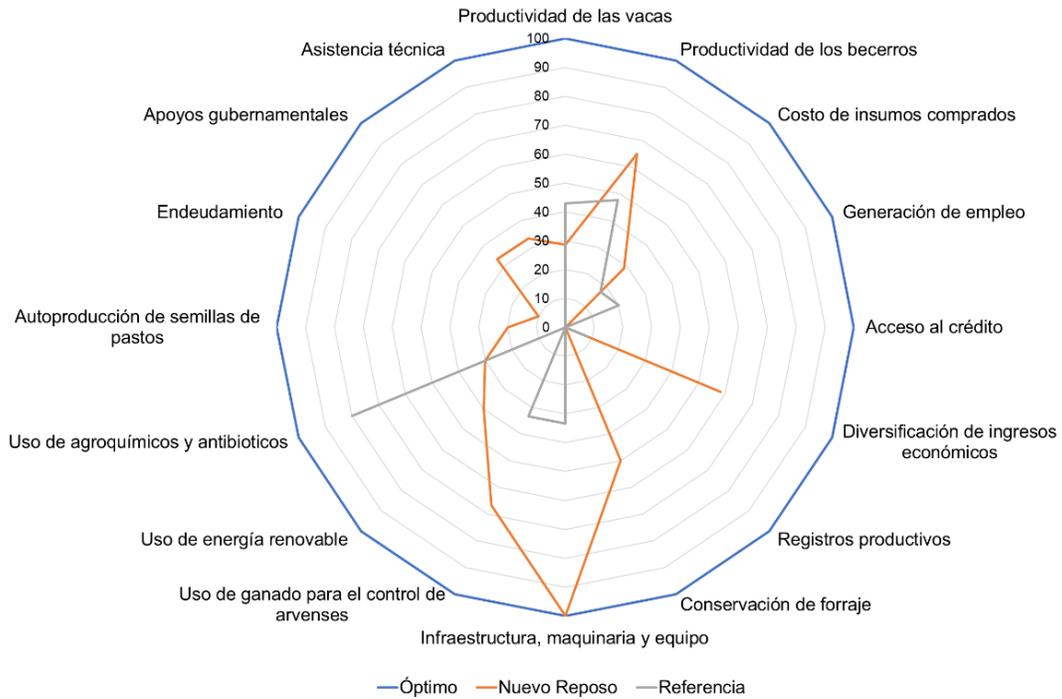


Figura 25. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Nuevo Reposo.
Fuente: Elaboración propia.

Loma Bonita: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 22 se observó que en la unidad de producción Loma Bonita permanece la familia y se conservan conocimientos culturales y tradicionales.

Cuadro 22. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Loma Bonita.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Loma Bonita | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 11 | 0.92 | 92 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 15 | 0.71 | 71 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, la unidad cuenta con un alto número de especies vegetales conservadas por cultura y una buena organización con otros productores, existiendo democracia para la toma de decisiones. Sin embargo, a pesar de tener buenos indicadores, las áreas de oportunidad de mejora son las relacionadas con sucesores para continuar

con la actividad, producción de traspato, equidad de género y gestiones desde lo local. Esta unidad de producción es una de las que mayores logros ha obtenido en esta dimensión (Figura 26).

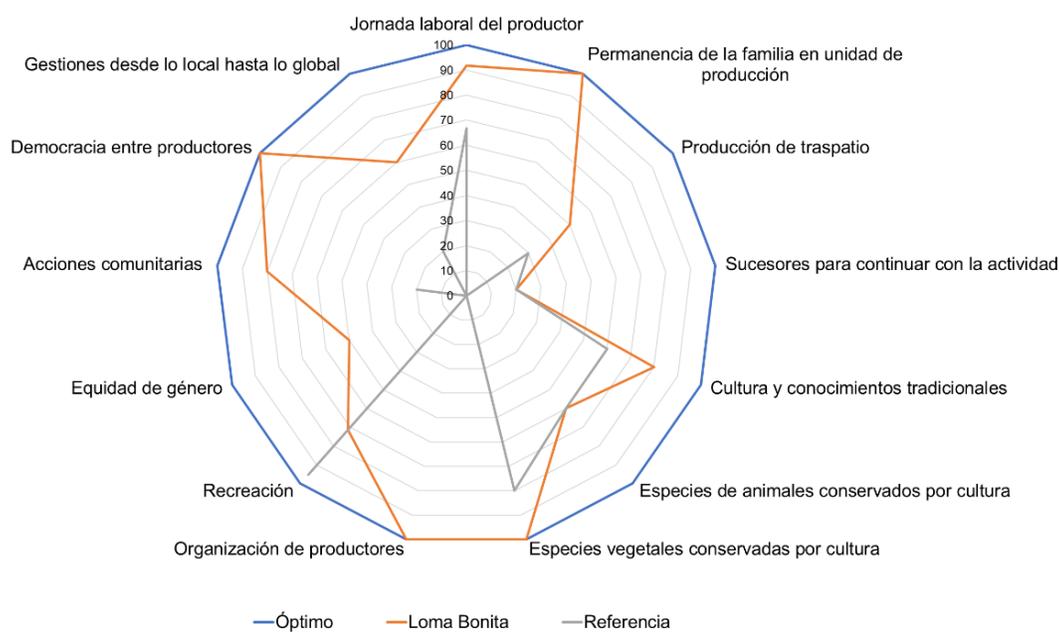


Figura 26. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: Loma Bonita.
Fuente: Elaboración propia.

Loma Bonita: Dimensión ambiental

En el Cuadro 23 se observó que la unidad de producción Loma Bonita conserva especies forrajeras nativas, un buen bienestar animal, diversidad de pastos, árboles y animales, una adecuada conservación de suelo y agua, y un buen manejo agroecológico de árboles y del ganado.

Cuadro 23. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Loma Bonita.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Loma Bonita | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 4 | 0.67 | 66.67 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 9 | 0.90 | 90.00 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100.00 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 2 | 0.14 | 14.29 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80.00 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 4 | 0.80 | 80.00 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20.00 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100.00 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se debe poner especial atención en los indicadores de reserva ecológica y pérdida de cultivos por climas extremos (Figura 27).

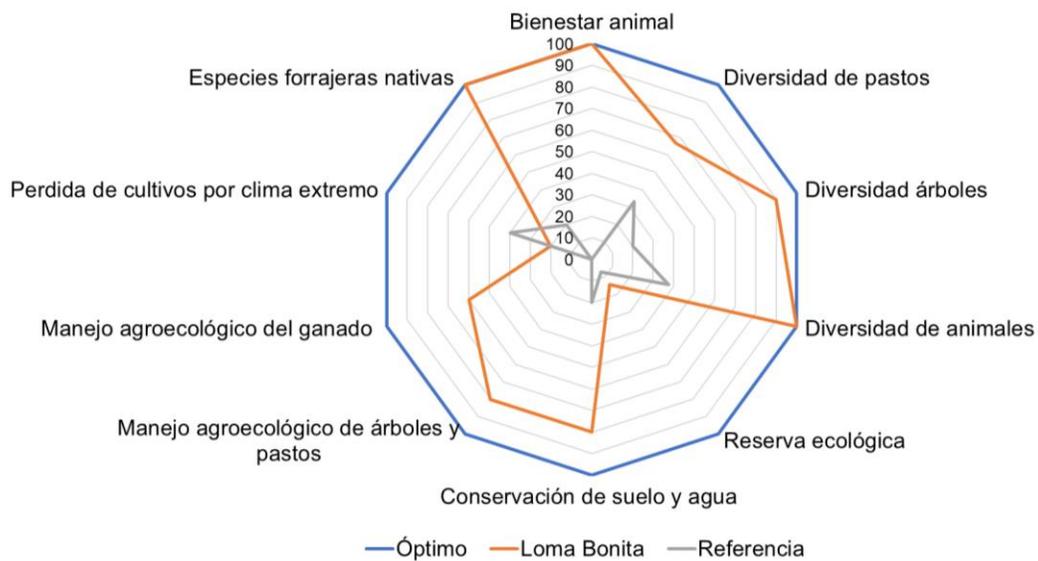


Figura 27. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Loma Bonita.
Fuente: Elaboración propia.

Loma Bonita: *Dimensión económica*

En el Cuadro 24 se observó que la diversidad de ingresos económicos de Loma Bonita es baja. Además, no lleva registros productivos, recibe préstamos y no recibe apoyos gubernamentales, no conserva forrajes para la temporada de escasez de forraje, por lo que afecta la productividad de las vacas y los becerros.

Cuadro 24. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Loma Bonita.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Loma Bonita | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 58,400 | 0.46 | 46 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerras en pie/año | 0- 9,240 | 4,800 | 0.52 | 52 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 274,416 | 0.90 | 90 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 7 | 0.58 | 58 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 4 | 0.40 | 40 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 30 | 0.30 | 30 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, en esta unidad de producción es recomendable llevar registros económicos, recibir asistencia técnica e implementar prácticas que puedan evitar el uso de insumos externos y que permitan disminuir el nivel de endeudamiento que tiene (Figura 28).

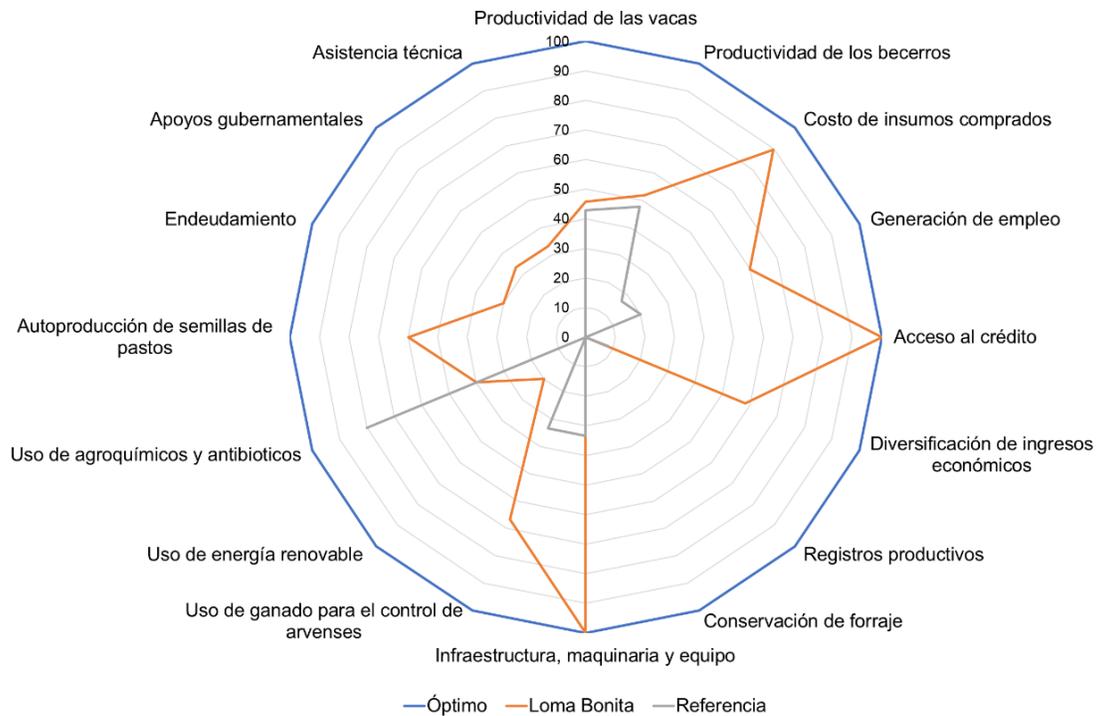


Figura 28. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Loma Bonita.
Fuente: Elaboración propia.

El Sacrificio: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 25 se observó que en la unidad de producción El Sacrificio permanece la familia, cuenta con una producción de traspatio, conserva especies vegetales y animales por cultura, existe organización y equidad de género.

Cuadro 25. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política:
El Sacrificio.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Sacrificio | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|---------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 8 | 0.80 | 80 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 18 | 0.86 | 86 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 50 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, tiene una alta participación en acciones comunitarias y se fomenta la democracia entre productores. Esta unidad de producción presenta buenos niveles de sostenibilidad para las dimensiones sociocultural y política (Figura 29).

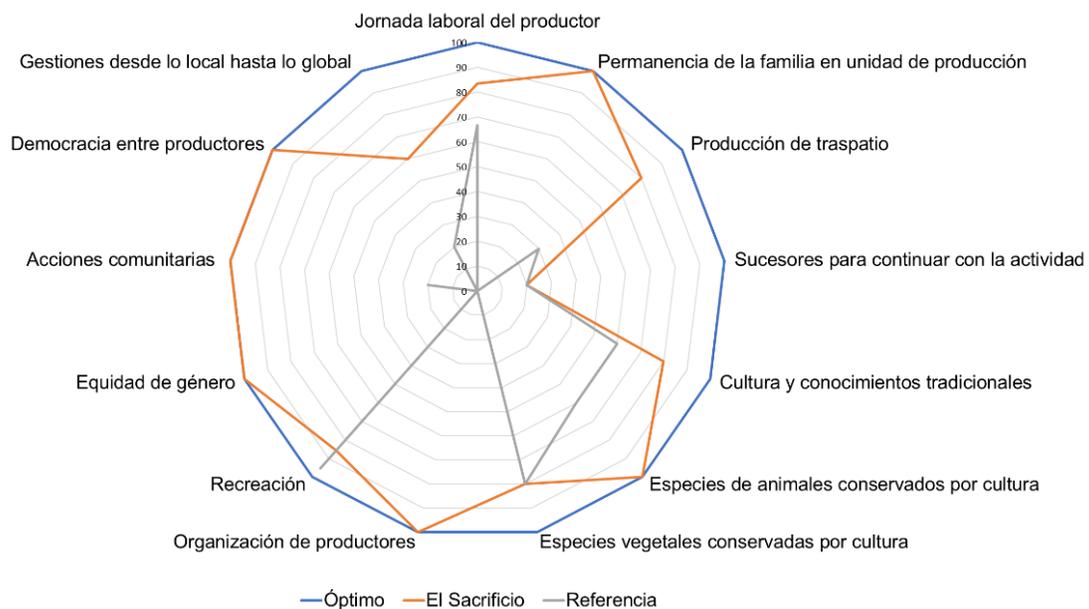


Figura 29. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: El Sacrificio.
Fuente: Elaboración propia.

