



**Inversiones ESG y su impacto en ganadería de trópico: Caso del Centro de Veracruz**

Tesis que presenta

**Elizabeth Zavala Martínez**

Para obtener el grado de

**Maestra en Ciencias (Energía y Medio Ambiente)**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD IZTAPALAPA  
POSGRADO EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

---

---

**Inversiones ESG y su impacto en ganadería de trópico:  
Caso del Centro de Veracruz**

---

---

**TESIS**

**Que para obtener el grado de**

**MAESTRA EN CIENCIAS (ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE)**

**PRESENTA:**

**Elizabeth Zavala Martinez**

Director:

**Dr. Jorge Eduardo Vieyra Durán**

Asesor:

**Dr. Jaime Rangel Quintos**

**Jurado designado**

*Presidente*

**Dr. Cecilio José Barba Capote**

*Secretario*

**Dr. Guillermo Benítez Olivares**

*Vocal*

**Dr. Ramón Soriano Robles**

Ciudad de México, 13 de diciembre de 2023

# **Agradecimientos**

La Maestría en Ciencias (Energía y Medio Ambiente) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONAHCyT y cuenta con apoyo del mismo Consejo con el convenio 003893; por lo que agradece la beca recibida, por medio del convenio No. CVU-1167115 para el desarrollo de esta tesis.

## **Agradecimientos personales**

Al finalizar esta etapa de mi vida, quiero manifestar mi más sincero agradecimiento a quienes con su comprensión, apoyo y ayuda me confortaron a lograr esta meta.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento al Dr. Jorge Eduardo Vieyra Durán que más que mi director de tesis es y será mi mentor. Gracias por su experiencia, comprensión y paciencia que han contribuido a mi crecimiento en el complejo y gratificante camino de la investigación. Su guía constante y su confianza inquebrantable en mis habilidades me han motivado a alcanzar alturas que nunca imaginé. No tengo palabras para expresar mi gratitud por su inmenso apoyo durante este viaje y por las múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando las ideas nublaron mi mente, por enseñarme a convertir mis debilidades en fortalezas y hacerme creer en la grandeza de mis sueños. Me siento realmente agradecida y afortunada de tener un mentor como usted.

Mi eterno agradecimiento a mi alma mater la Universidad Autónoma Metropolitana por abrir una vez más las puertas de esta casa de estudios y brindarme la oportunidad de avanzar en mi carrera profesional. Porque gracias a ti comprendí que el trabajo, la dedicación y el esfuerzo son el camino hacia la libertad.

Me gustaría agradecer al Posgrado en Energía y Medio Ambiente por brindarme la oportunidad de incorporarme al programa y transformarme en un profesional. A todos mis profesores que han contribuido en mi formación. Hoy finalizo, esta parte de mi vida e inicio una nueva etapa llena de ilusiones y nuevas metas. Con orgullo grito “Ruge Pantera”.

Agradezco a mi asesor el Dr. Jaime Rangel Quintos por su apoyo, sus comentarios y sugerencias para la finalización de esta tesis.

Doy gracias a la Dra. Beatriz Silva coordinadora del PEMA por todo el apoyo brindado durante este ciclo.

Un sincero agradecimiento a mi padre que a pesar de las circunstancias y lo difícil que fue entender este proceso nos hemos dado la oportunidad de crecer y avanzar juntos. A mi madre a quien amo y admiro, te agradezco por todo. Gracias a la vida por permitirme festejar con ustedes una meta más.

A mis hermanos Lalo, Cesar, Mary, Daniel, Belén, Rafa les agradezco a ustedes con toda mi alma por formar parte de mi vida y estar conmigo en los momentos de estrés y alegría durante este camino. Su apoyo, confianza, soporte y cariño han sido invaluable.

A todo el equipo de investigación cada uno de ustedes ha contribuido a fortalecer mi ánimo por la ciencia e investigación. Por el compromiso y el esfuerzo en cada una de las investigaciones. Gracias por ser mi punto de apoyo y mi equipo.

A la familia Vázquez Zavala por sus consejos y palabras de aliento, por sostenerme y ser mi faro de luz en los momentos difíciles.

A mi amiga Olí gracias por escucharme y siempre ser de las personas que me alentaban a seguir adelante, por todas las tardes de platica y por dejarme compartir contigo ilusiones, anhelos y sueños.

Mayra te agradezco profundamente, la atención, el apoyo y la ayuda que me brindaste para entender esta etapa de mi vida, cada una de tus palabras me han permitido encontrar el motivo y la confianza para seguir adelante.

Al Dr. Antón Rafael García Martínez de la Universidad de Córdoba España, por el recibimiento y el apoyo brindado durante mi estancia de investigación.

Dr. Cecilio Barba Capote a quien doy mi más sincero agradecimiento por su acompañamiento durante mi estancia en España, por su dedicación y compromiso en la revisión de esta tesis, por los consejos y comentarios de mejora.

Asimismo, quisiera expresar mi gratitud a todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de esta tesis. Agradezco a todos los productores que participaron en esta investigación y a aquellos que dedicaron su tiempo a revisar mi trabajo, por los comentarios de mejora y las sugerencias.

Finalmente, y no menos importante quisiera agradecer a las autoridades de los diferentes municipios por el apoyo otorgado durante el trabajo de campo.

*Elizabeth Zavala Martinez*

## **Comité Tutorial**

### *Director:*

Dr. Jorge Eduardo Vieyra Durán.  
Departamento de Biología de la Reproducción.  
Área de Investigación de Sistemas de Producción Agropecuarios.  
División Ciencias Biológicas y de la Salud.  
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa.

### *Asesor:*

Dr. Jaime Rangel Quintos.  
Programa de Socioeconomía.  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).  
Área de Economía.

El jurado designado por la  
**Comisión Académica del Posgrado en Energía y Medio  
Ambiente**

de la Unidad Iztapalapa, aprobó la tesis que presentó:

**Elizabeth Zavala Martinez**

El día 13 de diciembre del año 2023

**Miembros del Jurado**

**Dr. Cecilio José Barba Capote**

*Presidente*

**Dr. Guillermo Benítez Olivares**

*Secretario*

**Dr. Ramón Soriano Robles**

*Vocal*



## Índice general

Resumen .....	16
Capítulo 1: Introducción.....	18
1.1 Antecedentes .....	21
Capítulo 2: Marco Teórico .....	26
2.1 Sustentabilidad .....	26
2.2 Cambio climático .....	28
2.3 La ganadería en el cambio climático.....	29
2.4 Evolución de las Inversiones ESG .....	32
2.5 La importancia de la ganadería a nivel nacional .....	34
2.6 Marco legal.....	36
2.7 Metodología para evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos .....	37
2.8 Metodologías de evaluación en sistemas ganaderos .....	38
2.8.1“El marco para la evaluación de sistemas de manejo, incorporando indicadores de sustentabilidad” (MESMIS).....	38
2.8.2 Marco de Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y la Alimentación (SAFA).....	40
2.9 Características del área de estudio.....	41
2.9.1 Distrito de desarrollo .....	41
2.9.2 Características sociales.....	44
2.9.3 Biodiversidad.....	44
2.9.4 Clima .....	44



Capítulo 3: Pregunta de Investigación y Objetivos .....	46
3.1 Pregunta de investigación.....	46
3.2 Objetivo General .....	46
3.3 Objetivos específicos.....	46
Capítulo 4: Metodología.....	47
4.1 FASE 1. Identificación y definición de indicadores ESG que apliquen para evaluar sistemas BDP.....	47
4.2 FASE 2. Elaboración de cuestionario semi estructurado preliminar.....	48
4.3 FASE 3. Acercamiento con actores clave .....	49
4.4 FASE 4. Levantamiento de datos en campo.....	49
4.5 FASE 5. Vaciado y análisis de datos.....	49
Capítulo 5: Resultados.....	50
5.1 Resultados de la evaluación de sistemas ganaderos de doble propósito .....	50
5.1.1 Identificación del productor .....	50
5.1.2 Características Generales del sistema BDP .....	52
5.1.3 Ordeña .....	54
5.1.4 Servicios de los sistemas BDP .....	54
5.2 Aspectos ambientales .....	56
5.2.1 Diversidad de flora y fauna .....	56
5.2.2 Uso de insumos externos.....	59
5.2.3 Uso de agroquímicos .....	63
5.2.4 Uso de maquinaria y energía .....	65
5.2.5 Afectaciones y limitantes ambientales .....	68
5.2.6 Sanidad y bienestar animal.....	69
5.3 Social .....	72
5.3.1 Vida digna .....	72
5.3.2 Organización .....	73
5.3.3 Organización del rancho.....	74
5.3.4 Generación de empleo .....	75
5.4 Gobernanza en el sistema BDP .....	77
5.4.1 Rendición de cuentas.....	77
5.4.2 Equidad.....	78
5.4.3 Eficiencia.....	79
5.4.4 Participación y plan de sucesión .....	80
Capítulo 6: Discusión .....	82
6.1 Características generales del productor .....	85
6.2 Características del sistema de producción.....	87
6.3 Ambiente .....	88

6.4 Social.....	90
6.5 Gobernanza.....	91
Capítulo 7: Conclusión.....	93
Bibliografía.....	95
Anexos.....	108

# Trabajos de Investigación

## Artículos publicados.

1. Vieyra, J. E., Zavala, E., Côte-Real, J., Losada, H. R., Varga, J. M., Luna, L., Cortez, J. (2021). La vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios: caso de las Rajas San Martín Huitzilapan, Lerma, Edo. de México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba*, v.4, n.4, p.5 304 -53 20 out. /dez. 2021. Disponible en: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/38263>
2. Zavala, E. (2021). La importancia del género en la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción. *El Consejo Revista Digital de Ciencia y Humanidades*. Ciencias Agropecuarias. V.1, pp 208-213. Disponible en: <https://conjuvecyh.com.mx/revista-numero1/>
3. Vieyra, J. E., Zavala, E., Rangel, J., Losada, H. R., Varga, J. M., Luna, L., Cortez, J., Alemán, V. (2022). La resistencia femenina en el campo mexicano. Un análisis agrario en el estado de Hidalgo. *Brazilian Journal of Animal and Environment Research*, ISSN 2595-573, v. 5, n. 2, p. 2420-2436, abr./jun., 2022. Disponible en: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/issue/view/170>
4. Zavala, E., Rangel J., Téllez, B., Grande, J. D., Rodríguez, L., Vargas, J. M., Rodríguez, L. (2023). Resistencia e impacto sociales de los sistemas de producción lechero: análisis de sostenibilidad en el Estado de Hidalgo. *Brazilian Journal of Animal and Environment Research*, ISSN 2595-573, v. 6, n. 3, p. 2942-2956, jul./set. Disponible en: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/issue/view/170>
5. Téllez, B., Vieyra, J. E., Zavala, E., Meraz, C. I., García, L.I. (2023). Descripción de sistemas ganaderos tropicales desde la perspectiva de las teorías del desarrollo económico. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 6 (4), 3423–3434. Disponible en: <https://doi.org/10.34188/bjaerv6n4-027>
6. Téllez, B., Zavala, E., Grande, J. D., Vieyra, J. E. (2023). La importancia en la valoración del suelo en la ganadería tropical de México. *Revista fomento social*. (307), 319-340. Disponible en: <https://doi.org/10.32418/rfs.2023.307.5274>

7. García García, L., Zavala Martínez, E., Luna Rodríguez, L., & Vieyra Durán, J. (2023). El papel de la mujer como consecuencia en el abandono del campo. *Revista De Fomento Social*, (307), 215-226. Disponible en: <https://doi.org/10.32418/rfs.2023.307.5273>

### **Capítulos de libro**

1. Gómez, C. E., Vieyra, J. E., Zavala, E. (2023). Consumo de huevo durante la pandemia COVID-19 en la zona metropolitana de México. Producción animal, crisis socioambiental y pandemia. Universidad Autónoma de Chapingo (Aceptado).
2. Zavala, E., Rangel, J., Losada, H, R., Varga, J. M., Luna, L., Rangel, J., Alemán, V., Grande, D., Vieyra, J. E., (2023). Análisis paramétrico de los sistemas de doble propósito en Veracruz (Aceptado).

### **Participación en Congresos**

1. Zavala, E., Losada, H, R., Varga, J. M., Luna, L., Grande, D., Cortez, J., Rangel, J., Alemán, V., Vieyra, J. E. (2022). Caracterización ambiental de los sistemas de producción de leche en san salvador, estado de hidalgo. XII Reunión Nacional de Investigación Agrícola. Villa Hermosa, Tabasco. 9 al 12 de noviembre. pp 61. Disponible en: <http://reunionescientificas2022.inifap.gob.mx/Sitio/VisorConv?C=29>
2. García, L.I., Zavala, E., Rodríguez, L., Vieyra, J.E. (2023). La importancia de la mujer en la agricultura, en el abandono del campo. III Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales, celebrado en Chetumal, Quintana Roo, 29 al 31 de marzo 2023. Memoria. pp.9. Disponible en: [http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page\\_id=15](http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page_id=15)
3. Zavala, E., Rangel, J., Losada, H.R., García, L.I., Vieyra, J.E. (2023). Aproximación al análisis de sustentabilidad de sistemas ganaderos de doble propósito. III Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales, celebrado en Chetumal, Quintana Roo, 29 al 31 de marzo 2023. Memoria. pp.71. Disponible en: [http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page\\_id=15](http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page_id=15)
4. Meraz, C. I., Zavala, E., Vargas, J. M., Vieyra, J.E. (2023). Cosmovisión y resistencia del territorio Las Mercedes (Francisco I. Madero - Coahuila) desde la Ecología Política. III

Congreso Internacional de Agroecosistemas Tropicales, celebrado en Chetumal, Quintana Roo, 29 al 31 de marzo 2023. Memoria. pp.96. Disponible en: [http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page\\_id=15](http://www.zonamaya.tecnm.mx/ciatropic/?page_id=15)

5. García, L.I., Zavala, E., Vargas, J. M., Vieyra, J.E. (2023). El abandono del campo. Congreso Internacional de Desarrollo Rural. *Reto de la despoblación y emigración en el mundo rural*. Córdoba, España, 14 – 15 de junio 2023. Memoria. Pp 78.
6. Meraz, C. I., Zavala, E., Rodríguez, L., Vieyra, J.E. (2023). Zapatismo y Resistencia del territorio en el Norte de México: Ejido Las Mercedes, Municipio de Francisco I. Madero, Coahuila. Congreso Internacional de Desarrollo Rural *Pobreza y exclusión en el mundo rural*. Córdoba, España, 14 – 15 de junio 2023. Memoria. Pp 23.
7. Téllez, B., Zavala, E., Grande, J. D., Vieyra, J.E. (2023). La importancia de la valoración del suelo en la ganadería tropical de México. Congreso Internacional de Desarrollo Rural. Córdoba, España, 14 – 15 de junio 2023. *Crecimiento, agricultura y desarrollo rural*. Memoria. Pp. 56.
8. Zavala, E., Rangel, J., Meraz, C. I., Losada, H, R., Vieyra, J. E. (2023). Relevancia de la sustentabilidad en sistemas de producción lecheros en el Estado de Veracruz, México. Congreso Internacional de Desarrollo Rural. *Desarrollo rural, cambio climático y recursos naturales*. Córdoba, España, 14 – 15 de junio 2023. Memoria. Pp. 109.
9. Zavala, E., Vieyra, J E., Barba, C J., Rangel J., García, A. R. (2023). Propuesta y evaluación de indicadores ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en el sistema de doble propósito en el trópico mexicano. XXIV Simposio sobre conservación de la biodiversidad biológica y cultural de los recursos genéticos animales para el desarrollo sostenible, REGAD 2023. *Sistemas ganaderos sustentables y desarrollo ganadero local*. Veracruz, México, 4 al 6 de octubre 2023.
10. Zavala, E., Rangel J., Vieyra, J. E. (2023). Inversiones ESG y su impacto en ganadería de Trópico: Caso del centro de Veracruz. Resultados preliminares. Foro: Cambio Climático. Universidad Autónoma Metropolitana "Casa abierta al tiempo" Ciudad de México, 21 de septiembre de 2023.
11. Zavala, E., Nájera, P. I., Rodríguez, L., Grande, J. D., Vargas, J. M., Vieyra, J.E., Alemán, V. (2023). Cambios territoriales en la Ciudad De México. Congreso Nacional de Estrategias

- de Conservación de los Socioecosistemas. CORENADER. Ciudad de México, 20 de octubre 2023.
12. Nájera, P. I., Zavala, E., Rodríguez, L., Grande, J. D., Vargas, J. M., Vieyra, J.E., Alemán, V. (2023). Consumo de alimento por la generación Z de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Congreso Nacional de Estrategias de Conservación de los Socioecosistemas. CORENADER. Ciudad de México, 20 de octubre 2023.
  13. Nájera, P. I., Morales, A. M., Zavala, E., Vieyra, J.E. (2023). Apoyos económicos ocultos en la investigación. XVIII Congreso Nacional de Investigación Socioeconómica y Ambiental de la Producción Pecuaria. *La ganadería en la encrucijada*. Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, 25 al 27 de octubre de 2023.
  14. Téllez, D., Vieyra, J.E., Zavala, E., Meraz, C. I., García, L.I. (2023). Descripción de sistemas ganaderos tropicales desde las perspectivas de las teorías del desarrollo económico. VI Congreso Nacional y IV Internacional de Ciencias Agropecuarias del TecNM Tecnológico Nacional de México / Campus Roque en Celaya, Gto. México, 27 al 30 de noviembre 2023.
  15. Meraz, C. I., Zavala, E., García, L.I., Téllez, D., Vieyra, J.E. (2023). Resistencia de la tradición agrícola del ejido de santo niño frente a los problemas socioterritoriales. VI Congreso Nacional y IV Internacional de Ciencias Agropecuarias del TecNM Tecnológico Nacional de México / Campus Roque en Celaya, Gto. México, 27 al 30 de noviembre 2023.