El Sacrificio: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 26 se observó que la unidad de producción El Sacrificio provee bienestar animal, tiene una alta diversidad de árboles y animales.

Cuadro 26. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: El Sacrificio.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Sacrificio | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|---------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 2 | 0.33 | 33 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 9 | 0.90 | 90 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 1 | 0.07 | 7 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, realiza prácticas de conservación de suelo y agua y lleva a cabo un manejo agroecológico de árboles, pastos y ganado (Figura 30).

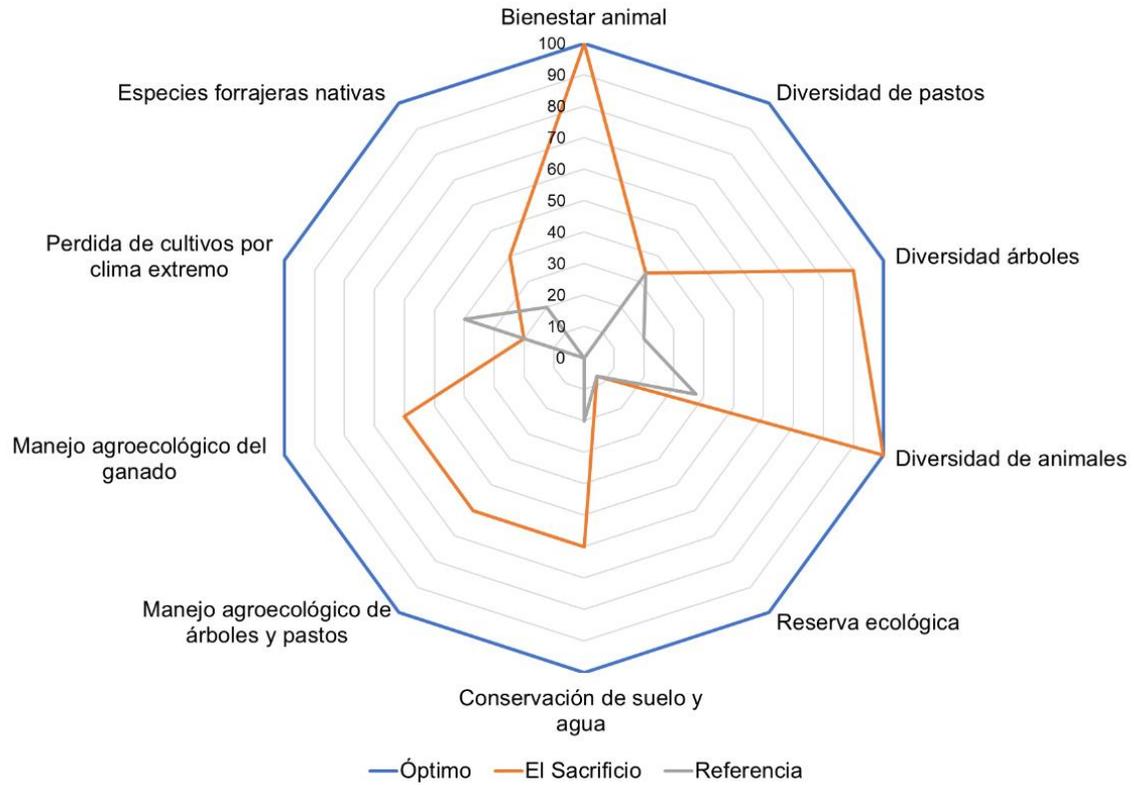


Figura 30. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: El Sacrificio.
Fuente: Elaboración propia.

El Sacrificio: *Dimensión económica*

En el Cuadro 27 se observó que la unidad de la producción El Sacrificio tiene una alta producción de becerros. Además, tiene una alta diversificación de ingresos económicos, cuenta con infraestructura, maquinaria y equipo, usa el ganado para el control de arvenses, produce algunas semillas de pastos y recibe apoyos gubernamentales.

Cuadro 27. Valores de los indicadores de la dimensión económica: El Sacrificio.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Sacrificio | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|---------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 14,600 | 0.11 | 11 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerro en pie/año | 0- 9,240 | 6,600 | 0.71 | 71 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 162,612 | 0.53 | 53 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 1 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 3 | 1.00 | 100 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 4 | 0.40 | 40 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 20 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, solo realiza el ensilaje para conservar el forraje, aún tiene gastos en insumos externos y no lleva registros productivos (Figura 31). Es recomendable que la unidad adopte prácticas para los indicadores bajos y pueda transitar más a la sostenibilidad.

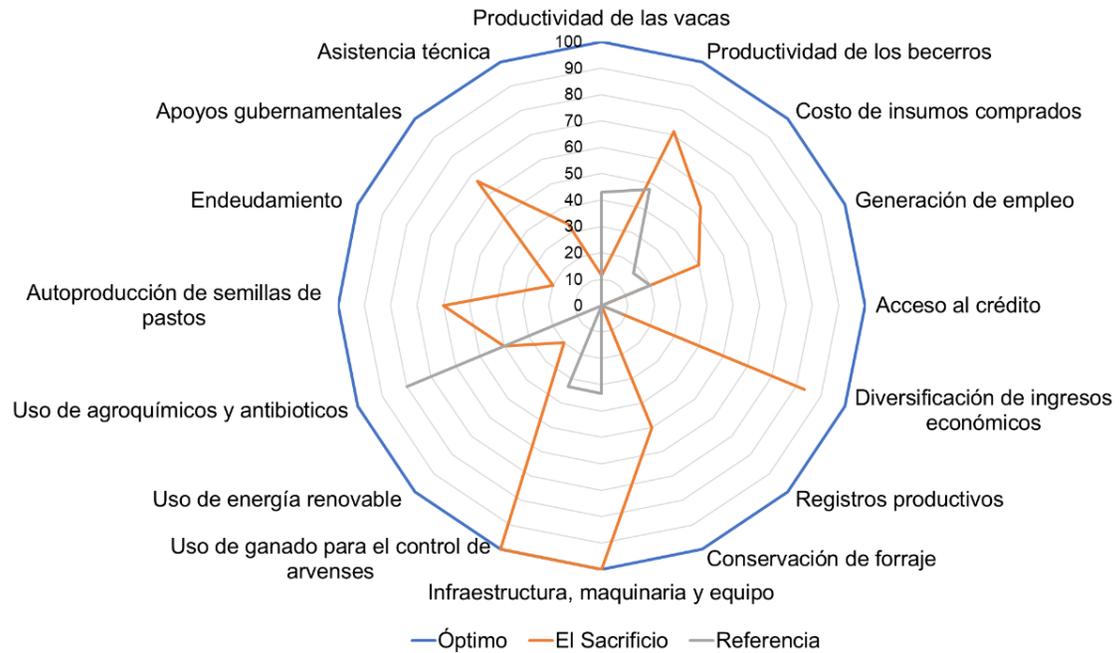


Figura 31. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: El Sacrificio.
Fuente: Elaboración propia.

Las Delicias: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 28 se observó que en la unidad de producción Las Delicias permanece la familia, produce en el traspatio para autoconsumo y venta de excedentes.

Cuadro 28. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Las Delicias.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Delicias | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 8 | 0.80 | 80 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 18 | 0.86 | 86 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 50 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, en esta unidad se conservan conocimientos culturales y tradicionales, especies de vegetales y animales conservados por cultura, existe una alta equidad

de género, llevan a cabo acciones comunitarias y una democracia entre productores (Figura 32).

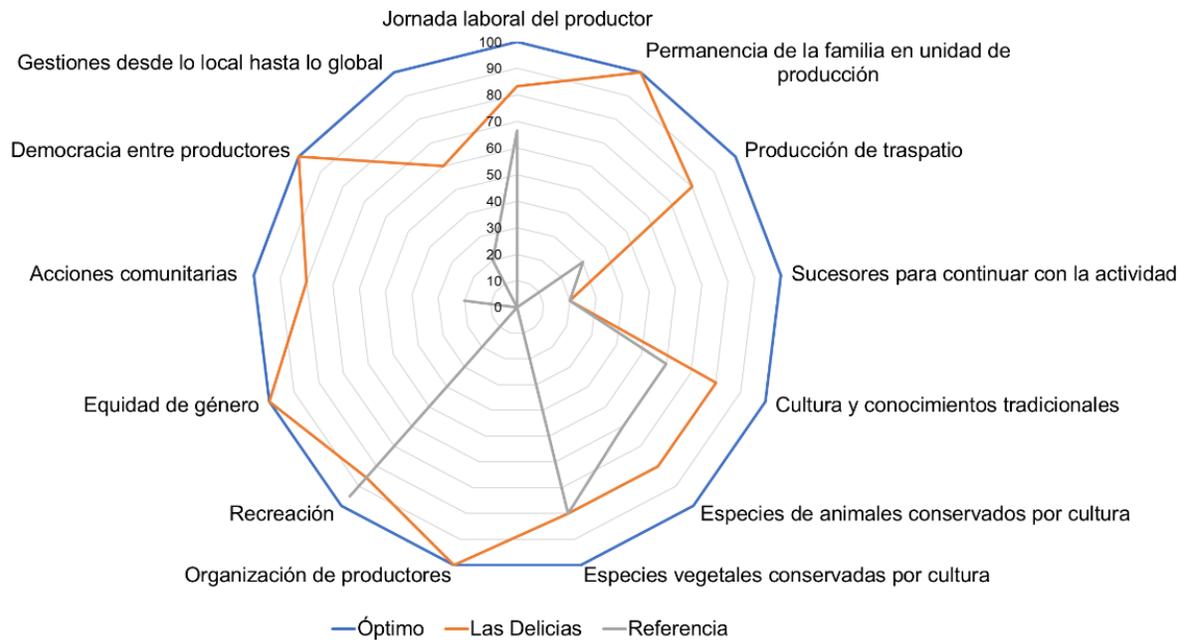


Figura 32. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política Las Delicias.

Fuente: Elaboración propia.

Las Delicias: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 29 se observó que la unidad de producción Las Delicias tiene un alto bienestar animal, así como una alta diversidad de árboles y animales, un mayor número de hectáreas de reserva ecológica.

Cuadro 29. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental Las Delicias.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Delicias | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 2 | 0.33 | 33 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 9 | 0.90 | 90 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 14 | 1.00 | 100 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 5 | 1.00 | 100 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, realiza prácticas de conservación de suelo y manejo agroecológico de árboles, pastos y ganado (Figura 33).

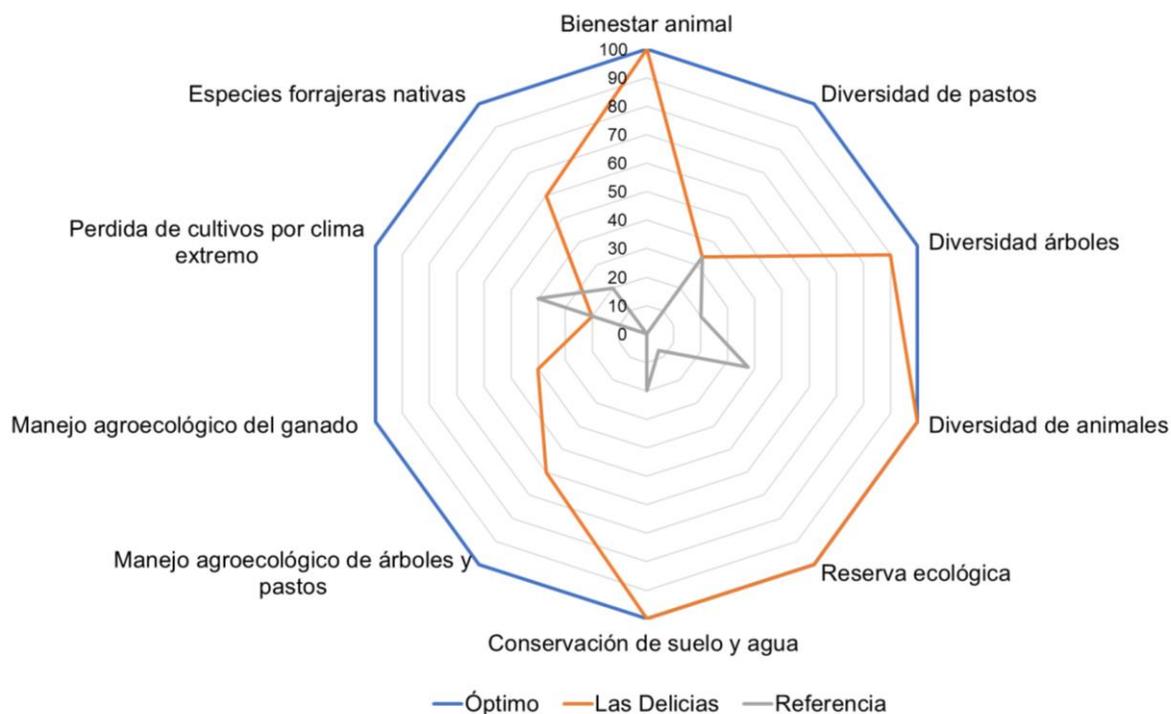


Figura 33. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Las Delicias.
Fuente: Elaboración propia.

Las Delicias: *Dimensión económica*

En el Cuadro 30 se observó que la unidad de producción Las Delicias ha diversificado sus ingresos económicos, ingresos que le permiten continuar con sus actividades y no depender de créditos bancarios. Aunque es un indicador económico importante no se cuentan con registros productivos.

Cuadro 30. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Las Delicias.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Delicias | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|--------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 50,370 | 0.39 | 39 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerras en pie/año | 0- 9,240 | 4,500 | 0.49 | 49 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 156,948 | 0.51 | 51 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 6 | 0.50 | 50 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 4 | 0.40 | 40 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 10 | 0.10 | 10 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, cuenta con infraestructura maquinaria y equipo y usa el ganado para el control de arvenses, indicadores importantes continuar con la actividad ganadera (Figura 34).

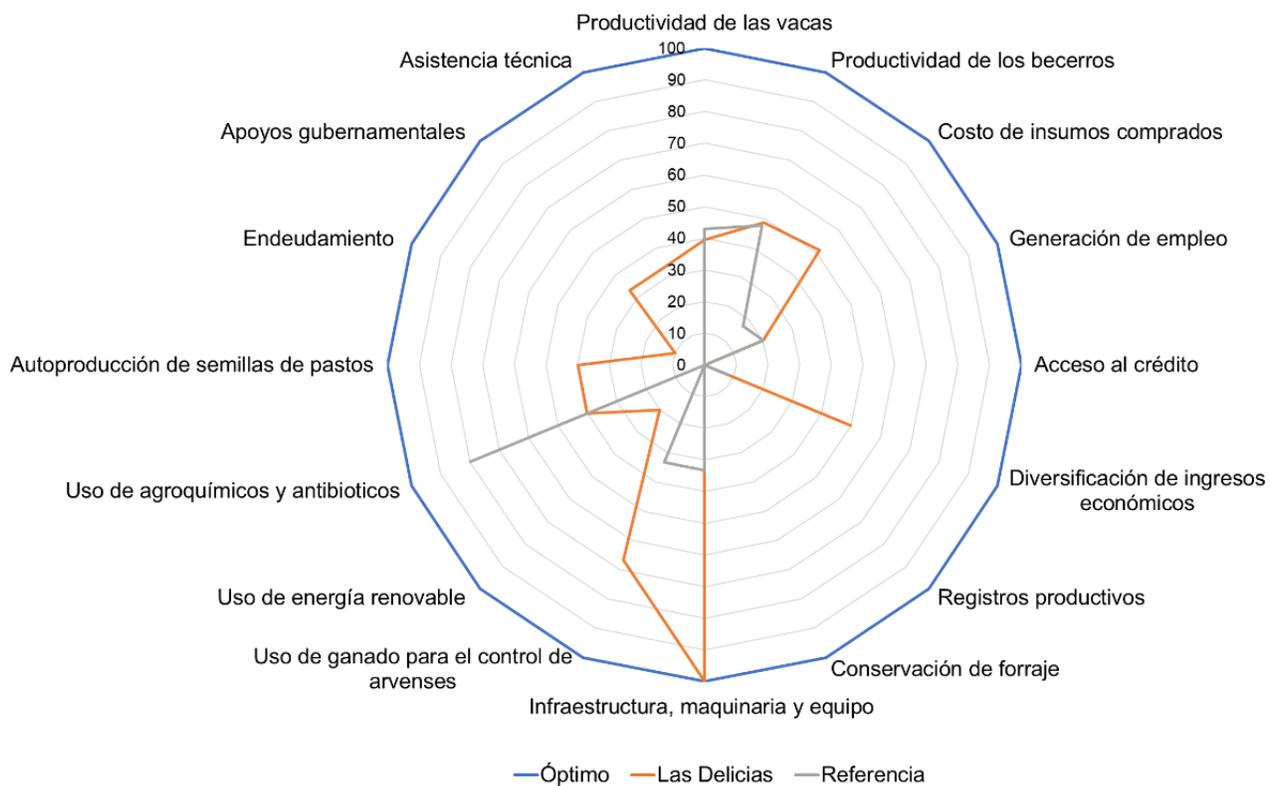


Figura 34. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Las Delicias.
Fuente: Elaboración propia.

Las Maravillas: *Dimensiones sociocultural y política*

En el Cuadro 31 se observó que la unidad de producción Las Maravillas cuenta con la permanencia de la familia, conserva conocimientos tradicionales, se encuentran organizados.

Cuadro 31. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política: Las Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 3 | 0.30 | 30 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 18 | 0.86 | 86 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, la familia de esta unidad destina tiempo para la recreación, así como para la participación en acciones comunitarias (Figura 35).

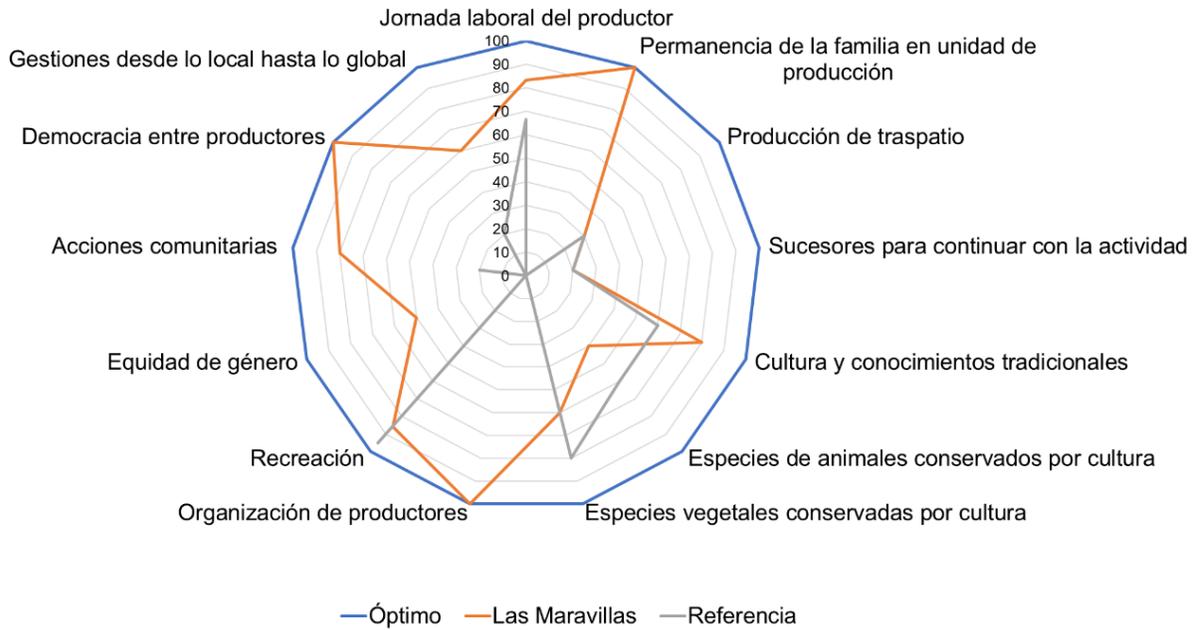


Figura 35. Gráfica de Ameba de las *dimensiones* sociocultural y política: Las Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

Las Maravillas: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 32 se observó que la unidad de producción Las Maravillas tiene bienestar animal, diversidad de árboles y animales.

Cuadro 32. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: Las Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 3 | 0.50 | 50 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 8 | 0.80 | 80 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 1 | 0.07 | 7 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, tiene una alta diversidad de árboles, pastos y animales, así como especies forrajeras nativas. En la Figura 36 se observa que se debe aumentar su reserva ecológica, promover la conservación de suelo y agua, y aumentar el número de prácticas agroecológicas para lograr una mayor transición a la sostenibilidad.

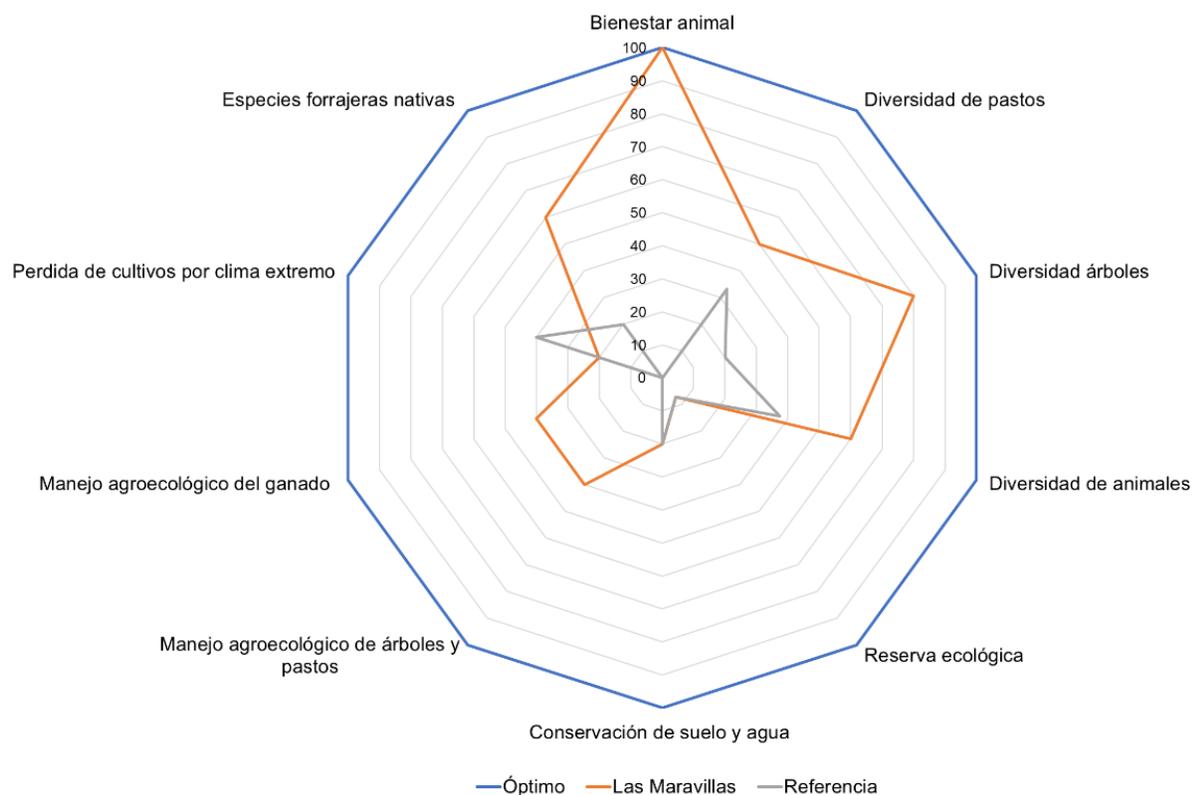


Figura 36. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: Las Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

Las Maravillas: *Dimensión económica*

En el Cuadro 33 se observó que la unidad de producción Las Maravillas tiene una buena producción de becerros, cuenta con infraestructura, maquinaria y equipo, y usa el ganado para el control de arvenses.

Cuadro 33. Valores de los indicadores de la dimensión económica: Las Maravillas.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | Las Maravillas | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|----------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 43,800 | 0.34 | 34 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/beceros en pie/año | 0- 9,240 | 7,700 | 0.83 | 83 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 235,464 | 0.77 | 77 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 2 | 0.17 | 17 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 10 | 0.10 | 10 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 1 | 0.33 | 33 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, gasta en insumos comprados, por lo que se recomienda aumentar el número de prácticas que ayuden a diversificar los ingresos económicos, a llevar registros económicos, a conservar forraje, a producir sus propias semillas y a usar energías renovables.

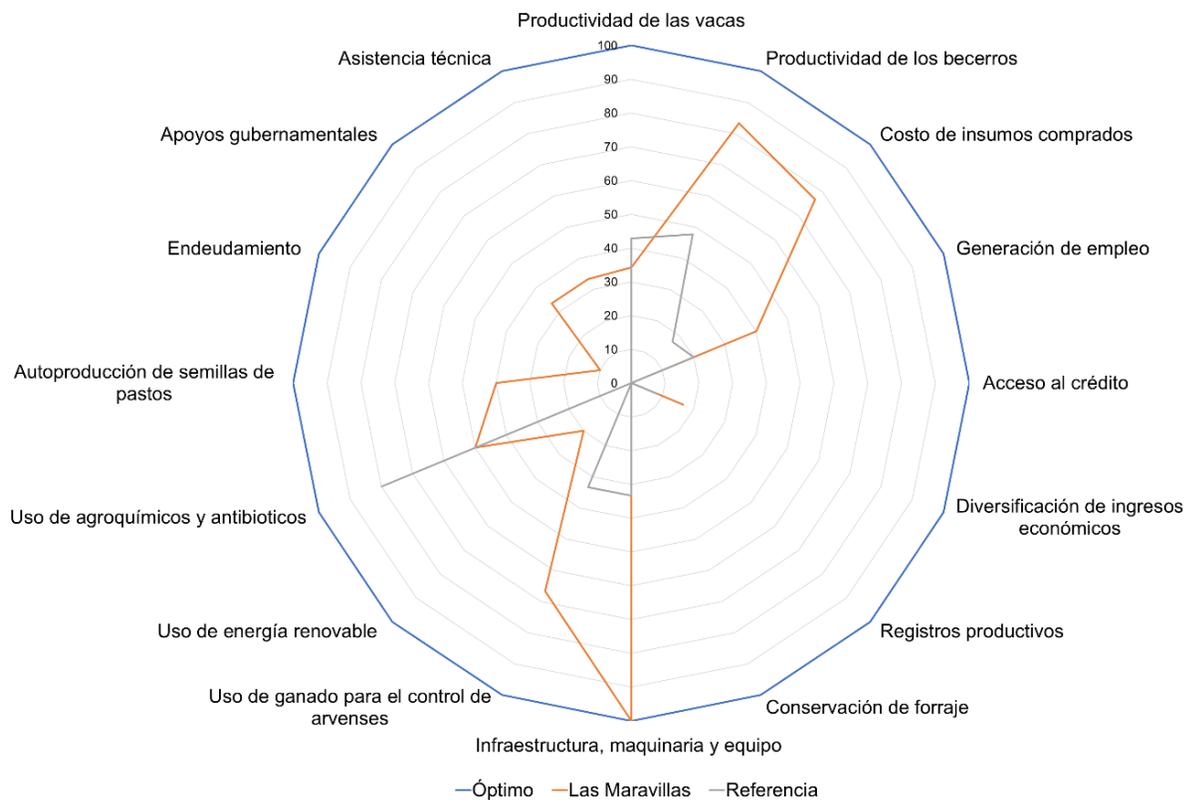


Figura 37. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: Las Maravillas.
Fuente: Elaboración propia.