### **Participación en Simposios**

1. Zavala, E., Vieyra, J. E., Losada, H, R., Cortez, J., Grande, D., Varga, J. M., Luna, L., Alemán, V. (2022) Inversiones ESG una aproximación en los sistemas de producción agropecuarios. 1er. Simposio del Departamento de Biología de la Reproducción. Universidad Autónoma Metropolitana "Casa abierta al tiempo" Ciudad de México, 13 de julio 2022.
2. Vieyra, J. E., Zavala, E., Losada, H, R., Cortez, J., Grande, D., Varga, J. M., Luna, L., Alemán, V. (2022). La mujer en la supervivencia de los sistemas de producción ovina. 1er. Simposio del Departamento de Biología de la Reproducción. Universidad Autónoma Metropolitana "Casa abierta al tiempo" Ciudad de México, 13 de julio 2022.

3. Zavala, E., Vieyra, J. E., Rangel, J. (2023). Inversiones ESG y su impacto en ganadería de Trópico: Caso del centro de Veracruz. Simposio del Posgrado en Energía y Medio Ambiente. Autónoma Metropolitana "Casa abierta al tiempo" Ciudad de México, 24 y 25 de noviembre 2022.

### **Estancia de Investigación**

En el Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba España. Durante el periodo comprendido entre el 1 de junio al 15 de julio del 2023, con la finalidad de adquirir conocimientos sobre la evaluación de los sistemas productivos ganaderos, en sus aspectos técnicos, económicos y ambientales bajo la tutela de Dr. Antón Rafael García Martínez y Cecilio José Barba Capote.

# Resumen

Las actividades agropecuarias han contribuido a la contaminación y al deterioro ambiental, no obstante, la productividad de los sistemas está directamente ligada con los medios de vida de pequeños productores del campo, quienes constituyen el 70% de estos sistemas de subsistencia. Aunado a ello el cambio climático y la producción de alimentos son dos de los desafíos más precedentes a los que se enfrenta los países a nivel global. Por lo que uno de los retos a vencer es, ¿qué hacer para aumentar o mantener los sistemas de producción y mitigar el impacto ambiental? Una posible solución la aporta el sistema bovino de doble propósito (BDP) ya que, se caracteriza por ser flexible y resiliente, ya que el ganado (*Bos taurus X Bos indicus*) se adapta a las condiciones climáticas, requieren menos inversión de capital porque tienen una baja dependencia tecnológica, el manejo es rústico y la mayor parte de los insumos son locales. En este sentido el sistema BDP se presenta como un modelo de oportunidad para la inversión eficaz que permita eficientizar la productividad, mejorar la gestión de los suelos y su fertilidad, mitigar el cambio climático a través de tecnologías de bajo uso de energía. Por lo cual el objetivo de esta tesis fue evaluar el sistema BDP en condiciones de trópico seco utilizando criterios ESG (Ambientales, Sociales y Gobernanza) con el fin de determinar su impacto en el cambio climático y requerimientos para ser empresas sostenibles. El trabajo se llevó a cabo en municipios que conforman el Distrito de Desarrollo Veracruz, ubicado en la parte central de esta entidad federativa. La identificación de los indicadores se realizó a través de una revisión bibliográfica. La muestra estuvo constituida por 132 productores cooperantes a quienes se les aplicó un instrumento de investigación conformado por 135 preguntas. Posteriormente se construyó una base de datos en el programa Excel y la información fue procesada y analizada en el programa SPSS (V.28) mediante estadística descriptiva.

Entre los principales resultados se encontró que en los sistemas BDP predomina la mano de obra masculina, no obstante, la participación de la mujer se encontró presente principalmente en la venta del ganado. Se encontraron indicadores positivos en el aspecto ambiental como fue; diversidad de flora y fauna, bajo uso de insumos externos y energía. Por otra parte, en el aspecto social se visualizó una falta de mano de obra, poca posibilidad de acceder a recursos financieros y tecnología. Finalmente se concluye que la falta de administración de los recursos, así como la falta



de gobernanza y el poco interés de la sociedad y los gobiernos ha permitido que estos sistemas produzcan sin control de calidad y aplicación de la ley, lo cual se ve reflejado en los bajos precios de la leche a pesar de los servicios ecosistémicos que provee este tipo de sistema. De acuerdo con los resultados obtenidos se realizarán otros estudios para buscar cual es el modelo que se aproxima más a las empresas con criterios ESG incluyendo la cadena de valor.



## Capítulo 1: Introducción

A nivel mundial, existe una creciente demanda por alimentos de origen animal. Con el fin de satisfacerla, ha sido necesaria la transformación paulatina de los sistemas de producción de alimentos; lo cual ha implicado la intensificación tecnológica y el uso de los recursos naturales, quienes afectan, principalmente, a los pequeños productores. Los anteriores representan la mayor parte de la producción (Arriaga, 2022; Martínez *et al.*, 2022; FAO, 2008). Sin embargo, dicha intensificación ha generado impactos a nivel global, tanto de carácter ambiental, como de carácter social. La producción agropecuaria tiene un efecto directo en cambio de uso de suelo: aumento de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación de mantos freáticos y disminución de la biodiversidad (Halffter, 2019; Wassenaar *et al.*, 2007). A pesar de la intensificación de los sistemas de producción (sistemas tecnificados) no se han logrado consolidar las condiciones óptimas para disminuir el impacto ambiental (SIAP, 2021; SIACON, 2017).

De acuerdo con Gerber *et al.* (2013), el crecimiento demográfico a nivel mundial está asociado a un mayor índice de ingresos y al progresivo aumento de la urbanización, lo que pone en predicamento a los sistemas agroalimentarios, quienes requieren de cambios estructurales para contener con los niveles de producción para la población. Dichos cambios están basados en el incremento de los insumos y de la tecnología; de modo que conlleva a la especialización de las fincas y las regiones agrícolas (Duru y Therond, 2014).

Actualmente, los productores agropecuarios, especialmente aquellos que viven en zonas marginadas, se enfrentan a un acelerado cambio en sus condiciones socioeconómicas y ambientales, como siniestros recurrentes derivados de sequías, inundaciones, temperaturas

extremas y otros efectos de inclemencias climáticas; cambios sociales, como la migración de jóvenes; aumento de superficies de producción y de propiedad de grandes corporativos, así como cambios en la tenencia de tierra. Uno de los retos más grandes a los que se enfrentará la humanidad es a mantener las reservas naturales, pues la demanda mundial de carne se ha triplicado y genera mayor presión sobre las tierras de uso agrícola; de tal forma que haya una mayor necesidad de modernizar los procesos agroecológicos (FAO, 2009).

Duru y Theron (2014) indican que existen dos formas de desarrollo rural para solventar las externalidades negativas derivadas de los cambios acontecidos en el sector primario en las últimas décadas: Por un lado, la economía ambiental (visión ecológica débil) basada en el incremento de la eficiencia de los insumos a través de monitoreo de la agricultura, ganadería y el reciclamiento de nutrientes. Por otro lado, la economía ecológica (visión fuerte) basada en el incremento de la agrobiodiversidad en diferentes espacios y escalas a través de fincas que maximizan la generación de servicios ecosistémicos y reducen insumos industriales.

Por su parte, el ámbito ganadero es uno de tantos sectores con actividad humana que contribuye a la presión del ecosistema. En algunos casos, su impacto está fuera de proporción respecto a la economía, las afectaciones de los recursos naturales y al crecimiento de la competencia por los recursos con otros sectores (Van't Hooft, 2012). De acuerdo con (Gerber *et al.*, 2014) el sector ganadero contribuye de forma importante a la emisión de GEI en 9% a nivel nacional y en la actualidad, se busca la manera de mitigarlo.

Existen diversas prácticas tecnológicas que permiten aumentar la resiliencia de esta actividad y simultáneamente reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, en ocasiones estas propuestas tecnológicas representan un alto costo para los pequeños productores quienes carecen de recursos suficientes para invertir. El reto de los productores es responder a la creciente demanda de alimentos de origen animal, la cual deberá ir acompañado de las siguientes premisas: conservar el ambiente, la salud humana y cubrir las necesidades sin menoscabo de la flora y fauna. Lo anterior representa una oportunidad para la inversión eficaz que permita aumentar la productividad, mejorar la gestión de los suelos y su fertilidad, reducir la deforestación, restaurar las tierras, aumentar la eficiencia energética (FIRA, 2022; BlackRock, 2020; Searchinger *et al.*, 2019).

El estado de Veracruz sufrió alteración en su entorno con el desmonte de bosques y selvas para la introducción de algunos cultivos y la producción intensiva del ganado bovino (*Bos indicus*) (Halffter, *et al.*, 2018). Además, las tierras de cultivo destinadas a la producción de alimentos para

los humanos se reorientaron para proveer de insumos alimenticios al ganado (Pérez, 1986). La extensión de esta actividad fue una de las principales causas de transformación, cambio de uso de suelo y pérdida de biodiversidad, lo cual provocó un desequilibrio en los ecosistemas (Sarukhán, 2017). No obstante, el sistema de producción de bovinos doble propósito (BDP) se fundamenta en el consumo de los recursos locales, pues excepcionalmente introduce insumos externos al sistema, disminuyendo así el impacto en el ambiente, lo cual le da mayor capacidad de adaptabilidad (García, A., *et al.*, 2015; Salas, I. G., *et al.*, 2015 y Magaña *et al.*, 2006). Esto debido a la naturaleza de los recursos utilizados, más que al grado tecnológico empleado en estas unidades de producción; por lo que les ha permitido tener una flexibilidad de eficacia y eficiencia comparativa con otras unidades de producción (Angón *et al.* 2013; Díaz *et al.*, 2011 y Osorio, M 2006). Sin embargo, Hernández *et al.* (2011) ha reportado que este tipo de insumos son de baja calidad y, por lo tanto, de bajo costo de oportunidad. Si se reconsidera, lo anterior brinda la oportunidad a los sistemas de pequeña escala de cambiar de la producción familiar a la economía familiar (ley de desarrollo sustentable); lo cual, está directamente ligado con los medios de vida de familias productoras que muchas veces se encuentran en condiciones vulnerables.

La sostenibilidad o el equilibrio entre las partes Ambientales, Sociales y Gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés) surgen como una herramienta de evaluación de factores para la calificación de una empresa bajo criterios de sostenibilidad por medio de su compromiso social, ambiental y de gobernanza, sin dejar a un lado las finanzas y la rentabilidad (Grandchamps, 2021). La evaluación con criterios ESG ha permitido conocer la relación directa que tiene la empresa con su entorno. Diversas instituciones públicas y privadas han sumado esfuerzos en la implementación e innovación de normas, indicadores y certificados que permiten generar valor para los inversionistas (Bellini, 2021), como son los Bonos de Carbono o Créditos de Carbono, Bonos Verdes, Sociales y Sustentables, así como Certificados de Energías Limpias (CEL), entre otros (Plataforma Mexicana de carbono, 2020).

Algunos criterios ESG valorados en la ganadería son la incorporación de tecnologías; tales como manejo integral de praderas, sistemas silvopastoriles, implementación de cercos eléctricos y uso de biodigestores, así como un menor uso de insumos externos, manejo de estiércol. También son considerados mejorar los medios de vida de los productores y al mismo tiempo garantizar transparencia y equidad, por mencionar algunos (FIRA, 2020). Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo será evaluar el sistema de producción bovino de doble propósito en condiciones de

trópico seco, utilizando criterios ESG, con el fin de determinar su impacto en el cambio climático y requerimientos para ser empresas sostenibles.

## 1.1 Antecedentes

Entre los años de 1950 a 1987, tanto en México como a nivel mundial se dio un continuo aumento poblacional de 3% anual. Lo cual llevó a la población a un crecimiento de 50%. Esto generó una mayor demanda de alimentos, incluidos los de proteína de origen animal (carne y leche). En este sentido, los sistemas de producción ganaderos tuvieron que pasar de modelos tradicionales a modelos intensivos cada vez más tecnificados e industrializados, cuyo fin era garantizar el abasto de alimentos a la población (Ceccon, 2008). Dichos modelos se basan en la mecanización, la estandarización de los modelos de producción, disminución de la biodiversidad animal y vegetal; de manera que se incrementa el monocultivo y el uso excesivo de insumos externos (Duru y Therond, 2014). Tal intensificación generó tanto perturbaciones en el ambiente, como externalidades; tales como el aumento en las emisiones de GEI, el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, mayor uso de agua, cambio en el uso de suelo, sobre carga animal, entre otros (Halfpter, G. 2018).

Los modelos de desarrollo económico de las décadas de 1950 a 1990 conciliaron inversiones en México, cuyo fin fue la intensificación de la agricultura y ganadería, que tuvo como consecuencia el desplazamiento de los pequeños productores (Ceroni, 2018). La intensificación de las actividades agropecuarias incluyó, además, el uso indiscriminado de los recursos naturales. De tal manera que afectó su disponibilidad en el ambiente (LEADER,1999). Cabe destacar que en México se ha perdido aproximadamente 70% de bosques y áreas naturales (IINAS, 2013; Ellis 2011; Sarukhán; 2017), como consecuencia de satisfacer la demanda de alimentos, en especial la demanda de carne. Tan solo en el Estado de Veracruz, se perdió 19% de la vegetación natural, seguido de Tabasco con 11% y en Chiapas al menos 8%. Paralelamente a esto, la agricultura y la ganadería fueron las actividades que más terreno ganaron (INEGI, 2001).

A partir de los años sesenta se comenzaron a crear iniciativas internacionales encaminadas a proteger áreas territoriales de interés ambiental y de gran valor. No obstante, fue a partir de la Conferencia de Estocolmo de 1972, con el informe “*Los Límites del Crecimiento*” cuando se

empezó a tomar en cuenta la expansión demográfica y la igualdad de los recursos naturales. Además, se restablecieron compromisos políticos, destacando la importancia de dialogar a nivel internacional, nacional, estatal y municipal la importancia de mejorar las condiciones de vida de la población mundial sin dejar de lado las comunidades más pobres y vulnerables. Posteriormente, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo publicó toda la información obtenida en un informe llamado *“Nuestro Futuro Común”* también conocido como *“Informe Brundtland”*, el cual se centra en la idea del desarrollo sostenible definido como “la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”, bajo un proceso integral que incluye dimensiones culturales, éticas, políticas, sociales y ambientales además de las económicas” (ONU, 1987). La declaración tuvo un paso importante para avanzar hacia un futuro sostenible, en el cual se reafirmó la importancia de trabajar para promover el desarrollo humano, lograr la prosperidad y la paz universal y se planteó la búsqueda de velar por un futuro mejor para las siguientes generaciones. Diez años después, se reafirma la importancia de evaluar y cumplir el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo y acelerar los esfuerzos colectivos que permitan cumplir los objetivos socioeconómicos y ambientales en los corto, mediano y largo plazos basados en la acción local, regional y global, que a su vez también es entendida como un proceso que requiere un avance simultáneo global en las diversas dimensiones: económica, humana, ambiental y tecnológica, con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible. De estos debates surgen diversas instituciones, entidades internacionales, nacionales y estatales que han desarrollado iniciativas, conferencias y proyectos enfocados a promover el desarrollo de capacitaciones y una mayor innovación agropecuaria para hacer frente a los efectos adversos de la ganadería.

Para el año 2015, con la adopción de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el acuerdo de París, se buscó intensificar las inversiones a acciones que vayan dirigidas a la mitigación del cambio climático, procurando la disminución de las emisiones de carbono y cambiando los procesos contaminantes por procesos amigables con el ambiente. En este sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se han convertido en un lenguaje universal para las economías de diversos países; pues las empresas y entidades financieras se encuentran ante un gran compromiso que las dirige a reducir las emisiones de GEI; y al mismo tiempo, que busca reinventar las empresas a través de la mitigación, adaptación y resiliencia.

La crisis ambiental ha impulsado la necesidad de innovar instrumentos encaminados a la protección del ambiente y los recursos naturales vistos desde un enfoque interdisciplinario; que abarca disciplinas jurídicas, científicas y sociales con la finalidad de responder a los impactos negativos mediante propuestas que permitan mitigar y reestructurar medidas para proteger el ambiente.

Las inversiones sostenibles son aquellas que consideran factores extra financieros en la toma de decisiones de los inversionistas. A lo largo de la historia, este tipo de inversiones ha tenido un gran impulso y comenzó a ganar mayor interés. Como ejemplo, en 1989 hubo un desastre ambiental ocasionado por el buque de petróleo derramado en *Prince William Sound*, en Alaska, mejor conocido como el derrame de Exxon Valdez. Dicho suceso fue decisivo en los futuros movimientos sociales y ambientales a nivel mundial (S&P Dow Jones índices, 2016). Este tipo de eventos históricos a finales de los años noventa promovió las Inversiones Socialmente Responsables (ISR), las cuales comenzaron a ganar terreno. Dichas inversiones definen una serie de criterios éticos, específicos y relacionados con lo positivo y negativo del destino de la inversión. Lo que se buscaba con este tipo de inversiones es que no se invierta en empresas que generaren daños al ambiente o en empresas productoras de alcohol, sustancias nocivas o armas de fuego. De las ISR surgen las llamadas inversiones de impacto; las cuales destinan su inversión en proyectos, empresas u organizaciones que tengan objetivos de impacto positivos bien definidos. A medida que las ISR y las inversiones de impacto comenzaron a extenderse, con el paso del tiempo, se ha podido visualizar empresas que toman en cuenta prácticas sostenibles. Es importante resaltar que para los inversionistas resultaron ser una mejor opción de inversión. Por lo anterior, se ha visto con mayor frecuencia que los participantes de los mercados accionarios busquen carteras de inversión sometidas a criterios y filtros de sostenibilidad.