El Cerro: Dimensiones sociocultural y política

En el Cuadro 34 se observó que en la unidad de producción El Cerro se conserva cultura y conocimientos, pero en esta unidad no permanece la familia,

Cuadro 34. Valores de los indicadores de las dimensiones sociocultural y política:
El Cerro.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Cerro | | | Referencia | | |
|-----|---|-------------------------------|------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Jornada laboral del productor | h/día | 0-12 | 10 | 0.83 | 83 | 8 | 0.67 | 67 |
| 2. | Permanencia de la familia en unidad de producción | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 3. | Producción de traspatio | No. de productos de traspatio | 0-10 | 3 | 0.30 | 30 | 3 | 0.30 | 30 |
| 4. | Sucesores para continuar con la actividad | No. de sucesores | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Cultura y conocimientos tradicionales | No. de tradiciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 3 | 0.60 | 60 |
| 6. | Especies de animales conservados por cultura | No. de especies | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 3 | 0.60 | 60 |
| 7. | Especies vegetales conservadas por cultura | No. de especies | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 4 | 0.80 | 80 |
| 8. | Productores Organizados | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Recreación | No. de días de ocio/año | 0-21 | 18 | 0.86 | 86 | 20 | 0.95 | 95 |
| 10. | Equidad de género | 50 F/50 M | 0-50 | 25 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 11. | Acciones comunitarias | No. de acciones | 0-5 | 4 | 0.80 | 80 | 1 | 0.20 | 20 |
| 12. | Democracia entre productores | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100 | 0 | 0.00 | 0 |
| 13. | Gestiones desde lo local hasta lo global | No. de gestiones | 0-5 | 3 | 0.60 | 60 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, se tienen algunas especies vegetales conservadas por cultura, pertenece a la organización, destina tiempo para la recreación, participa en acciones comunitarias y se tiene una democracia entre productores (Figura 38).

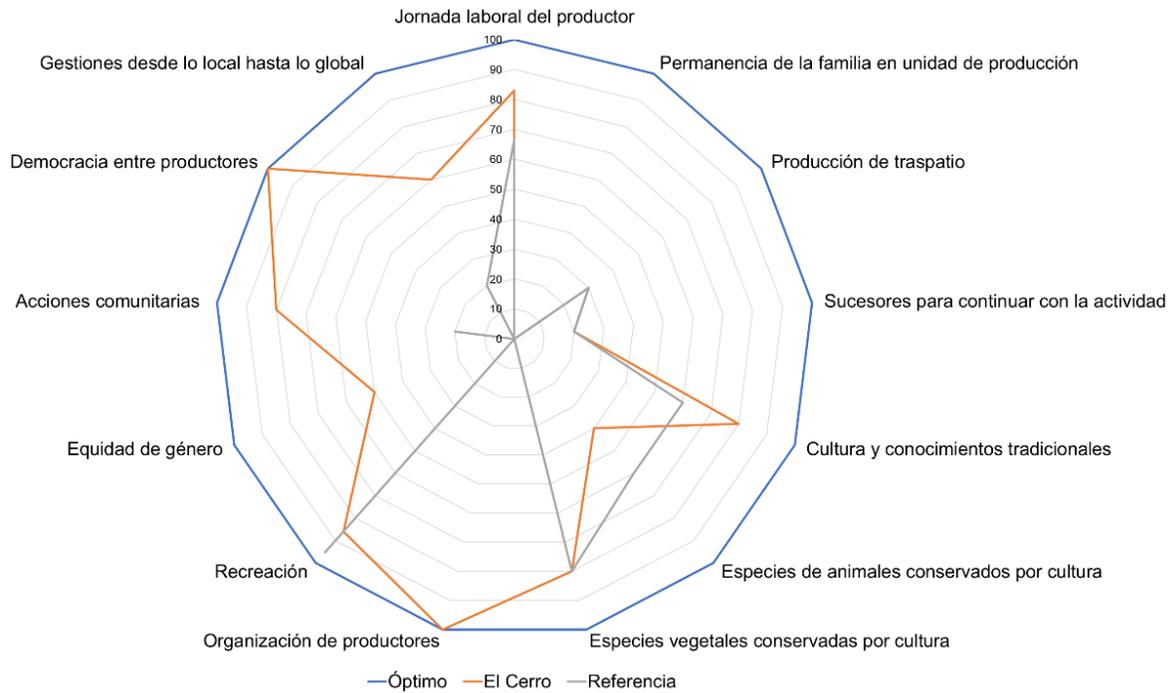


Figura 38. Gráfica de Ameba de las dimensiones sociocultural y política: El Cerro.
Fuente: Elaboración propia.

El Cerro: *Dimensión ambiental*

En el Cuadro 35 se observó que en la unidad de producción El Cerro tiene un área pequeña como reserva ecológica y aún usa insumos externos.

Cuadro 35. Valores de los indicadores de la dimensión ambiental: El Cerro.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Cerro | | | Referencia | | |
|-----|--|---------------------|------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Bienestar animal | Si, No | 0-1 | 1 | 1.00 | 100.00 | 0 | 0 | 0 |
| 2. | Diversidad de pastos | No. de especies | 0-6 | 4 | 0.67 | 66.67 | 2 | 0.33 | 33 |
| 3. | Diversidad árboles | No. de especies | 0-10 | 8 | 0.80 | 80.00 | 2 | 0.20 | 20 |
| 4. | Diversidad de animales | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 3 | 0.38 | 37 |
| 5. | Reserva ecológica | No. de hectáreas | 0-14 | 1.5 | 0.11 | 10.71 | 1 | 0.07 | 7 |
| 6. | Conservación de suelo y agua | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 1 | 0.20 | 20 |
| 7. | Manejo agroecológico de árboles y pastos | No. de prácticas | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Manejo agroecológico del ganado | No. de prácticas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40.00 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Pérdida de cultivos por clima extremo | No. de cultivos/año | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 2 | 0.40 | 40 |
| 10. | Especies forrajeras nativas | No. de especies | 0-5 | 3 | 0.60 | 60.00 | 1 | 0.20 | 20 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

Además, se observó que en la unidad de producción se tiene un buen bienestar animal, una alta diversidad de pastos, árboles y animales. Sin embargo, es importante aplicar prácticas que aumenten su reserva ecológica, incrementa en la conservación del suelo y agua y el manejo agroecológico de plantas y animales.

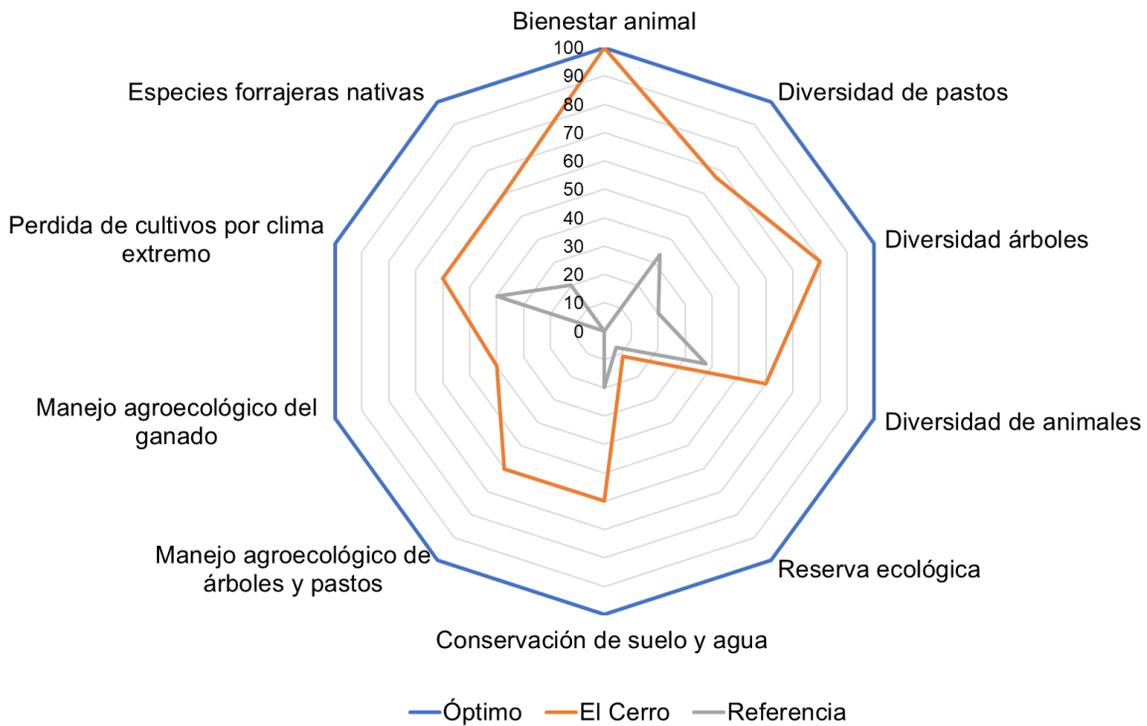


Figura 39. Gráfica de Ameba de la dimensión ambiental: El Cerro.
Fuente: Elaboración propia.

El Cerro: *Dimensión económica*

En el Cuadro 36 se observó que la unidad de producción El Cerro tiene infraestructura, maquinaria y equipo, recibe apoyos gubernamentales y asistencia técnica.

Cuadro 36. Valores de los indicadores de la dimensión económica: El Cerro.

| # | Indicadores | Unidad de medición | Intervalo óptimo | El Cerro | | | Referencia | | |
|-----|---|---|------------------|----------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| | | | | Valor | Valor N* | Valor N%* | Valor | Valor N* | Valor N%* |
| 1. | Productividad de las vacas | L/vacas/año | 0-127,750 | 34,675 | 0.27 | 27 | 54,750 | 0.43 | 43 |
| 2. | Productividad de los becerros | kg/becerras en pie/año | 0- 9,240 | 2,800 | 0.30 | 30 | 4,400 | 0.48 | 48 |
| 3. | Costo de insumos comprados | \$/año | \$0-\$306,408 | 206,736 | 0.67 | 67 | 52,800 | 0.17 | 17 |
| 4. | Generación de empleo | No. de empleados | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 1 | 0.20 | 20 |
| 5. | Acceso al crédito | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 6. | Diversificación de ingresos económicos | No. de actividades | 0-12 | 3 | 0.25 | 25 | 1 | 0.08 | 8 |
| 7. | Registros productivos | Si, No | 0-1 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0.00 | 0 |
| 8. | Conservación de forraje | No. de prácticas de conservación | 0-2 | 1 | 0.50 | 50 | 0 | 0.00 | 0 |
| 9. | Infraestructura, maquinaria y equipo | No. de instalaciones, maquinaria y equipo | 0-12 | 12 | 1.00 | 100 | 4 | 0.33 | 33 |
| 10. | Uso de ganado para el control de arvenses | No. de especies animales | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 1 | 0.33 | 33 |
| 11. | Uso de energía renovable | No. de tecnologías | 0-5 | 1 | 0.20 | 20 | 0 | 0.00 | 0 |
| 12. | Uso de agroquímicos y antibióticos | No. de agroquímicos y antibióticos | 0-10 | 5 | 0.50 | 50 | 8 | 0.80 | 80 |
| 13. | Autoproducción de semillas de pastos | No. de semillas | 0-5 | 2 | 0.40 | 40 | 0 | 0.00 | 0 |
| 14. | Endeudamiento | % Endeudamiento | 0-100 | 10 | 0.10 | 10 | 0 | 0.00 | 0 |
| 15. | Apoyos gubernamentales | No. de apoyos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |
| 16. | Asistencia técnica | No. de cursos | 0-3 | 2 | 0.67 | 67 | 0 | 0.00 | 0 |

*N: Normalizado; * N%: Normalizado en porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, es recomendable aumentar su diversificación de ingresos económicos, llevar registros económicos y producir sus propias semillas para fortalecer estos indicadores y así avanzar en la sostenibilidad (Figura 40).

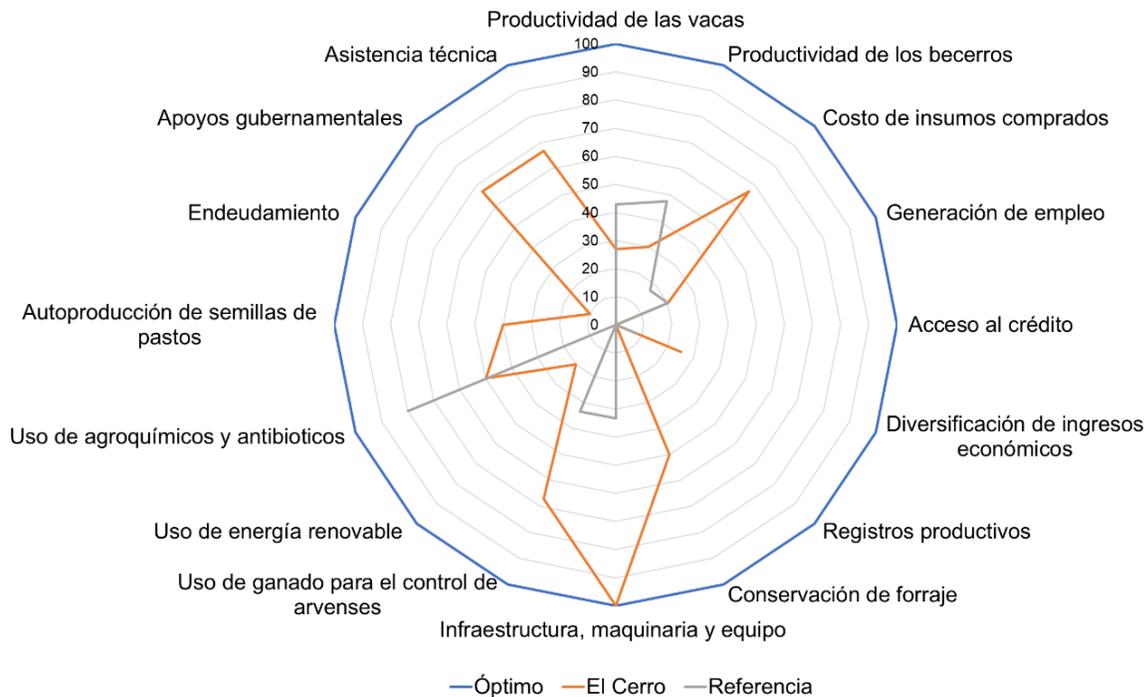


Figura 40. Gráfica de Ameba de la dimensión económica: El Cerro.
Fuente: Elaboración propia.

Aunque es más común la producción de leche y carne bovina en el GGAVATT, se ha observado un aumento significativo en la diversidad de especies y la venta de otros productos, y además se han aumentado algunos indicadores de sostenibilidad desde el año 2010. La organización de las y los productores muestran un intercambio de saberes ancestrales, importantes para lograr la sostenibilidad (Ramos-Prado, Romero-Hernández, Sánchez-Morales, Jiménez-García y Hipólito-Romero, 2023). La evaluación realizada en este estudio muestra que las unidades del GGAVATT “Aguada Primera” tienden a ser más sostenibles. Para seguir siendo competitivos, las y los productores de este grupo deben innovar continuamente para adaptarse a los cambios socioculturales, ambientales, económicos y políticos (Ryan et al., 2016). Para fomentar una ganadería sostenible, se necesita del enfoque agroecológico, que fomente el rescate e intercambio de saberes tradicionales, la experimentación, la innovación y el aprendizaje (Ryan et al., 2016).

Los resultados expuestos anteriormente representan el cierre del primer ciclo de evaluación. A partir de los resultados de la evaluación y las conclusiones es importante reflexionar sobre cómo mejorar las unidades de producción para el futuro, incorporando principios y prácticas agroecológicas.

4.6 Conclusiones y recomendaciones

La caracterización llevada a cabo en las unidades de producción mostró que los productores del GGAVATT “Aguada Primera” tienen propiedad privada, además de que tres de los productores con propiedad privada rentan predios adicionales para pastorear a su ganado. Además, se observó que las unidades de producción del GGAVATT cuentan con infraestructura, maquinaria y equipo para su actividad ganadera.

Dentro de las prácticas para el manejo de los potreros se encontró al chapeo y al uso de herbicidas para el control de malezas, empleándose con frecuencia la quema de los pastizales.

La caracterización también mostró que las unidades de producción emplean las siguientes técnicas forrajeras: Sistema Silvopastoril (Maravillas, Loma Bonita y Nuevo Reposo); Cultivos para corte y acarreo (Maravillas, La Tinaja y Arbolitos 3) y ensilaje como almacén de forraje (Maravillas, Nuevo Reposo y El Sacrificio).

Se encontró que todas las unidades cuentan con baja disponibilidad de agua, y aunque cuentan con presas (ollas de agua), no es suficiente para su ganado durante los periodos largos de sequía obligándolos a obtener el agua de los manantiales y de los ríos más cercanos.

Los indicadores referentes al reciclaje de biomasa mostraron que dos (Maravillas y Nuevo Reposo) de las nueve unidades (22.20%) adquirieron un biodigestor para manejar el estiércol del área de ordeño y así obtener abono natural para los potreros.

Por otro lado, los indicadores de interacción ecológica mostraron que tres (Maravillas, Nuevo Reposo y Loma Bonita) de las nueve unidades (33%) redujeron

el uso de antibióticos y químicos, así como la quema de potreros con la finalidad de potencializar el crecimiento de especies, como los escarabajos estercoleros, en beneficio del suelo.

La participación de los productores del GGAVATT en la obtención de los puntos críticos (fortalezas y debilidades) fue positiva, resultado de las eficaces actividades de diálogo que permitieron seleccionar cuidadosamente los indicadores estratégicos, basados en las necesidades del GGAVATT, para evaluar su sostenibilidad.

De acuerdo con la evaluación de la sostenibilidad llevada a cabo mediante el marco MESMIS las nueve unidades de producción de este objeto de estudio muestran un mayor desarrollo en la dimensión sociocultural y política con un mejor desempeño que en las dimensiones ambiental y económica.

La dimensión económica en las nueve unidades de producción y de acuerdo con los resultados del marco MESMIS es la de menor desarrollo y en la que los productores deben incrementar sus prácticas agroecológicas para lograr un despunte en dicha dimensión.

Los indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en la dimensión ambiental mostraron que las intervenciones agroecológicas implementadas en todas las unidades de producción se encuentran en pleno desarrollo y que deben ser fortalecidas para mantener los avances actuales.

Las nueve unidades de producción en estudio, consideradas como sistemas alternativos, mostraron tendencias en la mejora de todos sus indicadores de sustentabilidad respecto al sistema de referencia, específicamente en la dimensión sociocultural.

En la evaluación llevada a cabo en las nueve unidades de producción del GGAVATT Aguada Primera no se encontraron incrementos en los indicadores relacionados con asistencia técnica, por lo que debe reorientarse la relación entre productores y asistencia gubernamental.

4.7 Literatura citada

- Albicette, M., Brasesco, R. y Chiappe, M. (2009). Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia*, 13(1), 49-52. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482009000100007.
- Altieri, M. A. (2022). *Propuesta Metodológica para Evaluar el Escalamiento de Iniciativas Agroecológicas*. CELIA. <https://celia.agroeco.org/wp-content/uploads/2022/11/Boletin7-Propuesta-Metodologica-para-evaluar-el-escalamiento-de-iniciativas-2022-.pdf>.
- Amazonas Mandarin, R., Alvim Barbosa, F., Bastos Lopes, L., Telles, V., Sondré Florence, E. A. y Lage Bicalho, F. (2019). Evaluation of good agricultural practices and sustainability indicators in livestock systems under tropical conditions. *Agricultural Systems*, 174, 33-37. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.006>.
- Angón, E., Perea, J., Barba, C. y García, A. (2017). *La evaluación de la eficiencia técnica como herramienta para la mejora de la sustentabilidad: Caso práctico en sistemas pastoriles*. IBADER. <https://www.ibader.gal/ficha/136/653/La-evaluacion-de-la-eficiencia-tecnica-como-herramienta-para-la-mejora-de-la-sustentabilidad-Caso-practico-en-sistemas-pastoriles-2017-.html>.
- Arias-Giraldo, L. M. y Camargo, J. C. (2007). Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia (Quindío - Colombia), Cuenca del Río La Vieja. *Livestock Research for Rural Development*, 19(10), 1-11. <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd19/10/aria19149.htm>.
- Arnés, E., Astier, M., Marín González, O. y Hernández Díaz-Ambrona, C. G. (2018). Participatory evaluation of food and nutritional security through sustainability indicators in a highland peasant system in Guatemala. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 43(5), 482-513. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1510871>.

- Astier, M., Maser, O. R. y Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. <https://publicaciones.ciga.unam.mx/index.php/ec/catalog/book/16>.
- Cammarata, M., Timpanaro, G. y Scuderi, A. (2021). Assessing Sustainability of Organic Livestock Farming in Sicily: A Case Study Using the FAO SAFA Framework. *Agriculture*, 11(3), 1-20. <https://doi.org/10.3390/agriculture11030274>.
- Espinosa García, J. A., Vélez Izquierdo, A., Góngora González, S. F., Cuevas Reyes, V., Vázquez Gómez, R. y Rivera Maldonado, J. A. (2018). Evaluación del Impacto en la Productividad y Rentabilidad de la Tecnología Transferida al Sistema de Bovinos de Doble Propósito del Trópico Mexicano. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21(2), 268-269. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2411>.
- FAO. (2023, 03 de mayo). *Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe*. <https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/>.
- Florindo, T. J., Medeiros Florindo, G. I., Favarini Ruviano, C. y Troller Pinto, A. (2020). Multicriteria decision-making and probabilistic weighing applied to sustainable assessment of beef life cycle. *Journal of Cleaner Production*, 242, 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118362>.
- González Esquivel, C. E., Ríos Granados, H., Brunett Pérez, L., Zamorano Camiro, S. y Villa Méndez, C. I. (2006). ¿Es posible evaluar la dimensión social de la sustentabilidad? Aplicación de una metodología en dos comunidades campesinas del valle de Toluca, México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 13(40), 107-139. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10504004>.
- Hanisch, A. L., Negrelle, R. R., Araújo Bonatto, R., Roberta Nimmo, E. y Biscaia Lacerda, A. E. (2019). Evaluating Sustainability in Traditional Silvopastoral Systems (caívas): Looking Beyond the Impact of Animals on Biodiversity. *Sustainability*, 11(11), 1-13. <https://doi.org/10.3390/su11113098>.

- INTA. (2023, 28 de agosto). *Identificación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas de cría bovina del Este de la provincia de Chaco, Argentina*. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/234-indicadores_chaco.pdf.
- Lemus Riveros, C. F. y González Santos, W. (2020). Análisis de la sustentabilidad de unidades productivas cafeteras en tres municipios de la provincia de Guanentá, Santander. *Ciencia y Agricultura*, 17(3), 3-5. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560064435004>.
- Lewandowska-Czarnecka, A., Piernik, A. y Nienartowicz, A. (2019). Performance indicators used to study the sustainability of farms. Case study from Poland. *Ecological Indicators*, 99, 51-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.067>.
- Lynch, J., Donnellan, T., Finn, J. A., Dillon, E. y Ryan, M. (2019). Potential development of Irish agricultural sustainability indicators for current and future policy evaluation needs. *Journal of Environmental Management*, 230, 435-443. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.070>.
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaaura, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A. C.
- Miranda Pérez, D., Ravelo Pimentel, K., Arce Díaz, E. y Díaz López, M. S. (2021). Evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas en la zona de Sumidero, provincia de Pinar del Río, Cuba. *ECOVIDA*, 11(1), 72-75. <https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/214/html>.
- Munyaneza, C., Kurwijila, L. R., Mdoe, N. S., Baltenweck, I. y Twine, E. E. (2019). Identification of appropriate indicators for assessing sustainability of small-holder milk production systems in Tanzania. *Sustainable Production and Consumption*, (19), (141-160). <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.03.009>.
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., Kobayashi, M., Tamura, N., McGreevy, S. y Hitaka, K. (2020). Assessing the agroecological status of a farm: a principle-based

assessment tool for farmers. *Agro Sur*, 48(2), 29-41.
<https://doi.org/10.4206/agrosur.2020.v48n2-04>.

Ramos-Prado, J. M., Romero-Hernández, E., Sánchez-Morales, P., Jiménez-García, D., & Hipólito-Romero, E. (2023). Dimensiones bioculturales y socioeconómicas de la sustentabilidad en sistemas agroforestales diversificados con cacao y vainilla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(3), 405-409. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i3.3093>.

Rivera-Huerta, A., Rubio Lozano, M. S., Padilla-Rivera, A. y Güereca, L. P. (2019). Social Sustainability Assessment in Livestock Production: A Social Life Cycle Assessment Approach. *Sustainability*, 11(16), 1-22.
<https://doi.org/10.3390/su11164419>.

Román Ponce, H., Rodríguez Chessani, M. A., Espinosa García, J. A., González Orozco, T. A., Vélez Izquierdo, A., Zárate Martínez, J. P., . . . Aguilar Barradas, U. (2021). Historia y perspectivas del modelo GGAVATT (Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 287-288. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5846>.

Ryan, M., Hennessy, T., Buckley, C., Dillon, E. J., Donnellan, T., Hanrahan, K. y Moran, B. (2016). Developing farm-level sustainability indicators for Ireland using the Teagasc National Farm Survey. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 55(2), 114-123. <https://doi.org/10.1515/ijafr-2016-0011>.

SADER. (2023, 02 de septiembre). *Ganadería sostenible*.
https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/ganaderiasostenible?idiom=es&fbclid=IwAR19h1PNPZ4Ttpm7i7xJ0yEXchWs0KzrFZbGnBopuuArHOaxJ881SxxW_-0.

Salas-Reyes, I. G., Arriaga-Jordán, C. M., Rebollar-Rebollar, S., García-Martínez, A. y Albarrán-Portillo, B. (2015). Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 47(6), 1188-1191.
<https://doi.org/10.1007/s11250-015-0846-z>.

Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>.

5. ESTRATEGIAS PARA LA TRANSICIÓN A UNA GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE: EL CASO DE OZULUAMA, VERACRUZ.

5.1 Resumen

En la región Huasteca de Veracruz, en Ozuluama, predomina la producción de ganado bovino de doble propósito. La producción intensiva y las condiciones climáticas han traído como consecuencia la degradación del suelo, disminución de la producción, problemas económicos y migración. Grupos organizados como el GGAVATT “Aguada Primera” han realizado intervenciones agroecológicas con la finalidad de producir carne y leche de mejor calidad bajo un enfoque sustentable. En una investigación previa, realizada por los mismos autores y a través del marco para la evaluación de sistemas de gestión mediante indicadores (MESMIS) se evaluó la sostenibilidad de las nueve unidades de producción de dicha organización, después de dichas intervenciones en el tiempo. Tomando en cuenta lo anterior y como una continuidad al estudio se considera clave dictar estrategias para transitar a la ganadería sostenible bajo el enfoque de agroecología, fomentando el aprendizaje y el desarrollo de actividades participativas. Ya que las estrategias agroecológicas potenciales pueden abordarse a través de procesos de co-creación de conocimiento entre las y los productores e investigadores. El objetivo de este estudio fue desarrollar estrategias que permitan una transición de la ganadería bovina convencional a una ganadería sostenible, a través de la participación activa de los productores y el nivel de sostenibilidad actual del GGAVATT “Aguada Primera”. Las contribuciones de esta sección se enfocaron en dictar las estrategias para que el GGAVATT en estudio tenga posibilidades de transitar a la sostenibilidad basado en su estado actual obtenido mediante la evaluación de la sección anterior, sin embargo, estas estrategias pueden ser empleadas como un marco de referencia para unidades de producción de ganado bovino en condiciones similares.

Palabras clave: bovinos, doble propósito, agroecología, investigación participativa.

5.2 Abstrac

In the Huasteca region of Veracruz, in Ozuluama, dual-purpose cattle production predominates. Intensive production and climatic conditions have resulted in soil degradation, decreased production, economic problems and migration. Organized groups such as the GGAVATT “Aguada Primera” have carried out agroecological interventions with the aim of producing better quality meat and milk under a sustainable approach. In a previous investigation, carried out by the same authors and through the framework for the evaluation of management systems through indicators (MESMIS), the sustainability of the nine production units of said organization was evaluated, after said interventions over time. Taking into account the above and as a continuity to the study, it is considered key to dictate strategies to transition to sustainable livestock farming under the agroecology approach, promoting learning and the development of participatory activities. Since potential agroecological strategies can be addressed through knowledge co-creation processes between producers and researchers. The objective of this study was to develop strategies that allow a transition from conventional cattle farming to sustainable cattle farming, through the active participation of producers and the current level of sustainability of the GGAVATT “Aguada Primera”. The contributions of this section focused on dictating the strategies so that the GGAVATT under study has the possibility of transitioning to sustainability based on its current state obtained through the evaluation of the previous section, however, these strategies can be used as a framework of reference for cattle production units under similar conditions.