Las inversiones con criterios de sostenibilidad ESG, tuvieron mayor divulgación y fueron impulsadas entre los años 2000 a 2009 gracias a los resultados sociales positivos y medibles que se obtenían a través de ellas (S&P Dow Jones índices, 2016). Los criterios ESG buscan la reasignación del capital hacia nuevas empresas que produzcan menos contaminación y que consideren aspectos sociales, ambientales y de gobernanza. Con ello el capital se canalizará a inversiones de proyectos enfocados a la reducción de carbono, para dar respuestas a los compromisos acordados en el Acuerdo de París de 2015 y en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU, 2021). En este sentido, los sistemas de doble propósito que se caracterizan por su gran flexibilidad, por su adaptación a las condiciones climáticas, por requerir

menor inversión de capital y por su baja dependencia tecnológica se presentan como un modelo de oportunidad, aunque estos se encuentran en manos de pequeños productores marginados que tienen poca posibilidad de acceder a recursos financieros.

Las entidades nacionales, internacionales, los organismos de cooperación y financiamiento tienen el desafío de promover y articular agendas y políticas públicas enfocadas a resolver compromisos sociales para sostener la producción de alimentos adaptadas a los productores y el mercado. En los análisis de los últimos cinco años, se ha visto que las materias primas como el maíz, la carne entre otros, han alcanzado un alto valor en el mercado, reportando más de 45% de incremento y en lo que va del año han crecido considerablemente. En el caso de México han rebasado 6%, ya que las industrias que dependen de los recursos naturales han hecho que estos valores se incrementen, incluso sobre el mercado accionario (Herrera, 2022).

Las inversiones ESG incorporan en su análisis parámetros para el cuidado del ambiente, políticas sociales, prácticas éticas, así como la administración de la empresa. La intención que se persigue con estos criterios es disminuir el impacto ambiental y dentro de ellos se sugiere que para fomentar la ganadería sustentable se consideren los siguientes puntos (Halffer, 2018):

a) Tener un inventario de animales para iniciar, del cual la unidad mínima deberá estar en una relación 1:1, lo que significa que se debe de tener una unidad animal y otra por comprar.

b) Las inversiones deberán estar dirigidas a la optimización de los recursos; por ejemplo, considerar el cerco eléctrico y sistemas de distribución de agua.

c) Además de incorporar árboles forrajeros e incrementar el banco de biomasa, así como la conservación de la fauna y la flora.

Así mismo, se debe de considerar el manejo técnico del animal en la producción, destete, producción de leche, ganancia de peso, entre otros. En estos sistemas es importante no caer en el error de tener producción sin valor, por lo cual se debe identificar el producto a comercializar más adecuado y de mayor rentabilidad.

Con el desarrollo de mercados ambientales en la bolsa mexicana de valores (BMV), se puede acceder a financiamientos para proyectos enfocados en la agricultura y ganadería sustentables, los cuales tienen que estar dirigidos a la inversión de tecnologías productivas. Sin embargo, es importante considerar que 70% de los sistemas de producción en el trópico de México, especialmente en el estado de Veracruz, están en manos de pequeños productores con baja dependencia de insumos externos. En este sentido, el sistema BDP se presenta como modelo para



hacer la evaluación de criterios ESG con el propósito de distinguir a aquellos sistemas de producción que, por sus características, se encuentren en condiciones de recibir inversiones con criterios ESG y analizar, en su caso, el impacto sobre el ambiente.



## Capítulo 2: Marco Teórico

En este capítulo, se explican los conceptos de sustentabilidad y la importancia del cambio climático en la actualidad, así como el aporte de la ganadería en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y la evolución histórica de las inversiones con criterios ESG.

### 2.1 Sustentabilidad

En los últimos años, el concepto de sustentabilidad ha tomado gran relevancia debido a la fuerte relación que guarda con los recursos no renovables y la supervivencia de la flora, la fauna y el ser humano. No obstante, el término de sustentabilidad ha ido evolucionando a través del tiempo y ha sido utilizado en diferentes acepciones, sin llegar a un consenso único. En el informe Brundtland, sustentabilidad se define como la habilidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las necesidades humanas futuras (ONU, 1987). De acuerdo con la Real Academia Española (RAE) sostenible o sustentable se refiere al mantenimiento de una cosa (sostener) similar a sostener algo para que no se caiga (sustentar). Diversos autores (Zarta, P. 2018; Calvente, A, 2007; Brunett, 2004) mencionan que, si bien no existe un concepto claro de la sustentabilidad, dicho término considera tres dimensiones o ejes principales enfocados en el bienestar social, crecimiento económico y el cuidado del ambiente.

Los sistemas holísticos son aquellos referidos donde el conjunto de los elementos de una jerarquía al interactuar entre ellos conforman una nueva jerarquía que se comportan distintamente a la jerarquía previa, por lo tanto: la jerarquía formada por elementos A al interactuar entre ellos nos

forman la jerarquía B donde ahora los elementos son B y estos son distintos al A. Por lo cual, se dice que en un sistema holístico las sumas de sus elementos siempre serán mayor a uno 1 (Bertalanffy Von, L.1975; Johannsen, O. 1976).

En este sentido, la sustentabilidad del sistema se refiere a la permanencia del sistema holístico en el tiempo. Por tanto, desde este punto de vista, dicho término debe ser abordado desde un enfoque holístico que permita comprender al sistema en su entorno, donde lo social, económico y ambiental estén equilibrados y el sistema sea capaz de sostener o absorber las modificaciones que se le hicieron; de tal forma que pueda restablecerse y perdurar por sí mismo.

El término de sustentabilidad en ganadería surge en los años 90 (Angón *et al.*, 2016), a partir de la conferencia en Río de Janeiro de 1992. Allí, se comenzaron a realizar debates sobre las alteraciones e implicaciones causadas por el sector en el ambiente. Algunos puntos clave fueron tratados en dicha conferencia; incluyendo la creación de la iniciativa *Livestock Environment and Development* (LEAD), coordinada por la División de Producción y Salud Animal de la FAO, con la que se han realizado investigaciones para analizar los efectos ambientales, sociales y de salud que provoca la ganadería.

Como se puede apreciar en el libro *La larga sombra del ganado* (FAO, 2009), y dada la presión internacional, la sustentabilidad cobró mayor importancia a nivel nacional. Lo cual generó la legislación sobre este tema y concluyendo entre otras cosas con Ley de Desarrollo Sostenible que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2001, donde se estableció una serie de disposiciones enfocadas en el sector rural mexicano.

Se han creado diversos conceptos sobre la ganadería sustentable y su evaluación. Dichas conceptualizaciones han aportado herramientas clave para analizar tanto los efectos que tiene la ganadería, como su aporte en el cambio climático. Huerta *et al.*, 2016 define la sustentabilidad ganadera como aquella que persigue actividades o procesos que no comprometen su continuidad en el futuro. Para Hinojosa *et al.*, 2019, tal término se refiere a la habilidad de un sistema para mantener la productividad, pese a las perturbaciones recibidas. Además, toma en cuenta el manejo y la conservación de los recursos naturales, la implementación de tecnologías que contribuyan a la conservación del agua, suelo, aire y biodiversidad para asegurar la continuidad de las futuras generaciones. En este sentido un sistema ganadero sustentable es aquel que no degrada el ambiente,

usa tecnología apropiada, es económicamente viable y socialmente aceptable. Por tanto, hablar del término sustentabilidad en ganadería es complejo, dadas las necesidades. El hecho de buscar alternativas para hacerla sostenible y que pueda permanecer en el tiempo representa un reto continuo. En consecuencia, se debe buscar el equilibrio entre las necesidades de las personas, la fauna y flora y el medio donde se realiza.

Llonch *et al.*, 2021 mencionan que para que un sistema ganadero se considere sustentable en el tiempo, deberá ser rentable económicamente para favorecer el establecimiento y la fijación de la población en el entorno rural, asegurando el relevo generacional. Aunado a ello, deberán proponer soluciones innovadoras y eficaces para afrontar los retos socioambientales. Por ejemplo, la reducción de las emisiones de GEI y el mantenimiento de la salud y bienestar de los animales.

De acuerdo con Angón *et al.*, 2016, la sustentabilidad de los sistemas ganaderos depende en gran medida del tipo de sistema del que se esté hablando. En el caso de la ganadería intensiva o especializada, por ejemplo, prevalece la versión de sustentabilidad débil y predominan objetivos meramente productivistas, fácilmente valorables a través de los rendimientos y la viabilidad económica (Giorgis, 2009). Por otra parte, la ganadería extensiva es aquella en la que predomina la versión fuerte de sustentabilidad, en donde se busca el equilibrio de los elementos sociales, económicos y ambientales (Nahed *et al.*, 2006), o bien en el caso de la ganadería ecológica en la que se potencia el uso de razas autóctonas, sistemas tradicionales de producción y la utilización de recursos locales (Fernández, G. 2005). Para este estudio se tomarán en cuenta los conceptos de Llonch (2021) y Angón (2016) mencionados anteriormente.

## **2.2 Cambio climático**

Diversos estudios han demostrado que los gases como el metano contribuyen en la atmósfera a tener un efecto invernadero. Por ello, este y otros gases como el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), entre otros, son conocidos como gases de efecto invernadero (GEI), los cuales son los responsables del incremento de la temperatura atmosférica, ya que impiden que el excedente de calor o radiación regrese al espacio provocando, así, el efecto invernadero y por lo tanto el calentamiento de la atmósfera y los océanos o el calentamiento global. La consecuencia inmediata

del calentamiento global es el cambio en los patrones mundiales del clima, principalmente la temperatura. Entre los principales efectos negativos del cambio climático se encuentran: el calentamiento de los océanos, el derretimiento de glaciares y por consecuencia el aumento del nivel de los océanos; la pérdida de la biodiversidad, e infraestructura; así como el incremento en la frecuencia de la ocurrencia de eventos climáticos extremos (sequías, tormentas y precipitaciones), entre otros (IPCC, 2014). Los efectos anteriores tienen consecuencias negativas sustanciales en los ecosistemas, en las personas y economía. De acuerdo con el IPCC, los sectores responsables del cambio climático son: el energético, industrial, transporte, agrícola, ganadero, entre otros.

Tabla 1. Contribución de la ganadería en el deterioro ambiental

<b>Elemento</b>	<b>Efecto</b>
Tierra	Cambio en el uso de suelo Deforestación
Aire	Emisión de gases de efecto invernadero CH <sub>4</sub> CO <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>
Agua	Uso de agua dulce en la producción de leche Contaminación de agua
Biodiversidad	Destrucción de hábitats y pérdida de especies Contaminación de cuerpos de agua

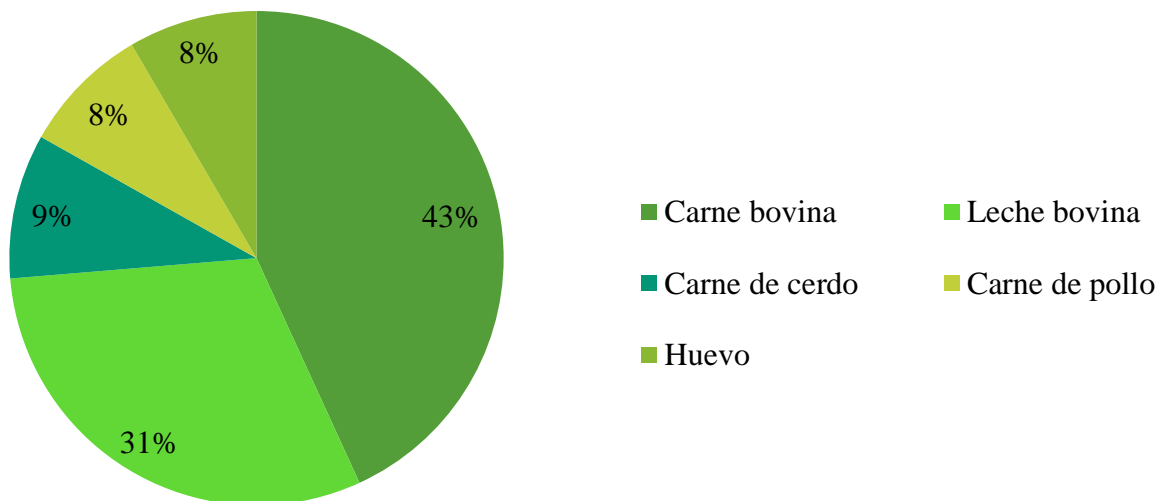
Fuente: Elaboración propia con datos del *Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería Mundial* (GLEAM, 2013).

## 2.3 La ganadería en el cambio climático

Las actividades ganaderas han sido consideradas como una actividad antropogénica que contribuye a la degradación de los ecosistemas y que son responsables de 19% de las emisiones de GEI a nivel global. En la Gráfica 1 se puede observar el porcentaje en las emisiones de GEI por tipo de producción, siendo la producción de carne y leche del ganado bovino responsable de 43% y 31%

respectivamente; del 19% global antes mencionado, seguido de la producción de carne de cerdo con 9% y en cuanto a la carne y producción de huevo proveniente de aves, se trata de 8% para cada caso (FAO, 2018; Gerber, P.J *et al.*, 2013). La mayoría de las emisiones de GEI son provenientes de la producción y procesamiento de alimentos para el ganado, cambio en el uso de suelo y directamente de la fermentación entérica derivado de procesos digestivos principalmente de los rumiantes.

Gráfica 1. Porcentaje de emisión de Gases de Efecto Invernadero por tipo de producción



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del libro *Livestock's Long Shadow* (2006).

Las principales limitaciones del sector agropecuario están determinadas por la disponibilidad del agua, energía y recursos naturales. Este sector consume alrededor de un tercio de la producción de energía mundial. Con base en lo anterior, se estima que 12% de dicha producción es utilizada también en la producción de cultivos y 80% es destinada a lo largo de la cadena agroalimentaria; es decir, desde el procesamiento de productos y subproductos hasta su distribución y venta (FAO, 2010). Tal sector depende en gran medida de los combustibles fósiles, lo cual impacta directamente en el precio del producto.

En este sentido, es importante buscar opciones para su reemplazo, una propuesta es el uso de energías renovables, lo cual permitirá mitigar los efectos del cambio climático, ya que ayuda a la mitigación de los efectos de GEI; lo cual favorece a la captura de carbono local y a los cambios de paradigma de los sistemas hacia sistemas de producciones sostenibles adaptándose al cambio climático.

En un estudio realizado para comparar la eficiencia del sistema silvopastoril basada en pastoreo rotacional y el uso de energías limpias en cerco eléctrico reportó que la implementación de esta tecnología permitió intensificar la ganadería. Así mismo, les permitió ofrecer a los animales dietas con contenidos de proteína y energía ajustados a sus requerimientos (Cuartas *et al.*, 2013).

Estudios sobre tecnologías para la adaptación y mitigación del cambio climático mencionan que la implementación de sistemas silvopastoriles permite incrementar la productividad, ampliar la cobertura forestal, aportar materia orgánica al suelo y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>; con esto se disminuyen los costos económicos en la alimentación del ganado y mejora la rentabilidad en comparación a sistemas ganaderos convencionales, aunado a los beneficios en bienestar animal.

Adicionalmente, en los mencionados artículos se reportó que la carga animal no se afecta con la implementación de la tecnología. Al contrario, favorece la diseminación de semillas y contribuye con servicios ambientales (Nahed *et al.*, 2013; Palma, *et al.*, 2021). Por otra parte, la introducción de tecnologías como la captación de agua de lluvia, ensilaje y la inclusión de la diversidad de fauna y flora permiten transitar hacia una producción más limpia. En este sentido, cabe destacar que los sistemas ganaderos son particularmente sensibles al clima, por tanto, al cambio climático; lo cual afecta en la producción de alimentos.

Además, algunos estudios consideran que evaluar el impacto de las actividades antropogénicas en función de su huella de carbono es un enfoque erróneo, ya que se dejan de lado consideraciones claves, como los referidos desde el punto de vista de la ganadería extensiva que se realiza en praderas naturales; ya que, si bien esta emite metano, al mismo tiempo contribuye a mantener los ecosistemas, la biodiversidad y la captura de carbono. De acuerdo con lo establecido previamente, es importante realizar una valoración integral que considere al sistema de forma holística, así como evaluar el impacto medioambiental y el potencial de sostenibilidad en todos los aspectos del sector pecuario y no sólo en función de la emisión de GEI (Sánchez, J. 2019).

De acuerdo con datos de la ONU, se espera un incremento de la población mundial a 10 mil millones de personas en los próximos años, lo cual requerirá aumentar la producción de alimentos hasta 70%. Lo anterior, tendrá una fuerte presión en el uso de los recursos naturales y se generará una gran demanda de superficie cultivable, tanto para la alimentación humana, como para el animal. Aunado a ello, el sistema agroalimentario se enfrenta a la presión de una sociedad que demanda alimentos de calidad producidos con procesos de bajo impacto ambiental y social.