Keywords: cattle, dual purpose, agroecology, participatory research.

5.3 Introducción

Las condiciones de las unidades de ganado bovino de doble propósito han sido afectadas en las dimensiones sociocultural, ambiental, económico y político. Las estrategias para trabajar a través de las dimensiones de la sostenibilidad permitirán integrar prácticas agroecológicas constituidas por componentes locales, cuyo eje central sean las y los productores. El empoderamiento de las y los productores para tomar decisiones ayuda a tener seguridad y la capacidad de actuar de manera eficaz y mantenerse a futuro (Olmos-Martínez y González-Ávila, 2011).

Minimizar el impacto ambiental generado por la ganadería extensiva bajo el desarrollo de una ganadería bovina sostenible requiere cambios que articulen procesos socioculturales, ambientales, económicos y políticos (Olmos-Martínez y González-Ávila, 2011). El uso de principios y prácticas agroecológicas permitirá aumentar la eficiencia y la preservación de los recursos naturales y un equilibrio ambiental (Senra, Soto y Guevara, 2010).

Los principios y las prácticas agroecológicas promueven la sostenibilidad a largo plazo, precisamente porque no son recetas sino elementos pedagógicos que imitan las interacciones originales del entorno natural del área en cuestión, cómo los humanos se involucran con el agroecosistema a través de sus medios de vida y es importante que se difunda a través de estrategias de productor a productor y aprendiendo de unidades de producción modelo. Cuando un mayor número de familias ganaderas adopten la agroecología se podrán reconfigurar territorios completos bajo el manejo agroecológico. Sensibilizar y fortalecer la sostenibilidad de las unidades de producción del GGAVATT “Aguada Primera”, en su aspecto sociocultural, ambiental, económico y política, permitirá que perduren en el tiempo y se logren cubrir las necesidades familiares básicas: alimentación, educación, entretenimiento y ahorro (Renee Putnam et al., 2014; Nicholls y Altieri, 2018).

De acuerdo con la evaluación realizada en el apartado anterior (sección 4), el objetivo de este apartado fue desarrollar con los productores del GGAVATT

estrategias que permitan una transición de la ganadería bovina convencional a una ganadería sostenible en la zona de estudio.

5.4 Métodos y técnicas de investigación

El proceso metodológico para llevar a cabo este estudio se dividió en dos etapas:

i) En la primera etapa se llevó a cabo un análisis sobre los principios y prácticas agroecológicas que han surgido como un movimiento social que busca reorientar la forma de producir alimentos, y brindar beneficios para el ambiente y la sociedad, esto con la finalidad de conceptualizar las estrategias para la transición. Esta etapa es descrita con profundidad en la sección 2 de este documento.

ii) En la segunda etapa se empleó el marco MESMIS para evaluar el impacto que han tenido las intervenciones agroecológicas en las nueve unidades de producción de ganado bovino de este estudio. La participación del GGAVATT “Agua Primera” durante el estudio ha permitido identificar las estrategias para transitar a la ganadería sostenible, basadas en la evaluación de la sostenibilidad descrita en la sección 4.

Área de estudio

El área de estudio tanto de la evaluación de la sostenibilidad como del desarrollo de estrategias para la transición del GGAVATT a una producción sostenible fueron descritas en los apartados 3.4 y 4.4 de este documento.

5.5 Resultados y discusión

En la sección anterior (sección 4), las unidades de producción evaluadas mostraron una estructura compleja con diferentes tipos de componentes, por lo que es vital fortalecer y consolidar el proceso de transición en el que se encuentran, y dado que no existe una receta única para implementar los principios y prácticas agroecológicas, es importante tener en cuenta criterios clave para la zona en estudio.

El seguimiento de la evaluación consta en aplicar estrategias con base en la agroecología para lograr una ganadería bovina sostenible. En este estudio es importante fortalecer las prácticas agroecológicas aplicadas en la zona de estudio (Nicholls y Altieri, 2018).

Los resultados de esta sección muestran las estrategias que pueden llevarse a cabo para que el GGAVATT “Aguada Primera” transite a la sostenibilidad.

5.5.1 Estrategias en la dimensión sociocultural y sus impactos en la ganadería bovina

Una de las estrategias más importante para esta dimensión es revalorizar el patrimonio cultural y los elementos socioculturales de esta zona de estudio (Nicholls y Altieri, 2018). El GGAVATT como organización social debe continuar fortaleciendo las relaciones sociales y culturales entre ellos mismos, y con los consumidores a los que venden sus productos (Nicholls y Altieri, 2018).

Las y los productores se deben comprometer en seguir co-creando conocimientos con la participación de investigadores y otros actores locales para avanzar hacia el diseño sostenible de sus unidades de producción (Utter, White, Méndez y Morris, 2021). El proceso más reconocido en América Latina para transitar a la sostenibilidad es el Movimiento Campesino a Campesino, que surgió en México y se ha extendido a otros países (Nicholls y Altieri, 2018).

Una estrategia es fortalecer la cooperación basada en la confianza y reciprocidad, donde la participación de las y los productores tenga el poder para seguir tomando decisiones de manera colectiva y así lograr sus objetivos. Las asociaciones ganaderas desde la perspectiva del “capital social”, son esfuerzos colectivos para llevar a cabo proyectos que beneficien a toda la comunidad (Cevallos Suarez, Urdaneta Ortega y Jaimes, 2019).

Otra estrategia importante en la dimensión social es el consumo local con iniciativas que establezcan una relación directa entre consumidor y productor agrupados a nivel local, fomentando una alimentación más sana a través de circuitos cortos de comercialización (Cevallos Suarez, Urdaneta Ortega y Jaimes, 2019).

Por otro lado, como una estrategia más se puede realizar una feria donde se vendan los productos de las unidades del GGAVATT. Los integrantes pueden acordar normas que ellos acuerden y observar el comportamiento de la organización (Cevallos Suarez, Urdaneta Ortega y Jaimes, 2019).

El continuar con la aplicación de la IAP integrando la colaboración de las y los productores del GGAVATT y los investigadores (as), estratégicamente generará beneficios y permitirá continuar con las reflexiones para mejorar las unidades de producción. Este proceso participativo puede continuar con los procesos democráticos para cambiar las preocupaciones locales (Utter, White, Méndez y Morris, 2021).

También es importante reconocer el trabajo que realizan las mujeres en el grupo, ya que es una estrategia clave para incrementar la productividad debido a que las mujeres cuentan con la capacidad de aportar ideas e iniciativas que beneficien sus unidades, tal es el caso de la implementación de huertos de traspatio, que es una actividad que la realizan en su mayoría las mujeres, y que es una estrategia clave para la autosuficiencia alimentaria (Nicholls y Altieri, 2018).

Como estrategia para disminuir la migración es importante que los padres y los dirigentes de las unidades formen y motiven a los jóvenes para que continúen con los esfuerzos en la mejora de sus unidades, en este sentido es importante la transmisión de conocimientos, la educación y el adiestramiento integral para cada uno de ellos.

Es importante aumentar los conocimientos de conservación de la biodiversidad en esta zona de estudio, a través de la capacitación continua y el acercamiento con instituciones académicas y de investigación con la finalidad de fortalecer la transición agroecológica (Nicholls y Altieri, 2018).

5.5.2 Estrategias en la dimensión ambiental y sus impactos en la ganadería bovina

Diferentes experiencias se han enfocado en recuperar las áreas degradadas. En los agroecosistemas de pastizales naturales se observa que la ganadería ha ocasionado una fuerte degradación de los bosques tropicales. Los casos exitosos reducen el número de cabezas de ganado y buscan nuevas alternativas para que las y los productores tenga beneficios sociales, económicos y ambientales. Es importante concientizar a los actores sobre la importancia que tiene la biodiversidad.

A partir de lo anterior a continuación se enlista una serie de estrategias que impulsaran al GGAVATT a transitar a la sostenibilidad desde la dimensión ambiental.

Una estrategia al uso de plaguicidas es el manejo integrado de arvenses (MIA) usado para mejorar el suelo. Las principales prácticas de este manejo son la introducción de abonos orgánicos libres de semillas de arvenses, uso de semilleros o almácigos y evitar labranza convencional y profunda. Además, el uso de coberturas de residuos de cosechas, realizar cultivos mixtos o policultivos, rotar los cultivos para romper el ciclo de las arvenses. El abono a base de estiércol que proviene de los rumiantes que pastorean aumenta la materia orgánica, indicador que muestra la salud del suelo (Hafla, MacAdam y Soder, 2013).

Los cultivos de cobertura aumentan el contenido de nitrógeno en el suelo que favorece a los pastizales y disminuye el uso de fertilizantes de síntesis química. Incorporar el trebol blanco, la achioria y plátano aportan minerales al ganado, así como algunas malas hierbas como el diente de león (Hafla, MacAdam y Soder, 2013; Gilson et al., 2020).

Evitar el uso de antibióticos, herbicidas y fertilizantes químicos, por ejemplo, para combatir los nematodos se pueden introducir los forrajes que contienen tanino condensado: trébol de patas de pájaro, esparceta y solla (Hafla, MacAdam y Soder, 2013; Douwe van der Ploeg et al., 2019).

El cultivo de pastos con leguminosas son una estrategia para mitigar los GEI al aumentar el secuestro de carbono, mediante la incorporación de materia orgánica en el suelo. Además, el uso de silo para alimentar a los bovinos proporciona una alta digestibilidad y se reducen las emisiones de GEI en un 17%, en comparación con los alimentos de menor digestibilidad (Gilson et al., 2020).

Destinar un área de la unidad de producción como reserva ecológica para formar corredores ecológicos y proteger la biodiversidad, es una de las principales estrategias para seguir conservando las especies nativas y medicinales (Nicholls y Altieri, 2018). Esto teniendo en cuenta que la restauración ecológica es un proceso que ayuda a recuperar un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. La estrategia para seguir requiere definir una meta de restauración la cual dependerá del estado de degradación de las unidades de producción del GGAVATT, que tan viable es, su valoración y mantenimiento. Es importante que se desarrolle mediante la restauración de un 10% de superficie que permitirá el aumento del número de especies en un 50% (Figura 39), mientras que al incrementar la restauración del hábitat en un 50%, el número de especies puede alcanzar el 90%. Esta estrategia empleada en una superficie pequeña aumenta rápidamente el número de especies, que sí restauramos por arriba del 50% de la superficie (Rey-Benayas, 2020).

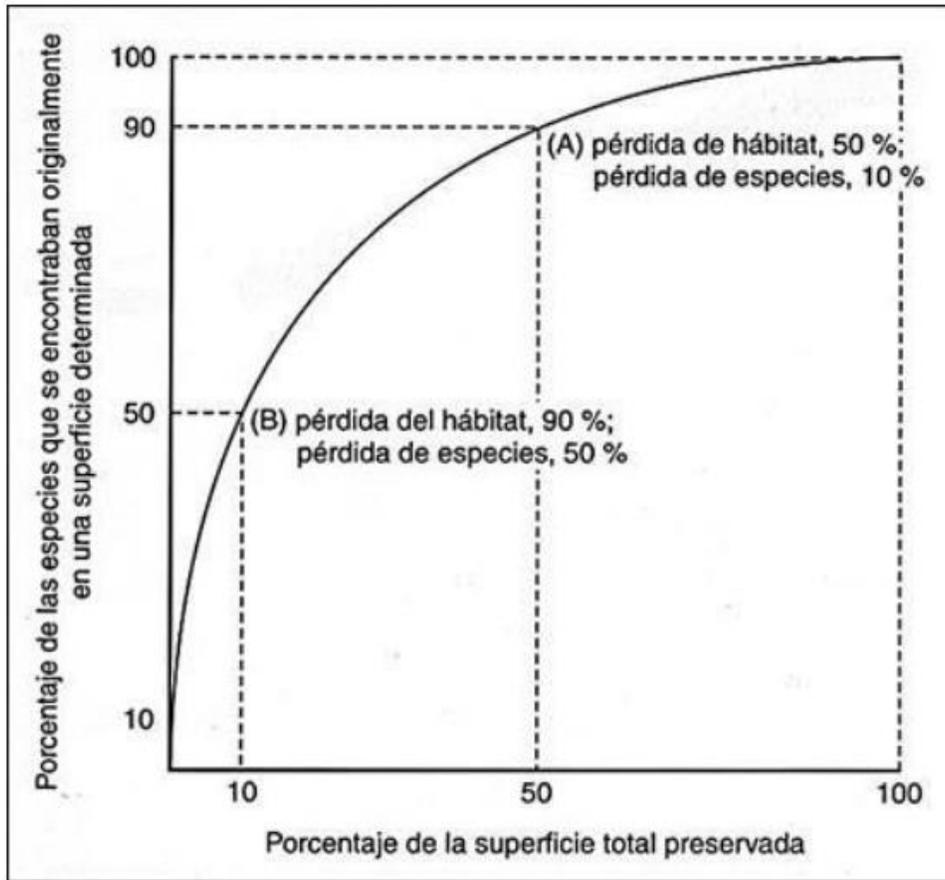


Figura 41. Relación de número de especies-área de hábitat.
Fuente: Rey-Benayas, 2020.

En un sistema ganadero que está altamente degradado se recomienda la restauración activa, con la finalidad de recuperar el sistema bajo la intervención humana, ya que sin ella el sistema no podría recuperarse y la restauración sería muy lenta (Rey-Benayas, 2020).

5.5.3 Estrategias en la dimensión económica y sus impactos en la ganadería bovina

Las cadenas cortas para la venta de alimentos son una iniciativa prometedora, como el consumo directo en la unidad de producción, compras locales, huertos comunitarios y escolares, mercado cooperativo de los productores, mercados diseñados para satisfacer las necesidades locales y mercados con precios diferenciados. Estos mercados ofrecen beneficios para el productor, el medio

ambiente y el consumidor, como la reducción de millas de alimentos y acceso a alimentos frescos y nutritivos (Nicholls y Altieri, 2018).

A partir de lo anterior a continuación se enlista una serie de estrategias que impulsarán al GGAVATT a transitar a la sostenibilidad desde la dimensión económica.