La crisis ambiental ha impulsado la necesidad de innovar instrumentos encaminados a la protección del ambiente y los recursos naturales, utilizando un enfoque interdisciplinario que va desde las disciplinas jurídicas, científicas y sociales hasta concluir con políticas públicas que tengan la finalidad de contender a los impactos negativos del ambiente con propuestas que permitan mitigar y reestructurar el ambiente. En ese marco, la preocupación de los inversionistas, derivado de las consecuencias del cambio climático, ha reorientado los modelos de inversión. Si bien en épocas anteriores estas no contemplaban la relación socioeconómica ni el ambiente, al presente encontramos en la bolsa de valores la posibilidad de comprar acciones de empresas que cumplen criterios de sustentabilidad ESG. En este sentido, la ONU menciona que para que una empresa sea considerada como sustentable debe al menos considerar cinco puntos:

1. Actuar de forma responsable
2. Promover acciones que beneficien a la sociedad
3. Compromiso al más alto nivel
4. Ser transparentes a través de informes que demuestren sus compromisos y logros
5. Participar de forma activa en las localidades donde tengan presencia

## **2.4 Evolución de las Inversiones ESG**

Las décadas de los sesenta y ochenta fueron decisivas en la creación de inversiones sostenibles, debido a que conflictos armados y movimientos sociales comenzaron a crear iniciativas para incorporar las inversiones socialmente responsables (ISR) (Plana, 2020). Los criterios que se consideran en este tipo de inversiones son aspectos éticos, sociales y ambientales, cuyo objetivo es distinguir aquellas empresas con comportamientos socialmente responsables. A finales de los años noventa, las ISR se convirtieron en una herramienta extra financiera en la toma de decisiones de los inversionistas. En medida de que las inversiones ISR comenzaron a crecer, surgieron las inversiones de impacto (Ulrich, E. 2016) que, como su nombre lo indica, son aquellas que generan



un impacto positivo social o ambiental. Posterior a esto, se crearon las inversiones con criterios ESG.

Aun cuando parecieran muy similares con las inversiones de impacto, una de las distinciones de las ESG (además de generar e incorporar criterios de evaluación) es medir los impactos positivos. En este sentido, cabe mencionar que se consideran todos los fenómenos de la actualidad. Por lo cual el criterio ambiental es uno de los más importantes a considerar ya que evalúa la contaminación del agua, suelo y aire. Cabe destacar que este mide el uso de la energía, la gestión de los residuos, la contaminación y la conservación de los recursos naturales (flora y fauna). Además, considera los riesgos ambientales que afectan el beneficio económico de la empresa y gestiona los riesgos. Lo anterior es importante debido a que las empresas que no hacen una evaluación de las consecuencias de sus prácticas, tienen mayor riesgo de obtener una mala reputación que se vea reflejada en la pérdida de rendimientos (S&P Global, 2019), pues el incumplimiento de dichos criterios las hace acreedoras a sanciones.

Por lo que se refiere al criterio social, se enfoca en la relación de la empresa con sus trabajadores, consumidores y sociedad en general, lo cual enfatiza en el buen trato de los trabajadores y la diversidad de género, lo anterior se ha traducido directamente en una buena productividad. Conviene enfatizar que los principales indicadores evaluados son porcentaje de hombres y mujeres que ocupan puestos de dirección, porcentaje del número de mujeres que trabajan en la empresa, entre otros. Finalmente, el criterio de gobernanza se centra en la relación de los accionistas y los administradores de las empresas, al tiempo que aborda la estructura de los consejos, las remuneraciones de los directivos y los derechos de los accionistas. En ocasiones, tal criterio es poco visible en comparación al ambiental y social. Dentro de los criterios más importantes se encuentran los principios éticos, seguidos por la empresa, la prevención del soborno, la corrupción y del blanqueo de capitales (UBS, 2018).

La iniciativa de la ONU, con la creación de la agenda 2030 y la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, fue el punto de inflexión para exigir a las empresas a tomar en cuenta la sustentabilidad del planeta. En los debates internacionales se ha considerado fuertemente el aspecto financiero para combatir el cambio climático. Dichos acuerdos fueron enfocados a la disminución de las emisiones netas a cero, emitir bonos vinculados a la sostenibilidad, financiamiento por el clima, adaptación al cambio climático entre otros. Además, es importante señalar que en los últimos

años las inversiones sostenibles han tenido un rápido crecimiento y son cada vez más las empresas que consideran los aspectos ESG en sus compromisos hacia la descarbonización de las carteras de inversión.

## **2.5 La importancia de la ganadería a nivel nacional**

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en México, la producción de leche de ganadero bovino cuenta con gran heterogeneidad en cuanto a condiciones agroecológicas, tecnológicas y socioeconómicas (FAO, 2010). Los sistemas ganaderos suelen ser clasificaciones de diversas formas. Se realiza de acuerdo con el objetivo de producción, uso de recursos naturales, uso de insumos externos, tamaño, nivel tecnológico, tipo de mano de obra y mercado al cual se dirige la producción (Rangel *et al.*, 2014; FAO, 2009).

En este sentido, dicha actividad se realiza en tres tipos de sistemas:

- a) el especializado, donde los animales son de razas especializadas, se mantiene en confinamiento y son alimentados con dietas de alimentos industrializados, con un alto nivel de tecnología, buscando la eficiencia, la mano de obra es especializada y la producción está destinada a grandes empresas (agroindustrias);
- b) semiespecializados, con uso de cruza de razas, los animales se encuentran semi estabulados y se dejan pastorear en las praderas en épocas críticas, se les apoya con alimentos industrializados, el uso de tecnología es medio, la mano de obra suele ser semiespecializada y la producción va dirigida a pequeñas empresas y
- c) doble propósito, predominan el cruce de especies y razas que buscan la adaptación a las condiciones climáticas locales, en este tipo de sistemas se da el libre pastoreo y los animales nunca están estabulados. En épocas críticas, se les apoya con alimento procesado y no procesado. El uso de tecnología, la mano de obra comúnmente es familiar y la producción va dirigida a microempresas locales. Este sistema se distingue en lo particular por la producción de carne (becerros) y leche.

En México el sistema de producción ganadera que predomina es el extensivo y ocupa una superficie de 109.8 millones de hectáreas, que representa 56% del total del territorio nacional. Cabe señalar que el sistema de doble propósito forma parte de estos. Tal tipo de sistema basa su alimentación en el aprovechamiento de forraje a través del pastoreo directo del ganado, aunado a ello estos sistemas se encuentran a cargo de 938 mil personas quienes juegan un papel fundamental en la producción de alimentos de origen animal y en el mantenimiento de la población en zonas rurales y paisajes del país (SADER, 2020; IICA, 2020; Huerta *et al.*, 2016).

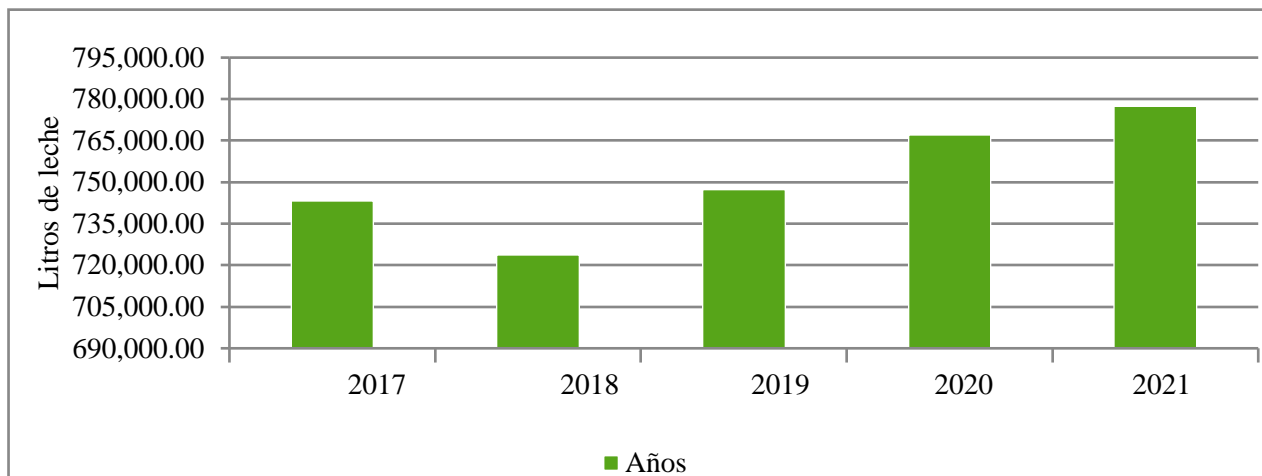
En México, la producción de derivados lácteos es la tercera actividad más importante dentro de la industria de alimentos y su crecimiento depende de la disponibilidad de la leche. Según cifras del Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 2020 la producción de leche de bovino en México aumentó de 10,725 millones de litros, en 2011 a 12,563 millones de litros, en 2020 y tuvo un crecimiento de 3.3% (SIAP, 2021). Cabe señalar que, en 2020, dicha actividad obtuvo 84,772 millones de pesos, es decir, 17% de la aportación de la industria pecuaria a nivel nacional.

Los principales estados productores a nivel nacional son Coahuila y Durango (la Comarca Lagunera), con un aporte de 22% de la producción nacional, seguido de Jalisco con 19%; después Chihuahua con 9% y Guanajuato 7%, similar a Veracruz con su aporte de 7%. La producción de leche proviene en 63% de sistemas especializados. 9.8% el familiar y 18% el sistema de doble propósito (Arriaga, 2022). En las regiones de trópico seco y húmedo del país predominan los sistemas productivos de doble propósito (carne y leche). Destacan los estados de Veracruz y Chiapas que se encuentran en el trópico húmedo; mientras que los estados de Sinaloa y Michoacán correspondieron al trópico seco. Dadas las características que presentan las regiones tropicales, los sistemas ganaderos de doble propósito en trópico se han visto como una alternativa para aumentar la producción de leche nacional y producir la cantidad suficiente para satisfacer la demanda (Magaña *et al.*, 2006).

Por otra parte, 85% de los sistemas a nivel nacional es de tipo extensivo. Aunado a ello, los sistemas lecheros de pequeña escala juegan un papel importante en el crecimiento del sector lechero mexicano, puesto que en investigaciones recientes se ha mencionado su importancia en la contribución social y económica para las familias y comunidades donde esta actividad se desarrolla (Galdino *et al.*, 2022; Arriaga, 2022). La relevancia de lo anterior radica en el aporte de nutrientes,

empleos, uso de recursos e ingresos para las familias, además de generar diferentes beneficios sociales y económicos; frenar la migración de zonas rurales, evitar desintegración familiar y conservar las tradiciones culturales de la gastronomía mexicana a través de “saber hacer” mediante la transformación de leche (Alonso y Rodríguez, 2019). Además, se ha visto un incremento en la producción de leche en Veracruz en los últimos cinco años (2017 a 2021). Es decir, ha tenido un crecimiento de 1.34% (Gráfica 2), sin embargo, no se ha logrado satisfacer la demanda nacional.

Gráfica 2. Producción de leche total en Veracruz



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2020

## 2.6 Marco legal

La legislación ambiental surge de la necesidad de dar respuesta a los problemas ambientales generados principalmente por las actividades antropogénicas. Por lo que los gobiernos se han encargado de crear y desarrollar directrices regulatorias para el cuidado del ambiente con la finalidad de regular el uso de los recursos naturales, así mismo permite conocer las obligaciones, sanciones y responsabilidades. Incumplir con ello, lleva a sanciones administrativas y en su caso penales para restaurar el daño ocasionado.

La legislación busca promover justicia, productividad e incrementar la producción a través de recursos crediticios, asistencia técnica y comercialización. Con lo anterior, se busca otorgar mayor énfasis en la promoción de los derechos indígenas, los recursos forestales, ambientales, agrícolas,

ganaderos, pesqueros y de sanidad; tomando en cuenta los aspectos presupuestales para hacer frente a la búsqueda de bienestar para la sociedad en general, así como para combatir la pobreza y la marginación.

El marco normativo y los instrumentos legales para regular actividades agropecuarias en materia ambiental en México son: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados y convenios internacionales en los que participa, leyes generales y federales, reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX), decretos y acuerdos, constituciones estatales, leyes estatales y bandos municipales.

En el caso particular de México, el desarrollo sustentable de las actividades ganaderas tiene como fundamento las siguientes leyes y reglamentos: Ley de Aguas Nacionales, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Fomento Agropecuario, Ley de Bienestar Animal, Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Plan de desarrollo municipal; así como la Ley General de Cambio Climático y los compromisos internacionales del Acuerdo de París en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y las supletorias.

## **2.7 Metodología para evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos**

La evaluación de la sustentabilidad a través de metodologías que incluyan indicadores nos permite identificar puntos críticos y tendencias que brindan información para innovar, diseñar e implementar, en los procesos productivos a fin de proponer soluciones a los problemas ambientales. Actualmente, existen diversas metodologías que permiten realizar evaluaciones de sustentabilidad, desde diferentes perspectivas y para el análisis de las externalidades del sistema. La mayoría de las metodologías tienen como base las dimensiones de la sustentabilidad ambiental, social y económica. Algunas de ellas han sido diseñadas de manera específica y en ocasiones no son compatibles con todos los sistemas de estudio; por lo cual, es importante buscar metodologías

acordes al objetivo. Dentro de estas metodologías, el análisis puede realizarse de forma cuantitativa, cualitativa o ambas.

## **2.8 Metodologías de evaluación en sistemas ganaderos**

Entre las metodologías utilizadas para la evaluación de sistemas ganaderos se encuentran el “Marco para la evaluación de sistemas de manejo, incorporando indicadores de sustentabilidad” (MESMIS) y “Marco de Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y la Alimentación (SAFA)”.

### **2.8.1 “El marco para la evaluación de sistemas de manejo, incorporando indicadores de sustentabilidad” (MESMIS).**

MESMIS es una herramienta que permite evaluar la sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en los pequeños agricultores y en su contexto local (Masera y colaboradores, 1999). Tal herramienta ha sido aplicada desde los noventa, en casos de México y Latinoamérica (Masera y López-Ridaura, 2000).

Esta metodología es aplicable para sistemas de manejo en un lugar geográfico y en una escala espaciotemporal determinados. Es importante señalar que la evaluación del manejo de los recursos naturales se define con base en siete atributos generales: producción, estabilidad, confiabilidad, resistencia, adaptación, equidad y autoseguridad. Para el procesamiento y análisis de la información, se requiere de un equipo de evaluación interdisciplinario. En este tipo de metodología se permite hacer comparaciones de más de dos sistemas de estudios; por lo que es posible realizar comparaciones de manera transversal. Es decir, permite evaluar un sistema alterno y tomar otro como referencia o bien analizar la evaluación de un sistema en el tiempo.

La evaluación de la sostenibilidad mediante la metodología MESMIS cuenta con seis etapas fundamentales: definición del objeto de evaluación, determinación de los puntos críticos, selección de criterios de diagnóstico e indicadores, medición y monitoreo de indicadores, presentación de resultados, conclusiones y recomendaciones (Tabla 2).

Tabla 2. Procedimiento de la metodología MESMIS

Pasos	Descripción
1. Definición del objeto de evaluación	<p>Definir y caracterizar tanto al sistema de referencia y alternativo, como al contexto socioambiental y ámbito (espacial o temporal) de la evaluación.</p> <p>Describir los componentes del sistema y subsistemas (producción, insumos, manejo, entre otros).</p> <p>Caracterización social y económica de los productores y forma de organización.</p>
2. Determinación de los puntos críticos	<p>Detectar puntos críticos del sistema en términos de sostenibilidad. Por ejemplo, productividad (calidad de los productos), estabilidad, resiliencia, confiabilidad (pérdida de suelos, deforestación y daños por plagas) y auto seguridad (pérdidas económicas).</p>
4. Medición y monitoreo de indicadores	<p>Diseño de herramientas analíticas y métodos de recolección de datos.</p>
5. Presentación de resultados	<p>Resumen e integración de los resultados obtenidos ya sea de manera cuantitativas, cualitativas o gráficas.</p>
6. Conclusiones y recomendaciones	<p>Proponer recomendaciones para mejorar la sostenibilidad del sistema.</p>

Fuente: Versión modificada de MESMIS (Masera *et al.*, 1999)

## 2.8.2 Marco de Evaluación de la Sostenibilidad para la Agricultura y la Alimentación (SAFA)

Es una herramienta que ha sido utilizada en la evaluación de sistemas agrícolas y alimentarios a través de la integración de indicadores ambientales, resiliencia económica y lo social que integra la buena gobernanza. Dicha metodología se construye con 21 temas, 58 subtemas y 116 indicadores. Su aplicación consta de cuatro etapas: un mapeo del área de estudio, limitación espacio temporal, criterios de exclusión, si es el caso contextualización, indicadores e informe final. Los pasos que integran esta metodología se describen a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Pasos de la metodología SAFA

Pasos	Descripción
1. Mapeo	Criterios para utilizar de la metodología SAFA Caracterización y forma de organización del sistema.
2. Contextualización	Detectar límites y objetivos en los subsistemas en términos de sostenibilidad.
3. Indicadores	Selección de indicadores.
4. Informe final	Examen crítico de los resultados de los temas y subtemas.

Fuente: Angón *et al.*, 2016.