Una estrategia para esta dimensión es la divulgación de granjas de demostración “faros agroecológicos” que tiene la finalidad de motivar e impulsar a otros productores a adoptar principios y prácticas agroecológicas para su transición. Esto puede aplicar para todas aquellas unidades de producción ajenas al GGAVATT a conocer y observar una experiencia que va a mejorar su estilo de vida (Nicholls y Altieri, 2018).

Por otro lado, los sistemas de participación de garantía son estrategia que va a fomentar la comercialización de manera directa con el consumidor. Este sistema consiste en la participación directa de los consumidores, donde los consumidores realizan visitas a las unidades de producción para constatar que los productos que ofrecen se producen de manera agroecológica.

Además de esto la obtención de energía renovable de la biomasa del estiércol es una estrategia clave para la transición a la sostenibilidad. Se puede obtener combustible de los desechos orgánicos mediante la biodigestión a través del uso de biodigestores para producir biogás (gas metano altamente inflamable) y material sólido que es un excelente abono orgánico. La instalación del biodigestor es una tecnología sencilla que genera combustible semejante al combustible fósil y muchos productores han considerado que su costo está al alcance de todos.

Mantener la fertilidad del suelo mediante el compostaje del estiércol para lograr un suelo más robusto y mejorar los rendimientos del forraje producido es otra de las estrategias importantes. Con esto se puede reducir el uso de alimento concentrado al obtener una producción de forraje de excelente calidad que al mismo tiempo reducirá la compra de soja importada, ya que el monocultivo de soja a sido la causa de una importante deforestación en gran parte de América Latina.

Otra estrategia importante es lograr una autonomía en la producción de forrajes logrando reducir costos. Para los productores que cuentan con sistema silvopastoril se recomienda continuar con este sistema agroforestal y para los productores que no lo han implementado sería interesante fomentar su aplicación de productor a productor (Douwe van der Ploeg et al., 2019). El pastoreo rotacional es otra estrategia usada en pastoreo en las diferentes estaciones del año y las condiciones del forraje, este pastoreo garantiza la ingesta de alta calidad para los bovinos (Hafla, MacAdam y Soder, 2013). El pastoreo en franjas se basa en cultivos anuales donde los bovinos por espacios asignados de acuerdo con la cantidad especifican de alimento que requieren en un periodo corto de tiempo, donde se va controlando y optimizando la cantidad de consumo de los bovinos (Hafla, MacAdam y Soder, 2013). Además, es importante no pastorear en exceso los potreros para que los bovinos no se alimenten muy cerca del suelo donde residen las larvas de los parásitos y romper los ciclos de los parásitos.

Usar pastoreo rotacional, implementar el pastoreo de múltiples especies, ofrecer una nutrición adecuada, agua limpia, una mezcla de oligoelementos y llevar a cabo una selección genética de bovinos que resistan más los parásitos y las condiciones climáticas de la zona, son otras de las estrategias que impulsarán esta dimensión.

Además, cambiar a razas bovinas que, aunque produzcan menos, pero se adapten a la zona, es calve para aumentar la productividad, ya que las razas adaptadas son capaces de mantenerse sanos y mantenerse de forraje producido localmente y así evitar insumos externos, médicos veterinarios y auxiliares técnicos (Hafla, MacAdam y Soder, 2013; Douwe van der Ploeg et al., 2019).

Mantener el tamaño del hato proporcional a la disponibilidad de alimento y a la cantidad de la superficie de la unidad de producción, aumentará las ganancias del productor para permanecer en este sector donde se produzca para el mercado y no para depender de este (Douwe van der Ploeg et al., 2019).

Los productores del GGAVATT “Aguada Primera” están concentrados en las intervenciones agroecológicas de la dimensión ambiental y esto es una de las principales razones por las que los indicadores económicos (datos sobre

producción, venta, utilidades, cantidades de diferentes productos) son poco considerados. Con el fin de elevar los indicadores económicos una estrategia clave es el registro de productividad (producción de: leche anual, becerros en pie anual, forrajes, traspatio, disponibilidad de agua, diversificación de ingresos extras a la ganadería bovina, etc.) y además de los registros de egresos (alimentos concentrados y forrajes, maquinaria, servicios de agua y electricidad, combustibles, medicamentos, fertilizantes y agroquímicos, intereses por créditos, transporte, mano de obra, impuestos, entre otros).

5.5.4 Estrategias en la dimensión política y sus impactos en la ganadería bovina

Las acciones en la producción de ganado bovino se han enfocado en procesos tecnológicos y no en los procesos sociales de las organizaciones ganaderas. La cooperación reducida entre ganaderos, el bajo grado de asociatividad y la baja confianza en las organizaciones, así como a las dificultades que se presentan en el manejo de los recursos naturales en las unidades de producción y la falta de reconocimiento y atención por parte de las instituciones gubernamentales, han limitado el desarrollo de los sistemas agroecológicos como se esperaba (Cevallos Suarez, Urdaneta Ortega y Jaimes, 2019).

Existen pocas iniciativas políticas que favorezcan a los productores que aplican prácticas agroecológicas. Las políticas públicas actuales generalmente responden a la agricultura convencional, puesto que plantean muchos obstáculos que impiden a las y los productores aplicar prácticas agroecológicas, limitando las oportunidades para transitar hacia unidades de producción sostenibles (Cevallos Suarez, Urdaneta Ortega y Jaimes, 2019).

Una estrategia es promover experiencias que demuestren que las políticas hacia la sostenibilidad pueden respaldar este proceso, y que demuestren que la agroecología es una alternativa adoptada ampliamente (Nicholls y Altieri, 2018).

Las políticas públicas deben estar comprometidas con las transiciones hacia la sostenibilidad y coordinarse con los movimientos sociales emergentes del sector rural (Nicholls y Altieri, 2018).

5.6 Esquema de transición agroecológica

De las estrategias mencionadas anteriormente se diseñó un esquema de transición agroecológica para que el GGAVATT “Aguada Primera” alcance la sostenibilidad (Figura 40).

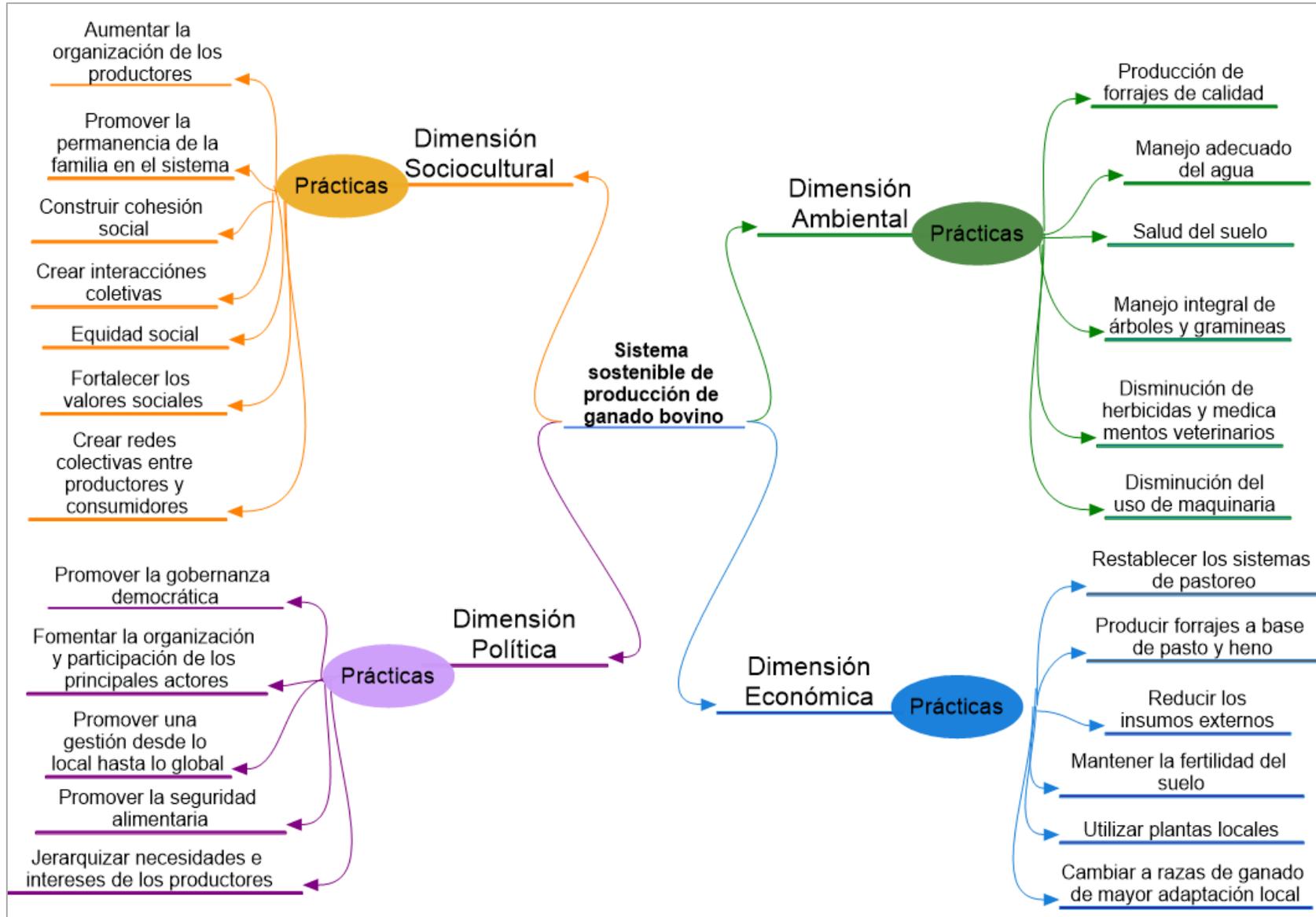


Figura 42. Esquema de transición agroecológica.

5.7 Conclusiones

Con base en lo analizado anteriormente, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Promover estrategias con base en la agroecología permitirá a las y los productores del GGAVATT “Aguada Primera” mantener las intervenciones con las que cuentan actualmente e incrementar el número de estas con la finalidad de fortalecer su transición a la sostenibilidad.

Las estrategias en la dimensión sociocultural tienen como base la organización comunitaria que los productores del GGAVATT han promovido ya que les permite el intercambio de saberes, la innovación local y la co-creación de conocimiento. Al mismo tiempo la Investigación Acción Participativa (IAP) que los productores puedan tener con investigadores demostró ser fundamental para identificar sus necesidades y la solución de estas. Una estrategia clave para potenciar el desarrollo del GGAVATT “Aguada Primera” en la dimensión sociocultural es la integración y reconocimiento del trabajo de las mujeres y la confianza, motivación y formación de los jóvenes.

Las estrategias en la dimensión ambiental para el GGAVATT en estudio tienen como base la recuperación de áreas degradadas, la reducción o eliminación de plaguicidas, el incremento del contenido de nitrógeno del suelo, la eliminación de antibióticos, herbicidas y fertilizantes y la restauración ecológica pasiva. Estas estrategias deben ser valoradas y analizadas por todos los involucrados para llevarlas a cabo e incrementar el número de intervenciones en esta dimensión. En una evaluación a futuro podrá determinarse el impacto de estas estrategias.

Las estrategias en la dimensión económica para el GGAVATT en estudio se centran en generar cadenas cortas de ventas de alimentos, la divulgación de unidades de demostración, sistemas de participación de garantía, usos de energías renovables, mantenimiento del suelo fértil bajo prácticas agroecológicas, sistemas agroforestales sanos, pastoreo rotacional, uso de razas adaptadas a la zona tropical, balance entre el tamaño del hato y disponibilidad de alimento, y un balance

general de entradas y salidas de gastos. Estas estrategias deben ser aplicadas con el mayor énfasis dado que los indicadores mostraron áreas de oportunidad en esta dimensión.

Las estrategias en la dimensión política para el GGAVATT en estudio son centradas en las iniciativas políticas que favorezcan a las y los productores. Es deseable que todos los programas gubernamentales cuenten con un enfoque agroecológico, ya que es la vía más adecuada para lograr un sistema de alimentos sostenible.

5.8 Literatura citada

- Cevallos Suarez, M., Urdaneta Ortega, F. y Jaimes, E. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 172-185. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28060161012>.
- Douwe van der Ploeg, J., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori, G., Costa Madureira, L. M., Dessein, J., . . . Wezel, A. (2019). The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*, 71, 46-61. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.003>.
- Gislon, G., Ferrero, F., Bava, L., Borreani, G., Dal Prá, A., Pacchioli, M. T., . . . Tabacco, E. (2020). Forage systems and sustainability of milk production: Feed efficiency, environmental impacts, and soil carbon stocks. *Journal of Cleaner Production*, 260, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121012>.
- Hafla, A. N., MacAdam, J. W. y Soder, K. J. (2013). Sustainability of US Organic Beef and Dairy Production Systems: Soil, Plant and Cattle Interactions. *Sustainability*, 5(7), 3009-3034. <https://doi.org/10.3390/su5073009>.
- Nicholls, C. I. y Altieri, M. A. (2018). Pathways for the amplification of agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(10), 1170-1193. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1499578>.
- Olmos-Martínez, E. y González-Ávila, M. E. (2011). Estrategias de Desarrollo Local Sustentable en un Área Natural Protegida De Baja California Sur. *Universidad y Ciencia*, 27(3), 281-298. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792011000300004.
- Renee Putnam, H., Godek, W., Kissmann, S., Luckson Pierre, J., Alvarado Dzul, S. H., Calix de Dios, H. y Richard Gliessman, S. (2014). Coupling Agroecology and PAR to Identify Appropriate Food Security and Sovereignty Strategies in

Indigenous Communities. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(2), 165-198. <https://doi.org/10.1080/21683565.2013.837422>.

Rey-Benayas, J. M. (2020). *Impacto humano en la biodiversidad y en los servicios ambientales. Lección 1.1 Impacto humano en la biodiversidad y en los servicios ambientales*. 7a. ed. Fundación internacional para la restauración de ecosistemas e Instituto de Ecología A. C.

Senra, A., Soto, S. y Guevara, R. (2010). Guía estratégica sobre la base de reservas en alternativas de la ganadería cubana, para enfrentar la crisis económica global y el cambio climático. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 14(3), 3-18. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83715746001>.