## **2.9 Características del área de estudio**

El Estado de Veracruz se localiza en la parte central de la vertiente del Golfo de México. Sus colindancias son: al norte, con el Golfo de México y Tamaulipas; al sur, con los estados de Oaxaca y Chiapas; al poniente, con Hidalgo, Puebla y San Luis Potosí y al suroeste con el estado de Tabasco (SG-Ver, 2020). Además, es uno de los estados de la República Mexicana con mayor biodiversidad y cuenta con prácticamente todos los ecosistemas (Agenda Veracruz, 2019).

Aproximadamente la superficie destinada a la ganadería es de 3.3 millones en la que predomina la crianza de ganado bovino, con 4.7 millones de cabezas (SIACON, 2019). Por esta razón, el Estado de Veracruz se ha posicionado dentro de los principales productores de bovinos, tanto en carne, como en pie y como el principal productor de leche en condiciones de trópico (SIAP-Veracruz, 2020). El estado de Veracruz cuenta con una superficie de 71 820 km<sup>2</sup> y representa 3.7% del territorio mexicano. Su capital es Xalapa y políticamente se encuentra dividido en 212 municipios. A su vez, está conformado en 12 Distritos de Desarrollo Rural (DDR).

### **2.9.1 Distrito de desarrollo**

Con base en el artículo 29 de la Ley General de Desarrollo Rural Sustentable, los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) son la base de la organización territorial y administrativa de las dependencias de la Administración Pública Federal y Descentralizada, así como para la realización de los programas operativos de la Administración pública Federal que participan en el Programa Especial Concurrente y los Programas Sectoriales que de él derivan. Dicho artículo también se relaciona con los gobiernos de las entidades federativas, municipales y con la concertación con las organizaciones de productores y los sectores social y privado.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) es la encargada de conglomerar los municipios que en conjunto forman unidades técnico- administrativas, con características productivas y socioeconómicas homogéneas y que mediante la delimitación de DDR se busca fomentar el desarrollo rural. Las características particulares que se buscan de cada región son: geografía, hidrografía, clima, extensión territorial, tipos y uso potencial de suelos, áreas naturales, aspectos demográficos, información agropecuaria e información pesquera (Manual DDR07 Veracruz, 2010). En el marco de esta división administrativa, el Estado de Veracruz es reconocido

como una delegación estatal con 12 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y 46 Centros de Apoyo al Desarrollo Rural, tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Superficie de los DDR que integran el estado de Veracruz

	DDR	Sup. (has)	Part. %	N° Municipios
1	Huayacocotla	222,990	3.04	7
2	Tuxpan	527,784	7.21	10
3	Martínez de la Torre	628,911	8.59	22
4	Coatepec	402,056	5.49	31
5	Fortín	605,544	8.27	57
6	La Antigua	252,273	3.44	6
7	Veracruz	454,368	6.20	11
8	Ciudad Alemán	453,873	6.20	12
9	San Andrés T.	733,270	10.01	10
10	Jáltipan	711,542	9.71	15
11	Las Choapas	1,004,100	13.71	11
12	Pánuco	1,328,314	18.13	20
	Total	7,325,025	100	212

Fuente: Evaluación Alianza para el campo, 2007.

Para fines de esta investigación, el estudio se realizó en el DDR 07, Veracruz que se encuentra ubicado en la parte central del estado de Veracruz, exactamente, en las coordenadas geográficas: latitud norte 18°11'30", longitud oeste 96° 40' 20", a una altitud de 0 o 320 msnm. Cabe señalar que cuenta con una superficie terrestre de 454,368 ha y representa 6.20% del estado de Veracruz. Además, el DDR de estudio colinda al norte con el DDR La Antigua, al sur con el DDR de Ciudad Alemán, al este con el Golfo de México y al oeste con el DDR Fortín (lustración 1).

Ilustración 1. Mapa de la división de los DDR que conforman el estado de Veracruz



Fuente: DDR07 Veracruz (2009). MANUAL POR REGIONES DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 07 VERACRUZ

En la siguiente tabla se muestran los municipios que conforma el DDR 07 Veracruz:

Tabla 5. Municipios que integran el DDR 07 Veracruz

---

Municipio
Manlio Fabio Altamirano
Tlalixcoyan
Cotaxtla
Ignacio de La Llave
Alvarado
Medellín
Soledad de Doblado
Veracruz
Jamapa
Camarón de Tejeda
Boca del Río

---

## **2.9.2 Características sociales**

Veracruz es el tercer estado más poblado de la República Mexicana. Lo habitan 8,062,579 personas, de las cuales 52% corresponde al sexo femenino; en otras palabras, 4,190,805 mujeres y 48% del sexo masculino; en concreto, 3,871,774 hombres. 25% de la población del estado se dedica al sector primario. Es decir, cerca de 777 mil habitantes, de los cuales 88% se dedican a la actividad agrícola y 8.8% a la actividad pecuaria.

## **2.9.3 Biodiversidad**

Veracruz es uno de los estados de la República Mexicana con mayor riqueza natural y cuenta con prácticamente todos los ecosistemas (Agenda Veracruz, 2019). El uso de suelo es predominantemente agropecuario, forestal y pesquero, la superficie agrícola es de casi 2 millones de hectáreas, de las cuales (27.4%) se dedican a la agricultura, 3.3 millones (45.7%) a la ganadería, 1.3 millones (17.8%) a las actividades forestales y el resto, (9.1%) a otros usos.

## **2.9.4 Clima**

El clima de Veracruz presenta fundamentalmente dos temporadas bien definidas: la época de secas y la de lluvias. La primera se hace presente en la temporada de invierno, durante los meses de diciembre a mayo. Esta época se caracteriza por un clima mayormente soleado y caluroso, con temperaturas que van desde los 26°C a 37°C. La segunda, se presenta en el verano, durante los meses de junio a agosto. En dicha temporada llueve, en promedio, entre 14 y 17 días al mes, con una media mensual de 300 mm aproximadamente. Por último, la temperatura se mantiene en los 27°C, con algún pico de 35°C.

El DDR contó con un clima cálido sub-húmedo con régimen de lluvias en verano y un porcentaje menor en invierno. De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por García, (2004) la temperatura media anual es de 26°C, aunque puede alcanzar los 44°C en verano. Por otro lado, en invierno desciende hasta los 6°C. La precipitación media anual es de 1,564 mm y se concentra en el periodo de junio a octubre. Además, se cuenta con dos fenómenos meteorológicos presentes a lo

largo del año: Por su parte, en otoño se tiene la presencia de ciclones, mientras que en verano disminuye tal presencia. Es importante mencionar que durante los meses de octubre a mayo se presentan vientos fuertes provenientes del norte, conocidos como “nortes”, los cuales se presentan, en promedio, cada diez días, con vientos de una velocidad de entre 45 y 70 km/hr, aunque en la parte costera pueden llegar a los 90 o 120 km/hr.



## Capítulo 3: Pregunta de Investigación y Objetivos

### 3.1 Pregunta de investigación

¿Es posible que el sistema de producción de bovinos de doble propósito (BDP) en condiciones de trópico seco cumpla con criterios ESG para ser considerados como empresas sostenibles?

### 3.2 Objetivo General

Evaluar el sistema de producción bovinos de doble propósito en condiciones de trópico utilizando criterios ESG con el fin de determinar su impacto en el cambio climático y requerimientos para ser empresas sostenibles.

### 3.3 Objetivos específicos

1. Evaluar características socioeconómicas y técnico productivas de productores bovinos doble propósito
2. Identificar y definir indicadores ESG que apliquen para evaluar sistemas BDP
3. Analizar el impacto en el cambio climático del sistema BDP con criterios ESG
4. Determinar si las unidades de producción del sistema BDP cumplen con requerimientos para ser empresas sostenibles.



## Capítulo 4: Metodología

Esta investigación se llevó a cabo en el Distrito de Desarrollo Rural del Centro del Estado de Veracruz en los municipios Manlio Fabio Altamirano, Tlalixcoyan, Cotaxtla e Ignacio de la llave.

### **4.1 FASE 1. Identificación y definición de indicadores ESG que apliquen para evaluar sistemas BDP.**

La identificación de los indicadores ESG se realizó a través de la revisión bibliográfica a partir de fuentes secundarias, primarias y observaciones directas en campo. Para la construcción de los indicadores y variables utilizadas en la evaluación, se revisaron especialmente los principios sobre ESG que integra la ONU para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible y otras experiencias relacionadas.

Para la caracterización del productor, se incluyó sexo, edad, escolaridad, experiencia en las actividades ganaderas, etc. En el caso del ambiente, las variables utilizadas fueron: tratamiento y manejo que se le da a la pradera, utilización de fertilizantes y herbicidas, composición de los pastos (especies de pastos), presencia de árboles, plantación de cercos vivos, ordeña manual, pastoreo extensivo, insumos locales, etc.

La evaluación social estuvo encaminada a evaluar el impacto del sistema en la comunidad, impacto e inclusión social, calidad de vida de los productores, entre otros. La gobernanza del sistema

consideró las variables de empleadores, empleados, organización del sistema, buenas prácticas, la opinión de los productores, entre otros.

Finalmente, el análisis económico del sistema se llevó a cabo con la composición del hato, la producción de leche promedio por cabeza, producción total de leche, principales gastos, principales ingresos, entre otros.

## **4.2 FASE 2. Elaboración de cuestionario semi estructurado preliminar**

Se elaboró un instrumento que constó de 165 preguntas abiertas y cerradas, de acuerdo con los objetivos y criterios de este estudio; el cual se organizó con las siguientes secciones:

1. Identificación del productor
2. Caracterización del sistema de producción
3. Caracterización técnico-productiva
4. Tecnología y manejo
5. Gobernanza en el sistema de producción

Posteriormente, el instrumento fue probado en campo para su validación, se realizó una evaluación preliminar y los resultados fueron analizados por un panel de expertos. El instrumento quedó compuesto por 136 preguntas tras la eliminación de ítems poco relevantes, así como la implementación de mejoras en la redacción para la comprensión de las preguntas por los actores.

La descripción final del instrumento es la siguiente:

1. Identificación del productor.
2. Perfil técnico productivo
3. Aspectos ambientales
  - a) Diversidad de flora y fauna
  - b) Uso de insumos externos
  - c) Uso de maquinaria y energía
  - d) Afectaciones ambientales
  - e) Sanidad y bienestar animal
4. Aspectos sociales



- a) Vida digna
- b) Organización
- c) Generación de empleo
- 5. Gobernanza en el sistema de producción
  - a) Participación y plan de sucesión
  - b) Equidad
  - c) Rendición de cuentas
  - d) Eficiencia

### **4.3 FASE 3. Acercamiento con actores clave**

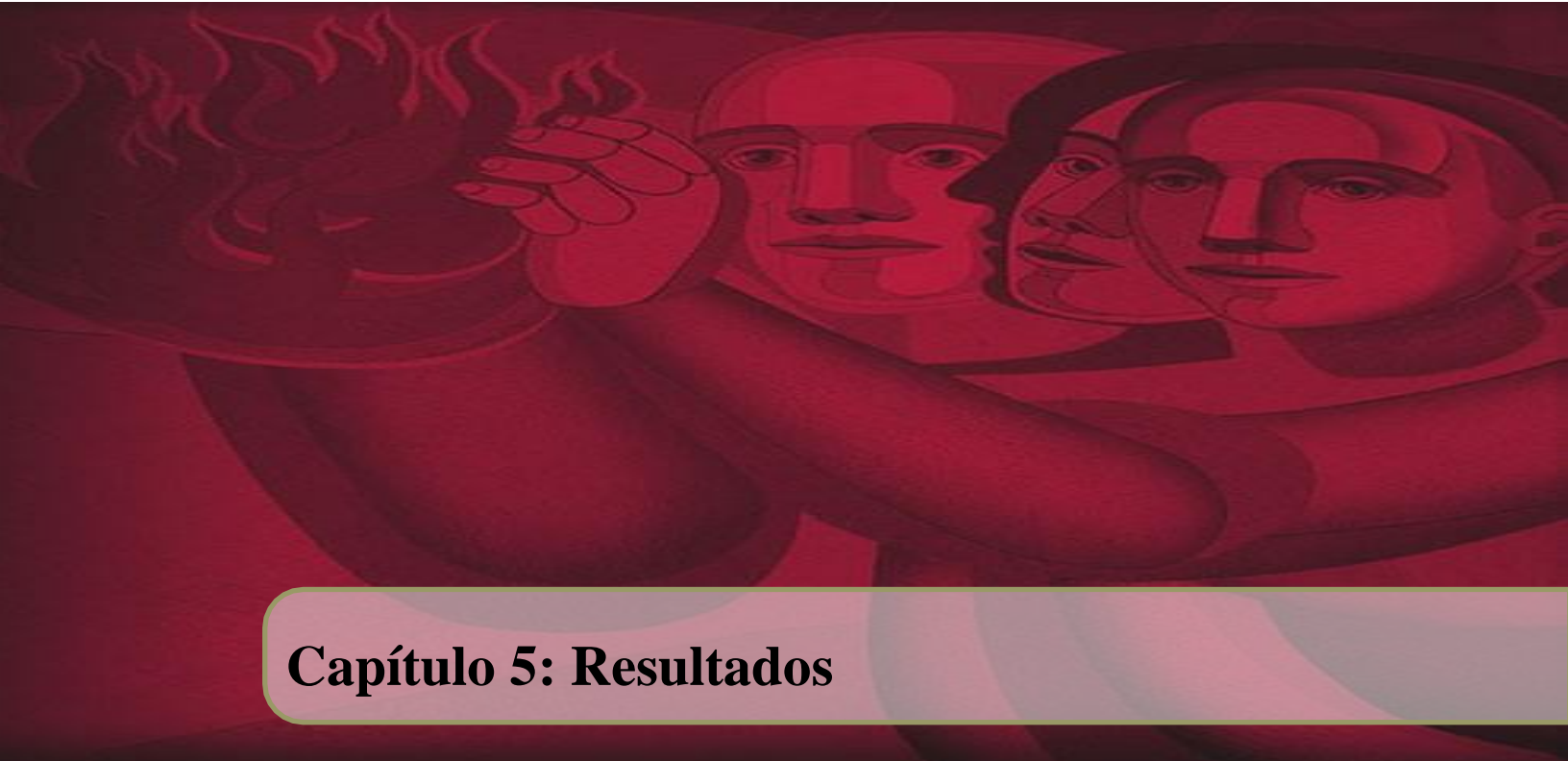
En esta fase fue fundamental el acercamiento con alcaldes, alcaldesas y secretarios de los municipios de estudio que funcionaron como enlace para la aproximación a las asociaciones ganaderas y productores locales en aras de lograr su aceptación como participantes en el estudio.

### **4.4 FASE 4. Levantamiento de datos en campo**

La obtención de los datos se realizó a través de un muestreo no probabilístico utilizando el método “bola de nieve”; el cual consistió en solicitar información a los actores clave sobre productores que quisieran participar en la investigación, y a ellos mismos sobre otros (Atkinson, 2001). Lo anterior permitió lo siguiente: una vez que se entrevistó a un productor, se le solicitó información de uno o más productores dispuestos a colaborar en esta investigación.

### **4.5 FASE 5. Vaciado y análisis de datos**

La información obtenida se vertió en una base de datos en Excel y fue procesada en el programa estadístico para las ciencias sociales (SPSS V.28). El análisis se realizó a través de estadística descriptiva.



## Capítulo 5: Resultados

### 5.1 Resultados de la evaluación de sistemas ganaderos de doble propósito

#### 5.1.1 Identificación del productor

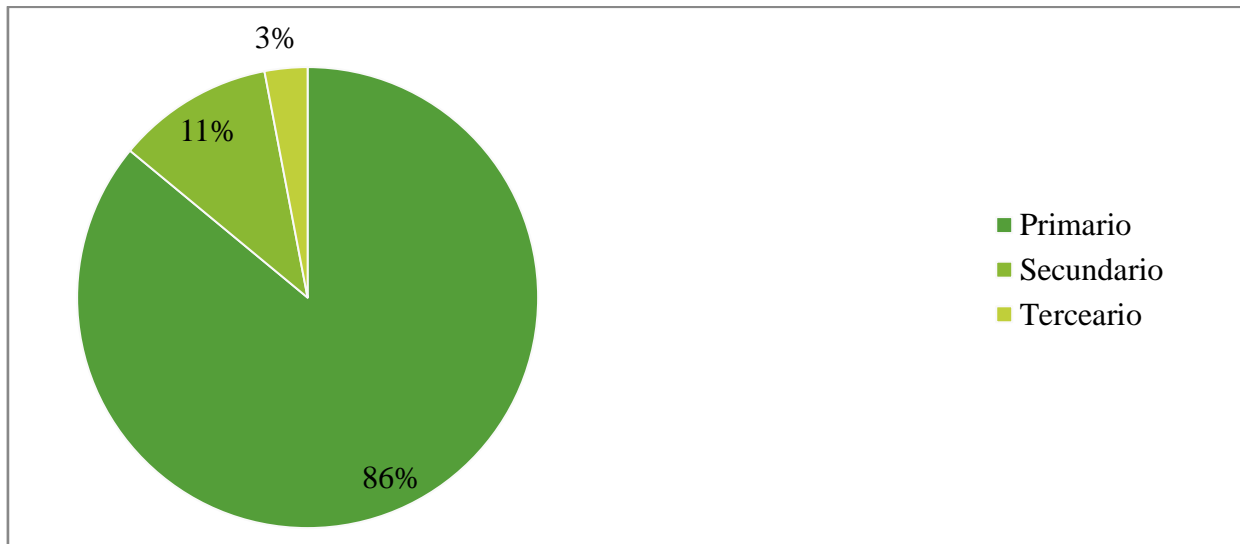
Los resultados corresponden a la caracterización del productor. En la tabla 6, se puede observar que 84% de los sistemas se encontraron a cargo de hombres con una edad promedio de 52 años, con una escolaridad de 8 años y un promedio de 22 años de experiencia en las actividades ganaderas.

Tabla 6. Características generales del productor

Variable	Promedio
<b>Sexo</b>	
Masculino (%)	84
Femenino (%)	16
<b>Edad (años)</b>	52
<b>Escolaridad (años)</b>	8
<b>Experiencia (años)</b>	22

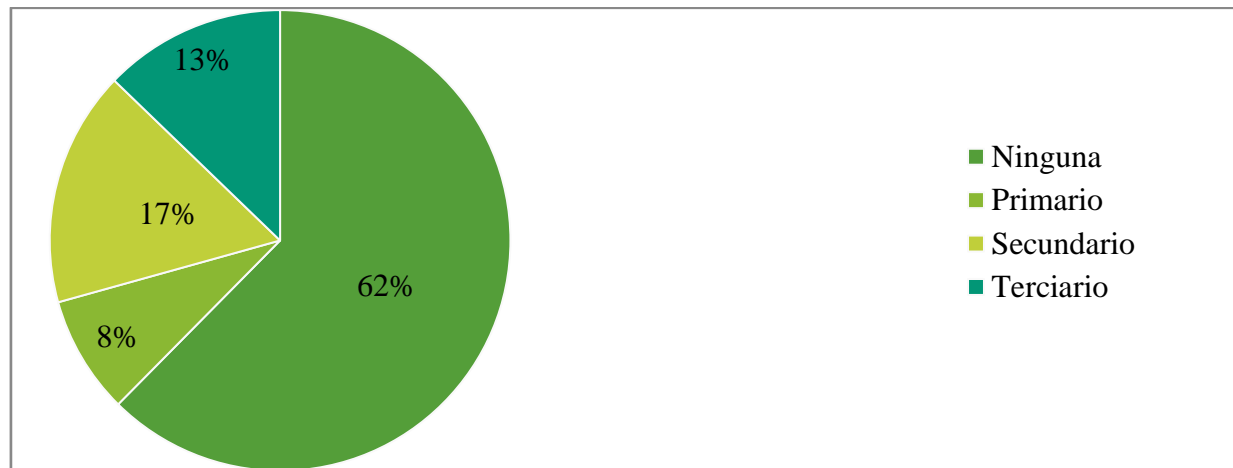
De acuerdo con los ingresos familiares, 86% de los productores reportó que su principal fuente recae en actividades dentro del sector primario; siendo la agricultura la de mayor prevalencia; mientras que para 11% fueron las actividades relacionadas con el sector secundario, como la venta de servicios veterinarios y empleos formales. Cabe destacar que sólo 3% mencionó al sector terciario (gráfica 3).

Gráfica 3. Principales sectores para obtener recursos económicos de los productores (n= 132)



En la gráfica 4 se observa que 38% de los productores realizó otra actividad además de la ganadería para obtener ingresos extras, 13% de ellos mencionó, que la actividad que realizaron recae dentro del sector terciario con la venta de servicios, 17% desempeña actividades en el sector secundario como trabajador de empresa y sólo 8% con actividades agrícolas.

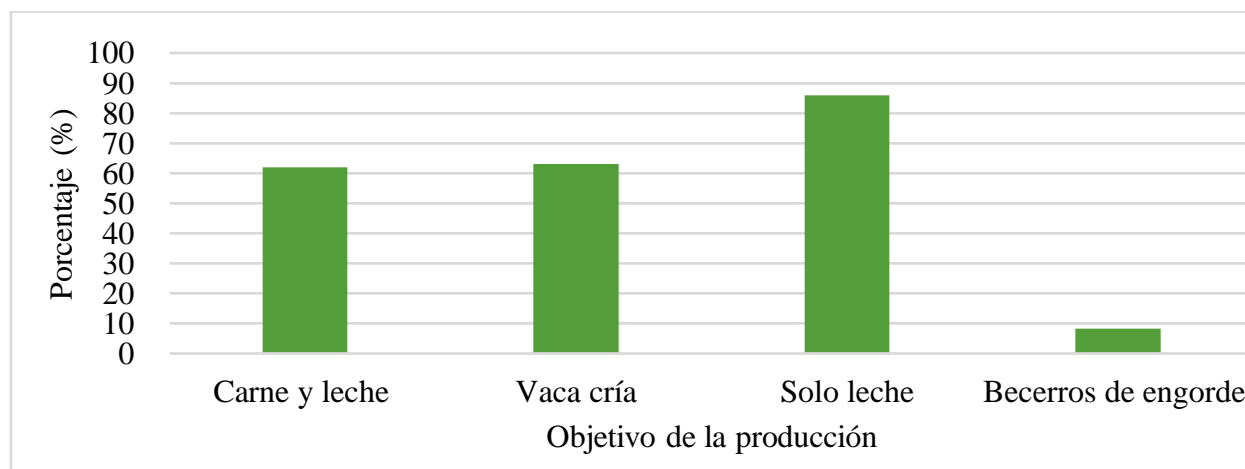
Gráfica 4. Otra actividad económica además de la ganadería (n= 132)



### 5.1.2 Características Generales del sistema BDP

El objetivo de los sistemas de producción se muestra en la gráfica 5, donde se puede notar que 86% estuvo representado por sistemas dedicados sólo a la producción de leche, seguido de la producción vaca cría con 62%, mientras que 63% reportaron tener como objetivo la producción de leche y carne (becerros al destete) y 8.3% sólo se dedicaron a la engorda.

Gráfica 5. Porcentaje de distribución de acuerdo con el objetivo de la producción. (n= 132)



El tipo de régimen de la tierra fue propio en 81% de los casos. Mientras que 14% fue rentado y sólo 5% dijo que fue prestado. La tenencia de pequeña propiedad fue la que prevaleció en 68% de los encuestados y únicamente 32% reportó poseer tierras ejidales (tabla 7).

Tabla 7. Características generales del rancho

Variable	Porcentaje (%)
<b>Régimen de la tierra</b>	
• Propio	81
• Prestado	14
• Prestado	5
<b>Tenencia de la tierra</b>	
• Pequeña propiedad	68
• Ejidal	32

En promedio, el hato estuvo conformado por 25 hembras adultas, de las cuales 14 se encontraron en producción; seguido de 7 vaquillas, 6 becerros, 6 becerras y un semental. 68% de los productores contaron con semental propio, 15% reportó pedirlo prestado o rentado; mientras que 15% restante reportó no contar con semental. Las cruza que predominaron fueron el suizo con cebú en 65% de las unidades de producción y 35% mencionó contar con cruza no determinadas. El tipo de reproducción para 95% de los sistemas estudiados fue de monta directa (tabla 8).

Tabla 8. Características de la composición del hato (n= 132)

<b>Composición del hato</b>	
• Vacas adultas totales (n)	25
• Vacas en producción (n)	14
• Vaquillas (n)	7
• Becerras (n)	6
• Becerros (n)	6
• Sementales (n)	1

## **Raza**

- Suizo / Cebú (%) 65
- Cruzas no determinadas (%) 35

## **Método reproductivo**

- Monta directa (%) 95
  - Inseminación artificial (%) 5
- 

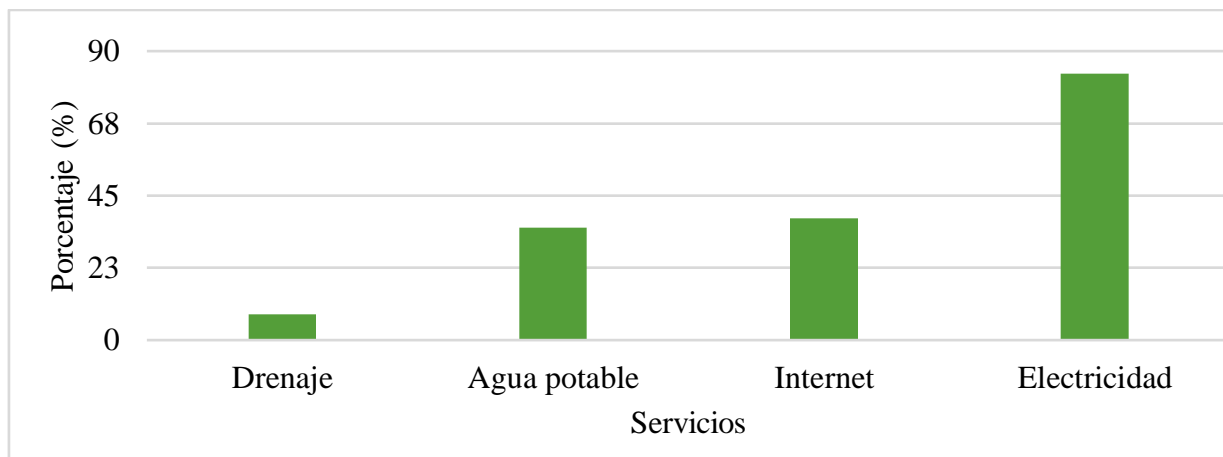
### **5.1.3 Ordeña**

En promedio, el ciclo de la ordeña por vaca fue de 6,5 meses con un mínimo de 4 y un máximo de 12. Las vacas fueron ordeñadas en 91.3 % de los sistemas una vez al día y el año anterior, 8,7% sin ordeña. En promedio, los días abiertos de la vaca (desde el día del parto a que se vuelva a cargar) fue de 99 días, con un mínimo de 20 y un máximo de 547 días. En promedio, la producción en temporada de secas fue de 51 litros de leche al día por hato, con un precio promedio de \$8.5 pesos; mientras que, en temporada de lluvias fue de 91 litros al día por hato, con un precio promedio de \$7 pesos.

### **5.1.4 Servicios de los sistemas BDP**

Los servicios con los que contaron los sistemas estudiados fueron: electricidad 43% de los casos, mientras que 19% reportó contar con internet, seguido de agua 18% (gráfica 6).

Gráfica 6. Servicios con los que contaron en el rancho (n= 132)



100% de los productores mencionó contar con al menos un corral, 70% de ellos reportó que el material de construcción de los corrales fue alambre, 55% de madera, 24% corrales con estructuras metálicas y 12% de concreto.

En la tabla 9, se observa la superficie total del rancho promedio, la cual fue de 33 ha, con un mínimo de una hectárea y un máximo de 310 ha. Es importante mencionar que las principales áreas con las que contaron fueron las de pastoreo y agostadero, con una superficie de 24 y 9.8 ha respectivamente, entre otros.

Tabla 9. Distribución del rancho

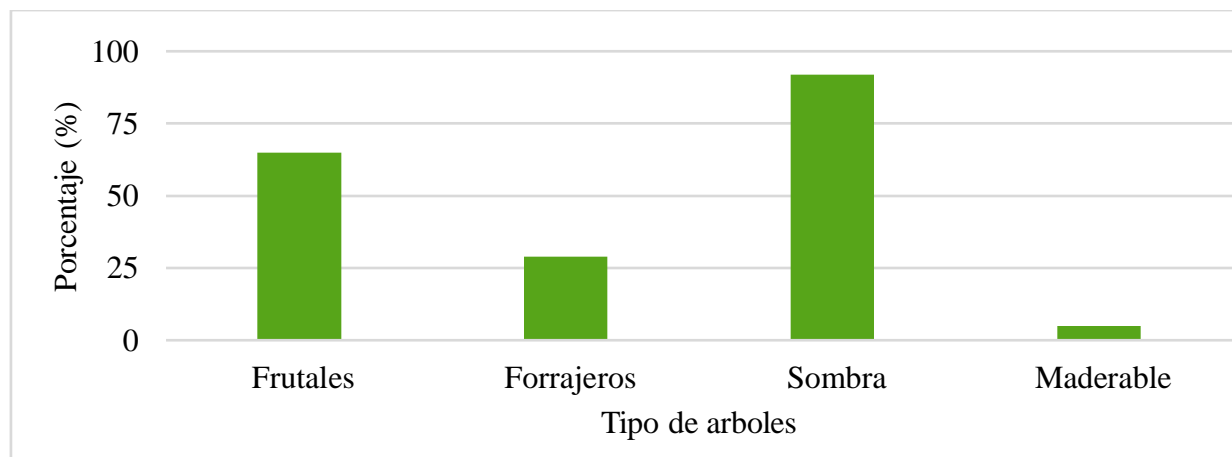
Área	Superficie (ha)
Total	33
Pastoreo	24
Agostadero	9.8
Forraje de corte	6
Cultivos forrajeros	8
Silos	6

## 5.2 Aspectos ambientales

### 5.2.1 Diversidad de flora y fauna

Los productores mencionaron contar con sombreadores en los potreros (90%), mientras que 10% dijo no contar con ello, principalmente porque considera que tener árboles en los potreros es dejar crecer el monte, comentario curioso de los productores. En la gráfica 8, se muestra que 92% de los ranchos estudiados contaron con árboles de sombra, seguido de 65% quienes reportaron tener frutales y 28.3% contó con árboles forrajeros.

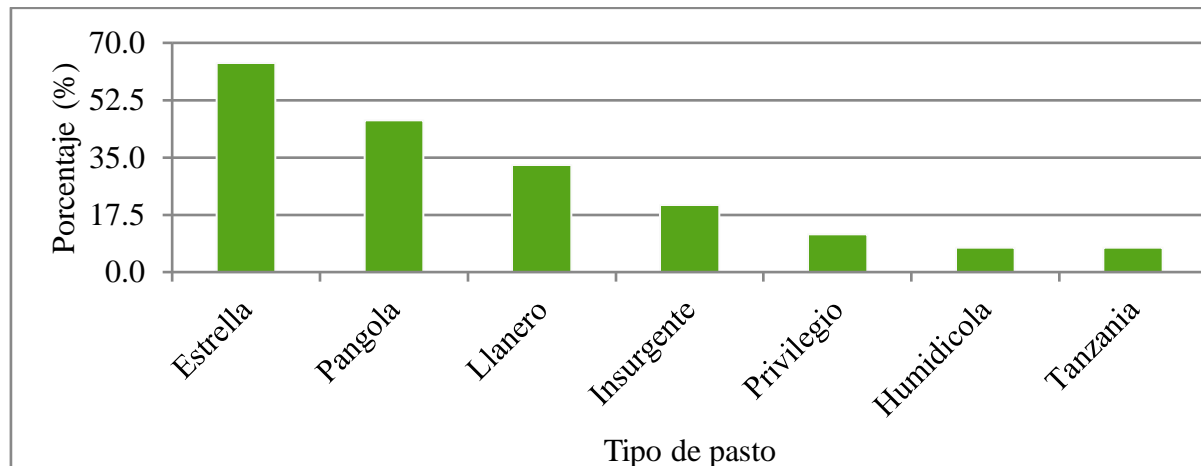
Gráfica 8. Tipo de árboles con los que cuentan en los ranchos (n=132)



En la gráfica 9, se muestran los tipos de pastos más frecuentes: 64% de los sistemas contó con pasto estrella, seguido de 46% de pangola, y 33% con llanero, entre otros. El lugar de adquisición de los pastos fue en las zonas aledañas al rancho y se introdujeron por trasplante. Algunos mencionaron comprar semilla en la forrajera, como fue en el caso del pasto Insurgente y Tanzania.