Utter, A., White, A., Méndez, V. E. y Morris, K. (2021). Co-creation of knowledge in agroecology. *ELEMENTA Science of the Anthropocene*, 9(1), 1-16. <https://doi.org/10.1525/elementa.2021.00026>.

Apéndices

Apéndice 1. Guía de entrevista semiestructurada aplicada a los productores de este estudio.

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA INTEGRANTES DEL GGAVATT “AGUADA PRIMERA”, OZULUAMA, VERACRUZ.

Fecha de aplicación: _____ Hora: _____

Lugar específico de la entrevista: _____

Entrevistador: _____

Entrevistado: _____ Edad: _____ Género: _____

Escolaridad: _____ Dirección: _____

Puntos para recabar:

❖ **Productor-Rancho**

- ✓ Tiempo de vivir y dedicarse a las actividades del rancho.
- ✓ No. Hectáreas.
- ✓ El rancho es propiedad, arrendamiento, etc.
- ✓ El rancho tiene un espacio de reserva ecológica.

❖ **Familia**

- ✓ No. Integrantes en la familia.
- ✓ Actividades de cada integrante en el rancho.
- ✓ No. de empleados.
- ✓ Actividades que se realizan durante el día (rutina).
- ✓ Capacitaciones y cursos.
- ✓ Reciben incentivos económicos (apoyos, proyectos, programas de gobierno, etc.).

❖ **Situación cultural**

- ✓ Conocimientos ancestrales que aún se practican (alimentación, producción, transmisión del conocimiento, costumbres, etc.).
- ✓ Tradiciones que tienen o se conservan (técnico-productivas, sociales, económicas y ambientales).

- ✓ Conservación de especies por tradición.
- ✓ Plantas que tienen en el potrero (¿Cuáles y que otros usos les dan?, etc.).

❖ **Subsistema Pecuario**

- ✓ Tipo de ganado: No. bovino, No. caballos, No. borregos, No. gallinas, etc.
- ✓ No. Hectáreas para el ganado bovino, caballos, borregos, gallinas, etc.
- ✓ Raza de ganado: bovino, borregos, gallinas, etc.
- ✓ Tipos de pastos para el ganado.
- ✓ Métodos del pastoreo para el ganado: rotacional, sistema silvopastoril, pastoreo rotacional voisin, etc.
- ✓ Combina el ganado con árboles (frutales, maderables, etc.).
- ✓ Tiene cercas vivas en los límites de los potreros.
- ✓ Métodos para el control de plagas en el ganado y el pasto (químicos, orgánicos, etc.).
- ✓ Fortalezas y Debilidades en el subsistema pecuario (técnico-productivas, económicas, ambientales y sociales).

❖ **Subsistema Agrícola**

- ✓ Manejo de huertos.
- ✓ No. de hectáreas para cultivos.
- ✓ Tipo de cultivos: forrajeros, frutas, legumbres, verduras, etc.
- ✓ Métodos para el control de plagas en sus cultivos (químicos, orgánicos, etc.).
- ✓ Productos que obtiene de sus cultivos (forrajes, frutas, legumbres, etc.).
- ✓ Principal propósito de sus cultivos (para el ganado, autoconsumo, venta, etc.).
- ✓ Fortalezas y Debilidades en el subsistema agrícola (técnico-productivas, económicas, ambientales y sociales).

❖ **Subsistema Forestal**

- ✓ No. de hectáreas para árboles maderables.
- ✓ Tipo de árboles maderables: cedro rojo, melina, etc.
- ✓ Métodos para el control de plagas en sus árboles maderables (químicos, orgánicos, etc.).
- ✓ Fortalezas y Debilidades en el subsistema forestal (técnico-productivas, económicas, ambientales y sociales).

❖ **Ingresos y egresos**

| | Pecuario | Agrícola | Forestal | Otros |
|---------|----------|----------|----------|-------|
| Egresos | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| Ingresos | | | | |
|----------|--|--|--|--|

| Productos | Pecuarios | Agrícolas | Forestales | Otros |
|---------------|-----------|-----------|------------|-------|
| Auto-consumo | | | | |
| Comercializar | | | | |

- ✓ En caso de venta, ¿a quién le vende?: directo al consumidor, intermediario, etc.
- ✓ Pago a la asociación de ganaderos.

❖ Puntos Complejos

- ✓ Condiciones del rancho en los años ochenta, noventa y a partir del dos mil (técnico-productivas, económicas, ambientales y sociales, ¿Qué no se hacía antes que se hace ahora? ¿Qué se hace ahora que no se hacía antes? ¿Tuvo algún momento histórico durante este tiempo?).

1980 _____

1990 _____

2000 _____

Actualidad _____

- ✓ Condiciones del rancho a futuro (técnico-productivas, económicas, ambientales y sociales).
- ✓ Programas y apoyos recibidos (¿en qué año?, ¿de qué tipo?, ¿individual o grupal?, ¿actualmente recibe?, ¿Cuál?, ¿por qué?).
- ✓ Opinión sobre los programas y apoyos en México.
- ✓ Conocimiento sobre ganadería sustentable y/o sostenible.
- ✓ Conocimiento sobre cambio climático.
- ✓ Conocimiento sobre alimentos agroecológicos u orgánicos.

Observaciones:

Agradecimientos.

Insistir en la confidencialidad y la posibilidad de participaciones futuras.

Apéndice 2

Lista exhaustiva de Atributos, Puntos Críticos, Criterios de diagnóstico e Indicadores.

| Atributos | Criterios de diagnóstico | No. | Indicadores | Descripción | Dimensión |
|---------------|--------------------------|-----------------------|--|---|---|
| Productividad | Eficiencia | 1. | Productividad de las vacas (Litros de leche/vacas/año) | Cantidad de leche producida por vaca al año. | Económico |
| | | 2. | Productividad de los becerros (kg de los becerros en pie/año) | Cantidad de peso vivo producido por becerro al año. | Económico |
| | | 3. | Generación de empleo (No. de empleados) | Indica si los productores utilizan mano de obra familiar o externa. | Económico |
| | | 4. | Jornada laboral del productor (h/día) | Cantidad de horas trabajadas del productor. | Sociocultural |
| | | 5. | Acceso al crédito (si, no) | Muestra si los productores tienen acceso a los créditos. | Económico |
| | | 6. | Diversificación de ingresos económicos (No. de actividades) | Independientemente de la ganadería bovina que otros ingresos económicos se obtienen para la familia. | Económico |
| | | 7. | Permanencia de la familia en la unidad de producción (si, no) | Describe si la familia vive en la unidad de producción. | Sociocultural |
| | | 8. | Registros productivos (si, no) | Mantener cualquier información escrita relacionada con la producción. | Económico |
| | | 9. | Programa de vacunación (si, no) | Indica si el productor sigue el programa de vacunación según lo recomendado. | Económico |
| | | 10. | Compra de forraje (si, no) | Describe si el productor tiene que comprar con frecuencia forraje. | Económico |
| | | 11. | Venta de forraje (si, no) | Describe si el productor vende forraje. | Económico |
| | | 12. | Conservación de forraje (No. de prácticas de conservación) | Describe las técnicas y/o prácticas que se utilizan en la conservación de forraje | Económico |
| | | 13. | Pastoreo del ganado (No. de prácticas) | Describe las técnicas y/o prácticas que se usan en el pastoreo (rotacional, extensivo, etc.) | Económico |
| | | 14. | Bienestar animal (si, no) | Evalúa cómo el productor maneja el ganado para garantizar su bienestar. | Ambiental |
| | | 15. | Infraestructura, maquinaria y equipo (No. de instalaciones, maquinaria y equipo) | Presencia de instalaciones para la producción de ganado en la unidad de producción. | Económica |
| | | 16. | Uso de ganado para el control de arvenses (No. de especies animales) | Describe el ganado que usan para controlar arvenses (vacas, caballos, borregos, cabras). | Económica |
| | | 17. | Uso de energía renovable (si, no) | Describe energías derivadas de fuentes naturales que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. | Económica |
| | | Seguridad Alimentaria | 18. | Producción de traspatio (si, no) | Prácticas agrícolas y granja de animales que se realizan en el patio trasero. |

Continuación...Atributos, Puntos Críticos, Criterios de diagnóstico e Indicadores.

| Atributos | Criterios de diagnóstico | No. | Indicadores | Descripción | Dimensión |
|--|---|--------------------------|---|---|--------------------------------|
| Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Autogestión (Autodependencia) | Sucesores en la actividad | 19. | Sucesores para continuar con la actividad (No. de sucesores) | Existencia y predisposición de sucesores para continuar con la actividad. | Sociocultural |
| | Cultura y tradiciones | 20. | Cultura y conocimientos tradicionales (No. de tradiciones) | Expresiones culturales y tradiciones populares pertenecientes a la zona. | Sociocultural |
| | | 21. | Especies de animales conservados por cultura (No. de especies) | Describe a las especies de animales conservadas por cultura o tradición. | Sociocultural |
| | | 22. | Especies vegetales conservadas por cultura (No. de especies) | Describe a las especies vegetales conservadas por cultura o tradición. | Sociocultural |
| | | 23. | Diversidad de pastos (no. de especies) | Describe la diversidad de especies de pastos. | Ambiental |
| | Diversificación | 24. | Diversidad árboles (no. de especies) | Describe la diversidad especies de árboles. | Ambiental |
| | | 25. | Diversidad de animales (no. de especies) | Describe la diversidad de especies de animales. | Ambiental |
| | | 26. | Reserva ecológica (No. de hectáreas) | Unidades de producción con reserva ecológica. | Ambiental |
| | Conservación de los recursos | 27. | Conservación de suelo y agua (No. de prácticas) | Prácticas de conservación del suelo y agua. | Ambiental |
| | | 28. | Uso de agroquímicos (No. de agroquímicos) | Unidades de producción que usan agroquímicos | Económica |
| | | 29. | Uso de antibióticos (No. de antibióticos) | Unidades de producción que usan antibióticos | Económica |
| | | 30. | Autoproducción de semillas de pastos (No. de semillas) | Unidades de producción que conservan semillas nativas. | Económica |
| | | 31. | Labranza del suelo (si, no) | Unidades de producción que realizan labranza del suelo. | Ambiental |
| | | 32. | Incorporación de abono al suelo (kg/ha) | Describe cuanto abono orgánico, compost y fertilizante es aplicado al suelo. | Ambiental |
| | | 33. | Manejo agroecológico de árboles y pastos (No. de prácticas) | Manejo agroecológico de la salud de los árboles. | Ambiental |
| | | 34. | Manejo agroecológico del ganado (No. de prácticas) | Manejo agroecológico de las plagas y enfermedades del ganado y de los pastizales. | Ambiental |
| | | 35. | Pérdida de cultivos por clima extremo (No. de cultivos/año) | Cultivos muertos por el clima. | Ambiental |
| | | Vulnerabilidad climática | 36. | Pérdida de ganado por clima extremo (No. de animales/año) | Animales muertos por el clima. |
| 37. | Especies forrajeras nativas (No. de especies) | | Especie vegetales que se han adaptado a las condiciones fisiográficas de la zona. | Ambiental | |
| Endeudamiento | 38. | Endeudamiento (si, no) | Describe si existe endeudamiento en la unidad de producción. | Económico | |

Continuación...Atributos, Puntos Críticos, Criterios de diagnóstico e Indicadores.

| Atributos | Criterios de diagnóstico | No. | Indicadores | Descripción | Dimensión |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|---------------|
| Estabilidad Resiliencia Confiabilidad Adaptabilidad Autogestión (Autodependencia) | Independencia de entrada externa | 39. | Costo de insumos comprados (\$/año) | Cantidad de dinero gastado en insumos | Económico |
| | | 40. | Apoyos gubernamentales (No. de apoyos) | Describe el número de programas y políticas de apoyo para el desarrollo ganadero que reciben los productores. | Económico |
| | | 41. | Acceso al mercado de leche y carne (Si, No) | Describe si los productores tienen acceso físico al mercado de la leche y carne. | Económico |
| | Organización | 42. | Organización de productores (No. de productores) | Describe si el productor obtiene beneficios de la organización a la que pertenece. | Sociocultural |
| | | 43. | Participación activa de los productores en su organización (si, no) | Describe la participación de los productores en la organización. | Sociocultural |
| | Gobernanza | 44. | Acciones comunitarias (No. de acciones) | Describe las acciones a nivel de comunidad o de un gran número de personas. | Política |
| | | 45. | Democracia entre productores (No. de actividades democráticas) | Describe si se fomenta el pluralismo, se permite la competencia político-electoral, se celebran elecciones auténticas y se respeta la opinión y los principios de mayoría. | Política |
| | | 46. | Gestiones desde lo local hasta lo global (No. de gestiones) | Describe el número de gestiones que han realizado los productores desde su comunidad. | Política |
| | Capacidad de cambio y/o innovación | 47. | Asistencia técnica (No. de cursos) | Describe el número de cursos que reciben. | Económica |
| | | 48. | Aplicación de tecnologías agroecológicas (No. de prácticas agroecológicas) | Describe si los productores aplican prácticas agroecológicas. | Ambiental |
| Ocio, Vacaciones, Días festivos | 49. | Recreación (No. de días de ocio/año) | Describe si los productores toman días de ocio. Una mayor recreación indica una mayor sostenibilidad. | Sociocultural | |
| | 50. | Equidad de género (si, no) | Describe la distribución de las tareas por género. | Sociocultural | |
| Equidad | Distribución laboral por género | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice 3. Listado de los investigadores que participaron en la valoración de los indicadores.

| Nombre | Investigador/Especialista | Correo |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| Julio Baca del Moral | Doctor en Desarrollo Rural, Universidad de Tolulouse Le- Mirail, Francia | julio.baca56@gmail.com |
| Venancio Cuevas Reyes | Doctor en Problemas Económico Agroindustriales por la Universidad Autónoma Chapingo, México. | cuevas.venancio@gmail.com |
| Miguel Ángel Escalona Aguilar | Doctor en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sustentable por la Universidad de Córdoba, España. | mescalona@uv.mx |
| Guadalupe Del Angel Lozano | Maestra en Desarrollo Regional Sustentable por el Colegio de Veracruz, México. | lupita_gdal18@hotmail.com |

Fuente: Elaboración propia.