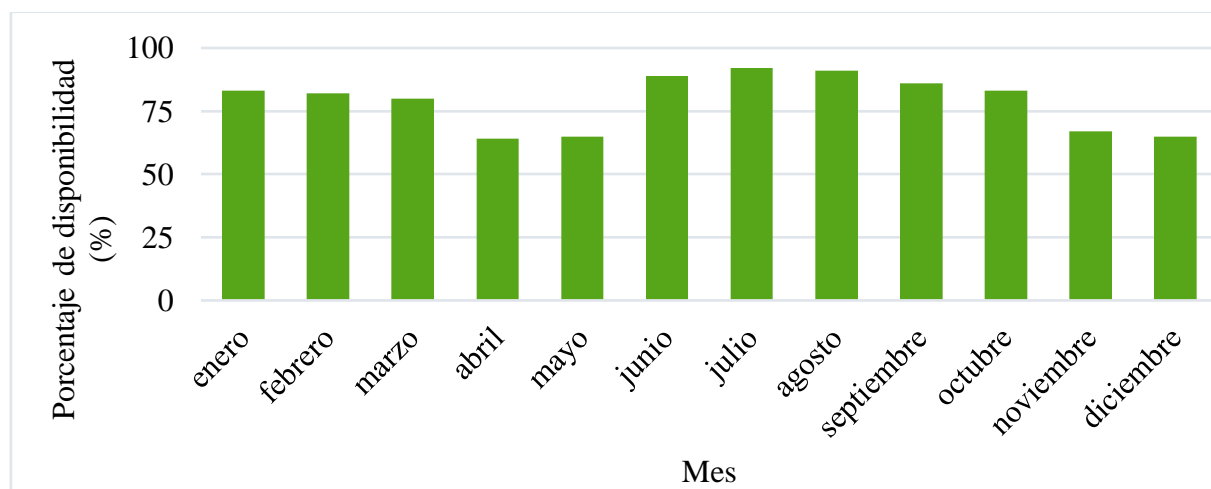


Gráfica 9. Porcentaje de ranchos que contaron con los diferentes tipos de pastos (n=132)



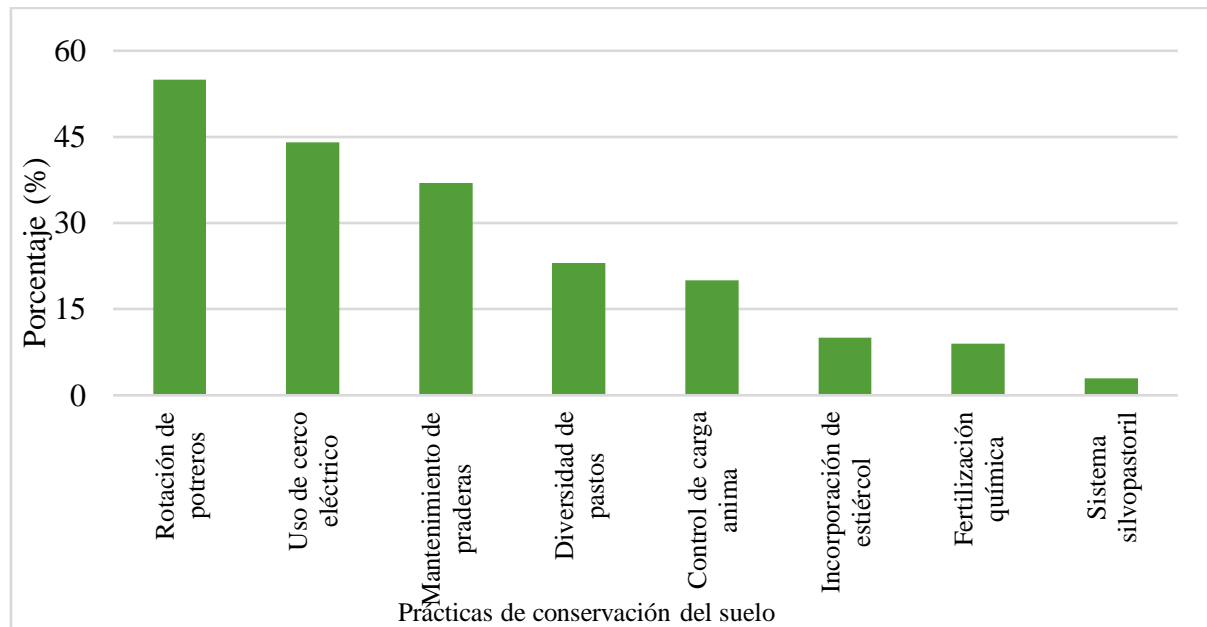
En la gráfica 10, se muestran los meses y el porcentaje en disponibilidad de pastos para alimentar a los animales. Lo anterior destaca que durante los meses de julio (92%) y agosto (91%) en la mayoría de los ranchos se contó con pastos. Por otra parte, los meses de menor porcentaje de disponibilidad fueron abril (64%), mayo y diciembre (65%).

Gráfica 10. Meses y porcentaje de disponibilidad de pastos en los ranchos (n=132)



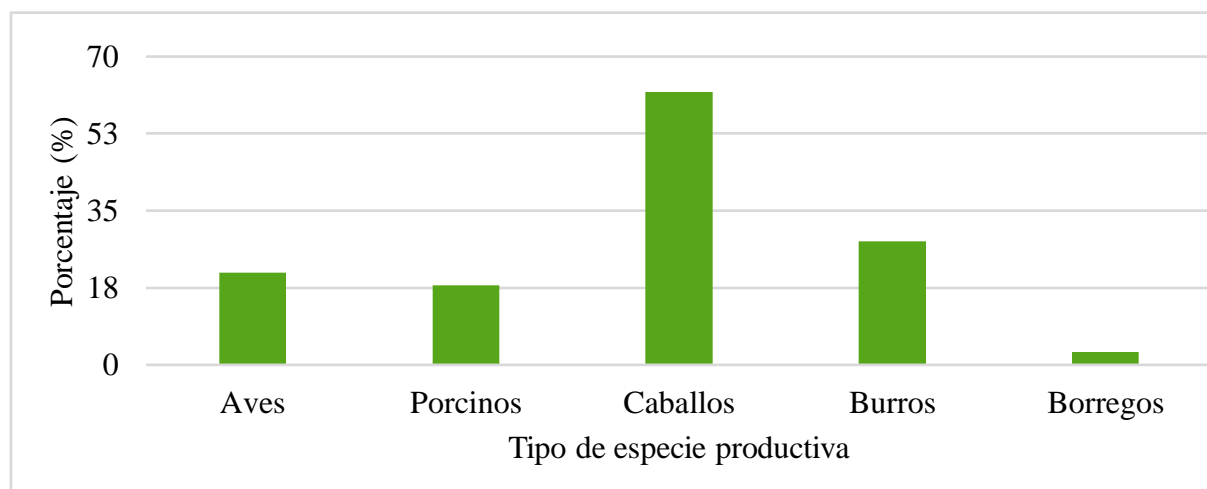
En cuanto a las prácticas de conservación de suelo, la mayoría comunicó la rotación de potrero (55%), seguido de uso de cerco eléctrico (44%) y manejo de pradera (37%) (gráfica 11).

Gráfica 11. Prácticas de conservación del suelo (n=132)



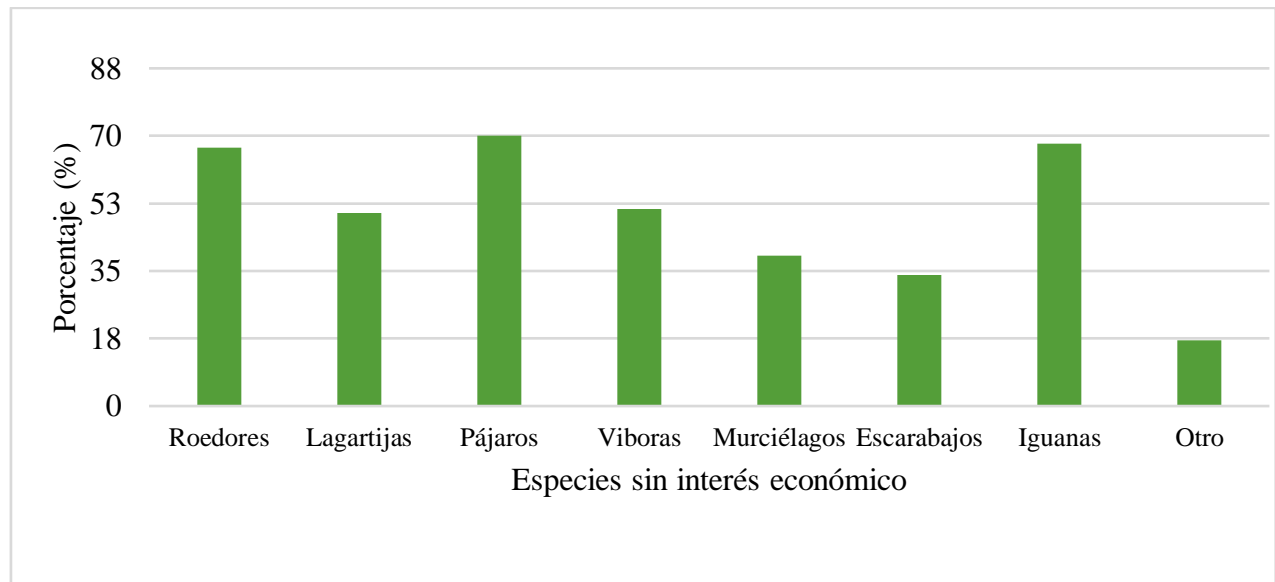
85% de los ranchos estudiados contaron con más de una especie productiva de interés económico; de los cuales 62% reportó tener animales de tracción como el caballo y 26% burros, mientras que 21% tuvo aves de corral, 12% porcinos y 3% contó con borregos (gráfica 12).

Gráfica 12. Porcentaje de ranchos y tipo de especies de interés económico encontrado (n=113)



En la gráfica 13, se puede apreciar que las especies sin interés económico encontradas fueron las siguientes: pájaros (70%), iguanas (68%) y roedores (68%). Además, las víboras y lagartijas se encontraron en 50% de los sistemas.

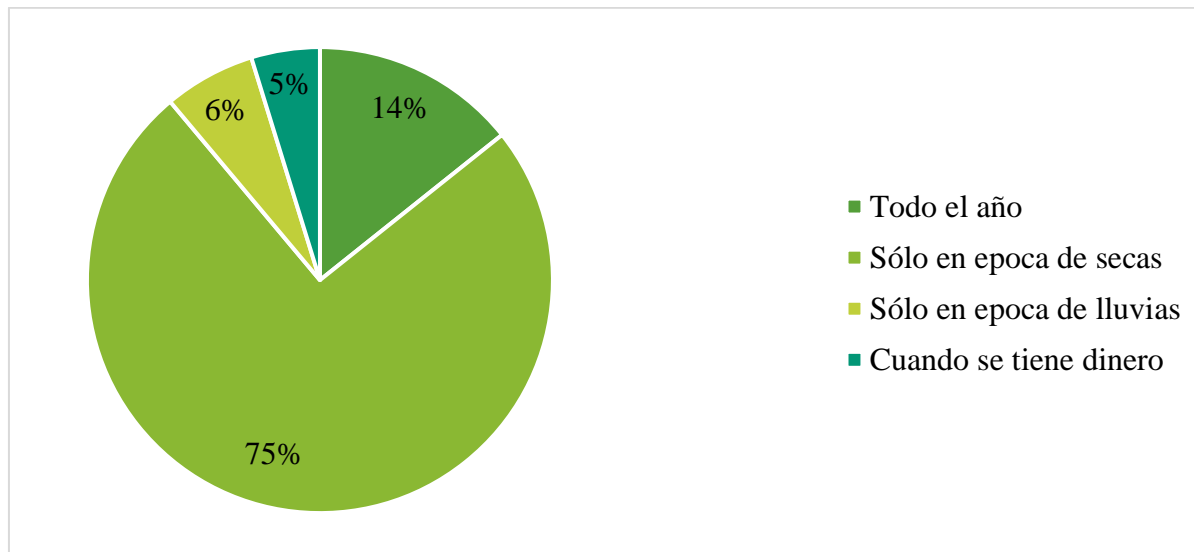
Gráfica 13. Diversidad de especies sin interés económico en los sistemas (n= 93)



## 5.2.2 Uso de insumos externos

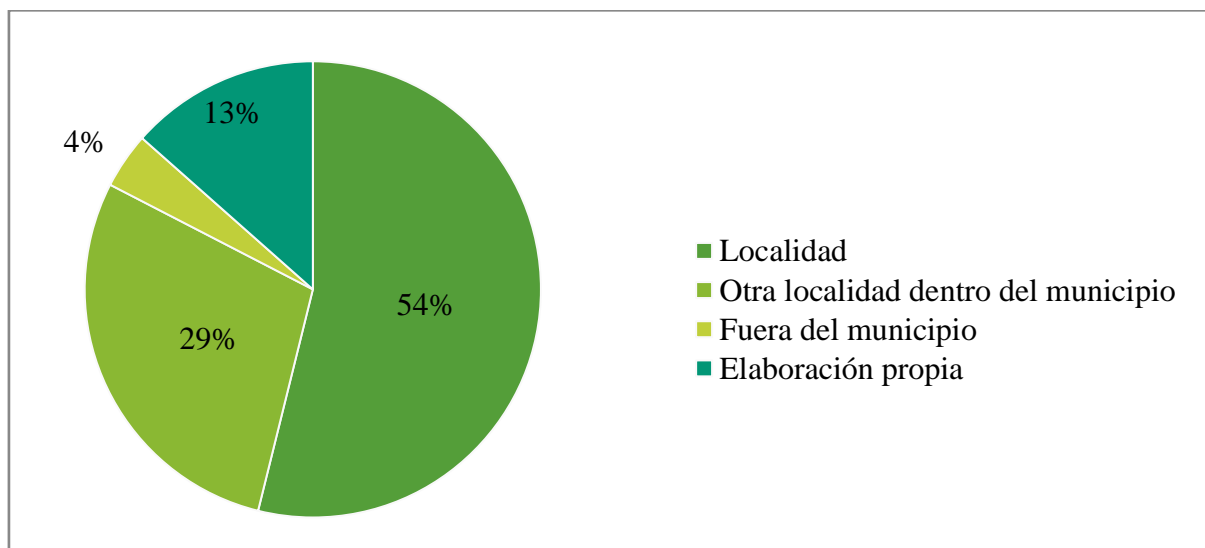
En 100% de los sistemas, la alimentación tuvo como base el pastoreo, solo 48% mencionó dar apoyo alimenticio, del cual 75% de los productores dijo haber dado concentrado en época de secas y este fue ofrecido a todos los animales que integraron el hato. 14% de los productores dio durante todo el año, pero únicamente a vacas de ordeña (gráfica 14).

Gráfica 14. Cada cuánto ofrece alimento concentrado (n=63)



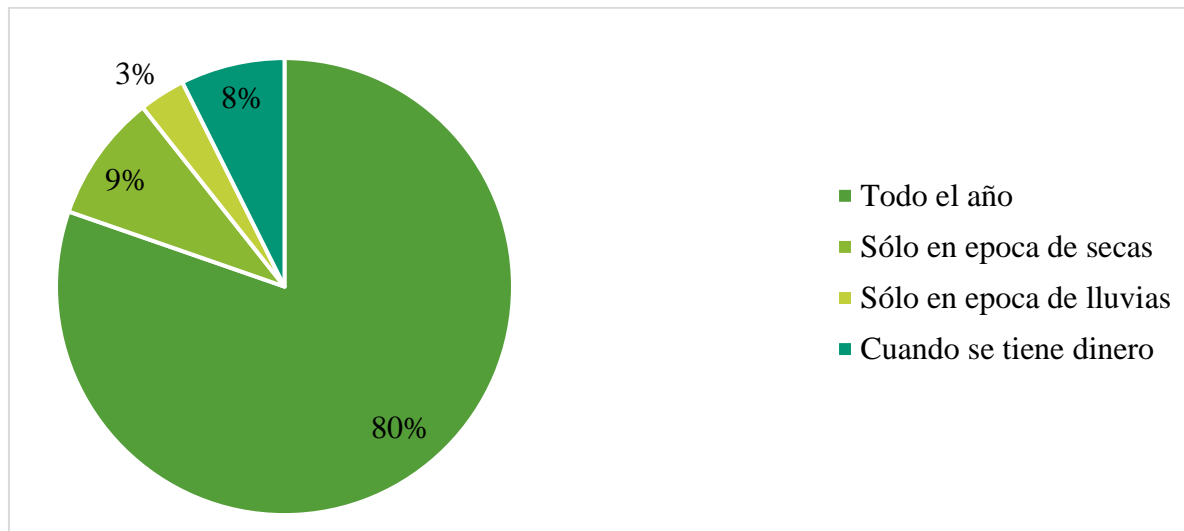
Referente al lugar de adquisición del concentrado, 54% lo compró en la localidad, 29% en otra localidad dentro del municipio y 13% lo elaboró (gráfica 15).

Gráfica 15. Lugar de adquisición del alimento concentrado (n=132)



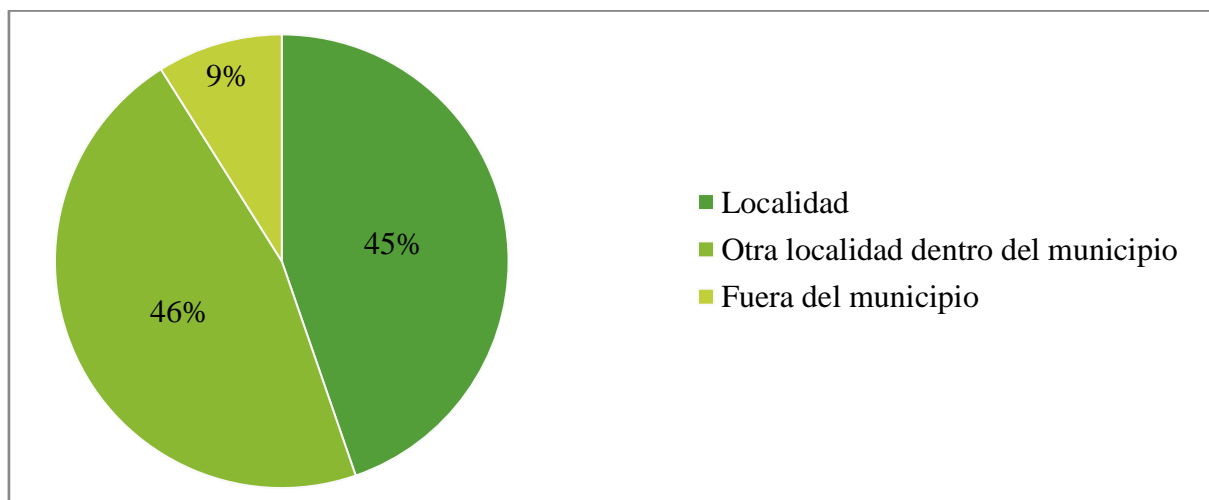
La suplementación con sales minerales al hato fue de 92%, del cual 80% la dio durante todo el año, 9% en época de secas y 8% en temporada de lluvias (gráfica 16).

Gráfica 16. Cada cuándo ofrecieron sales minerales (n=122)



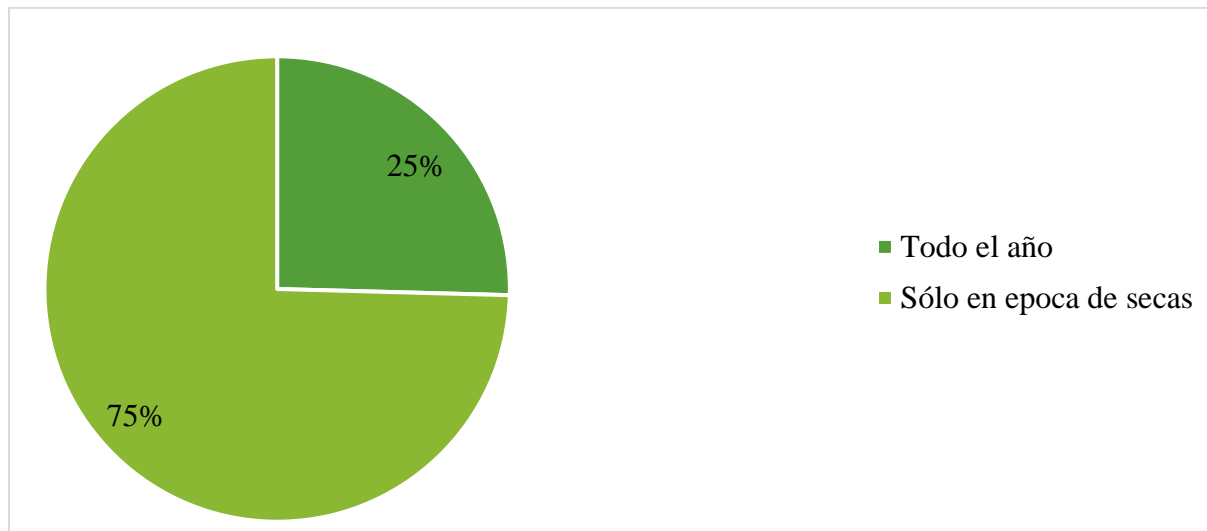
En la gráfica 17, se puede observar que 46% de los productores adquirió las sales minerales en otra localidad dentro del municipio, 45% reportó adquirirlas dentro de la localidad y 9% fuera del municipio.

Gráfica 17. Lugar de adquisición de las sales minerales (n= 122)



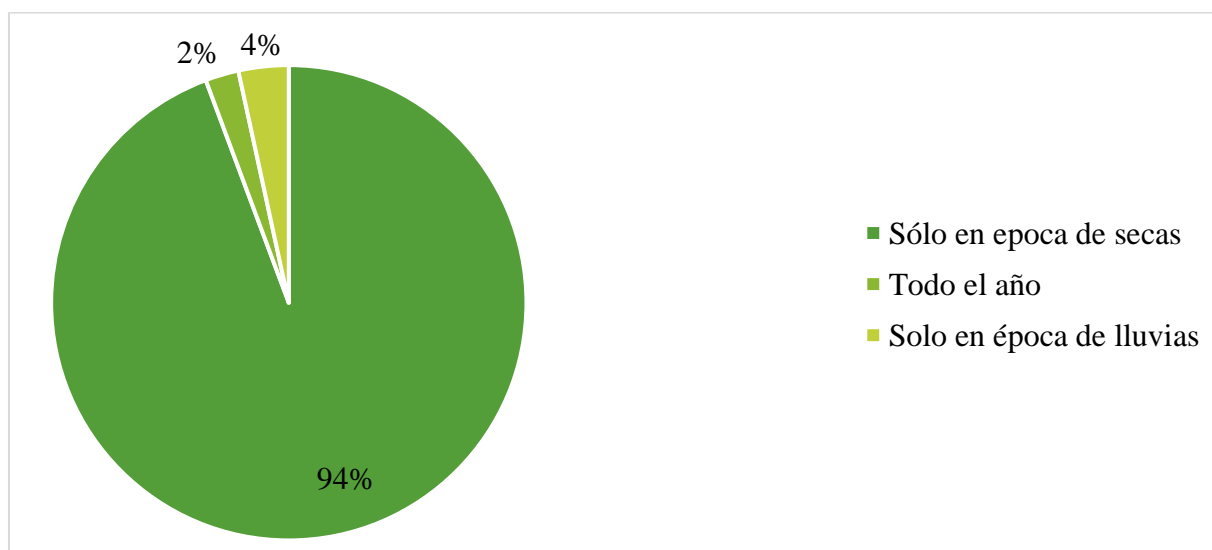
El ensilaje fue ofrecido por 45% de los productores como complemento de la alimentación del ganado, de los cuales 75% lo dio en temporada de secas a vacas de ordeña; mientras que 25% a todos los animales del hato durante el año (gráfica 18). Cabe mencionar que 82% de los productores realiza la elaboración del ensilado con recursos disponibles en la propia finca.

Gráfica 18. Cada cuándo ofrece ensilado (n= 59)



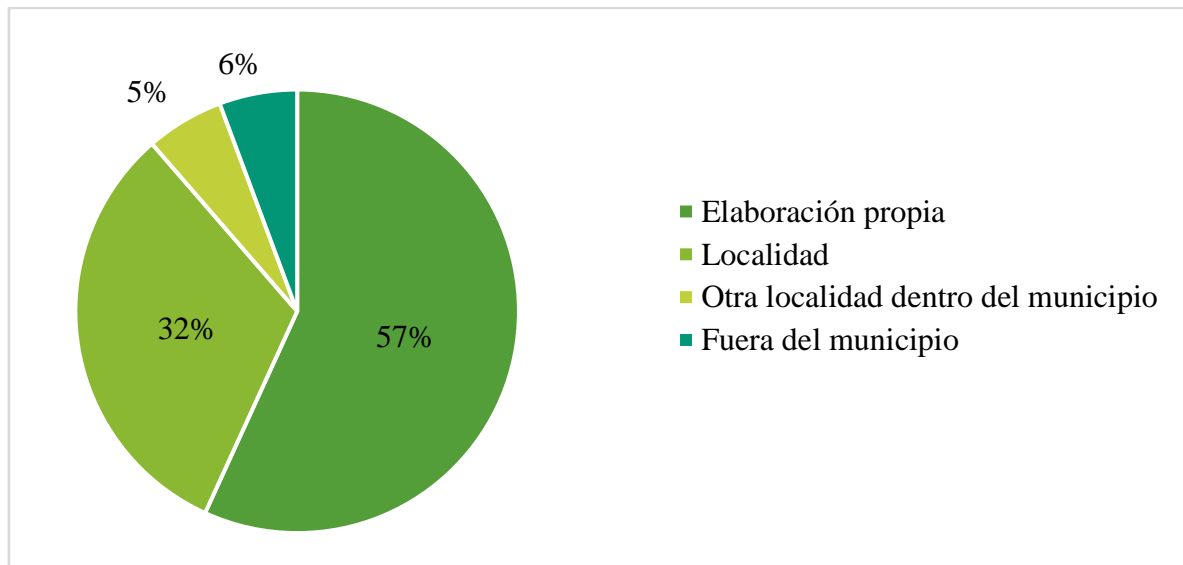
Por otra parte, 67% de los productores ofrecieron pacas de alfalfa en algún momento del año. En la gráfica 19 se observa que 94% de los productores ofreció pacas a sus animales en época de secas, 4% durante la época de lluvias y 2% todo el año.

Gráfica 19. Época en la que se ofreció pacas (n= 88)



En la gráfica 20, se muestra que 57% de los productores produjo las pacas en su rancho, 32% en la localidad, 6% en otra localidad dentro del municipio. Por su parte, 6% las adquirió fuera del municipio.

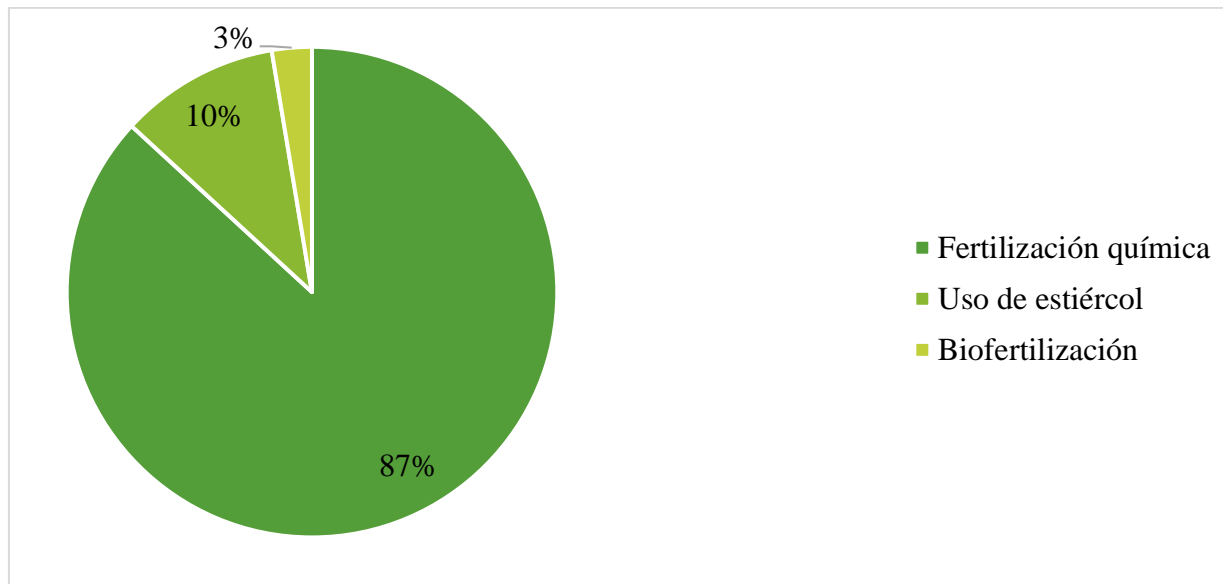
Gráfica 20. Lugar de adquisición de pacas (n=43)



### 5.2.3 Uso de agroquímicos

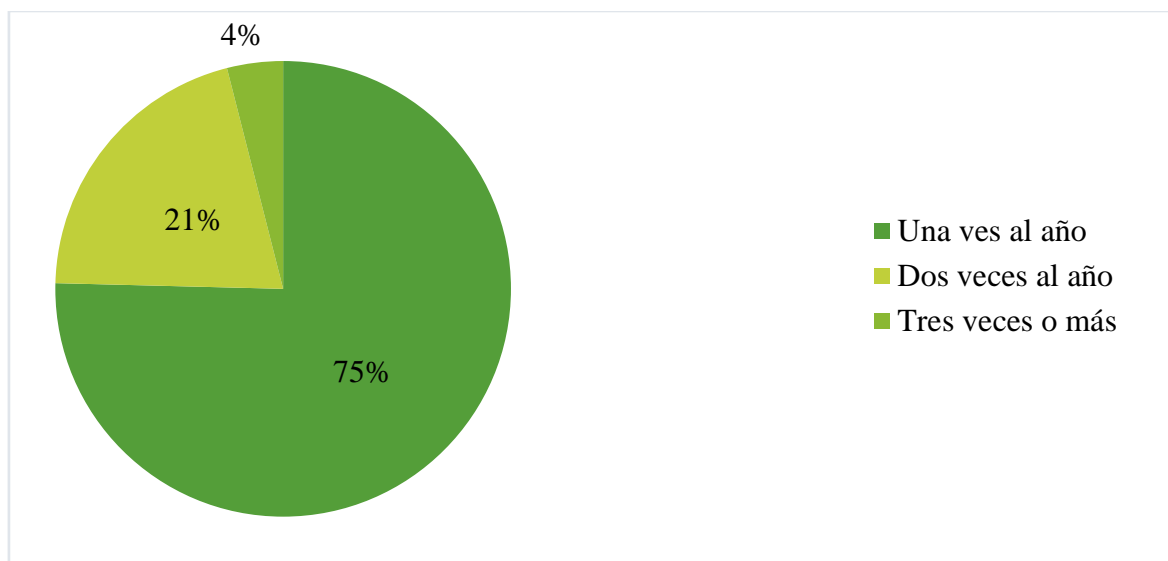
Solamente 42% de los productores realizó fertilización de suelo y el 36% de ellos fue química. Por otro lado, 10% utilizó estiércol como fertilizante y solo el 3% utilizó biofertilizantes (algas, micorrizas, entre otras) (gráfica 21). Los envases plásticos que contuvieron los químicos representaron fue 56%, el 32% fue de pet y el lugar de desecho para los plásticos fue la basura. Es importante señalar que algunos productores mencionaron tirarlo en depósitos especiales y otros los quemaron en el campo.

Gráfica 21. Porcentaje del tipo de fertilización que realizaron los productores (n=76)



95% de los productores utilizaron herbicidas. La gráfica 22 indica la frecuencia de uso de herbicidas, en la cual se muestra que 75% de los productores lo utilizaron una vez al año, 21% dos veces al año y 4% más de 3 veces al año.

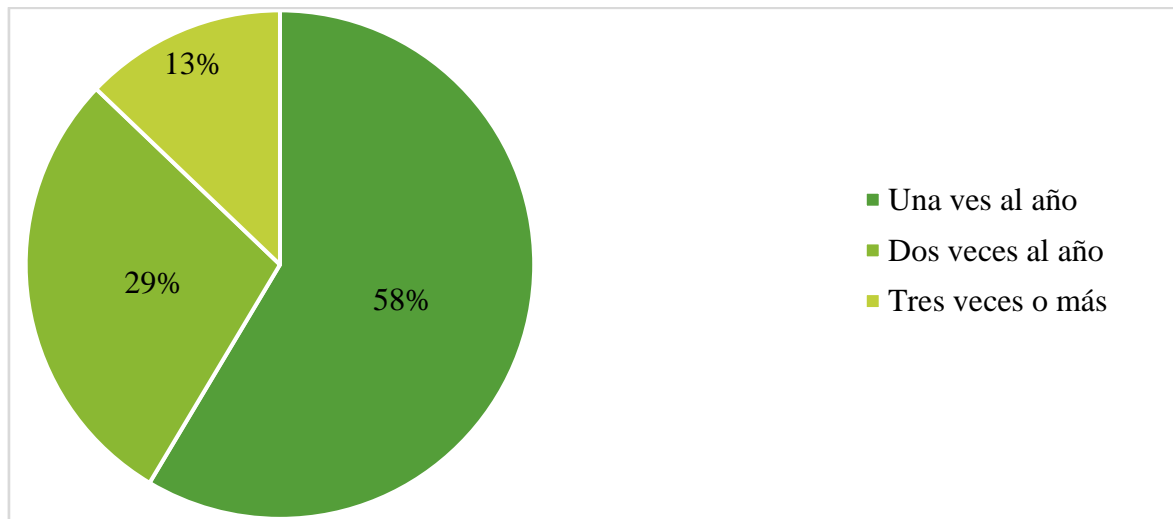
Gráfica 22. Frecuencia del uso de herbicidas (n=132)



Los plaguicidas fueron usados por 53% de los productores de los cuales 58% reportó una frecuencia de una vez por año, seguido de 29% con dos veces por año (gráfica 23).



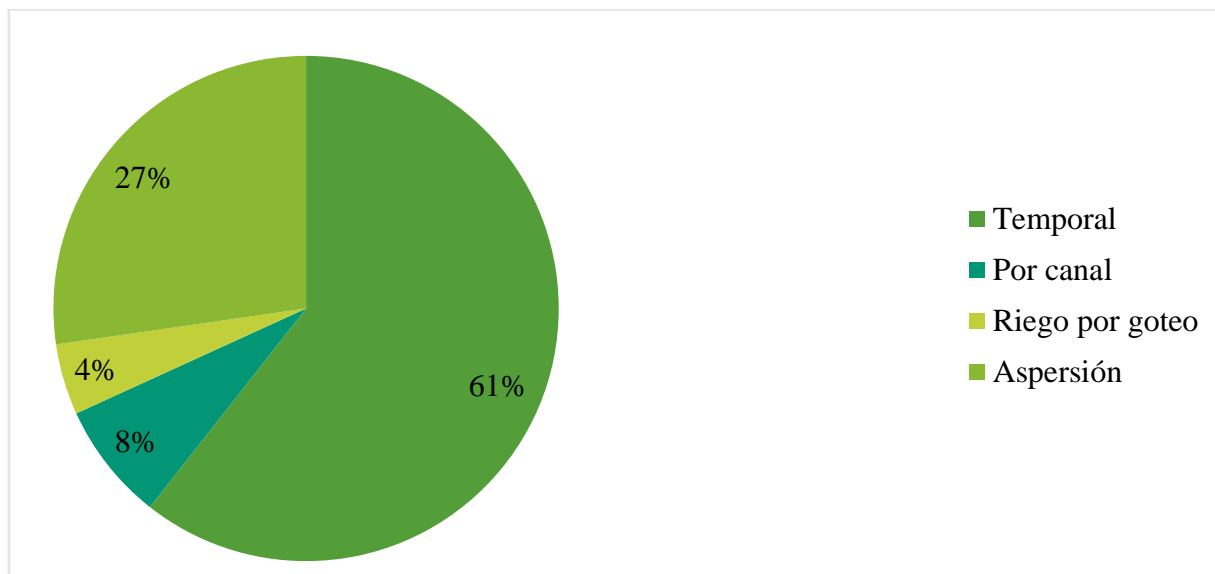
Gráfica 23. Frecuencia de uso de plaguicidas (n=132)



## 5.2.4 Uso de maquinaria y energía

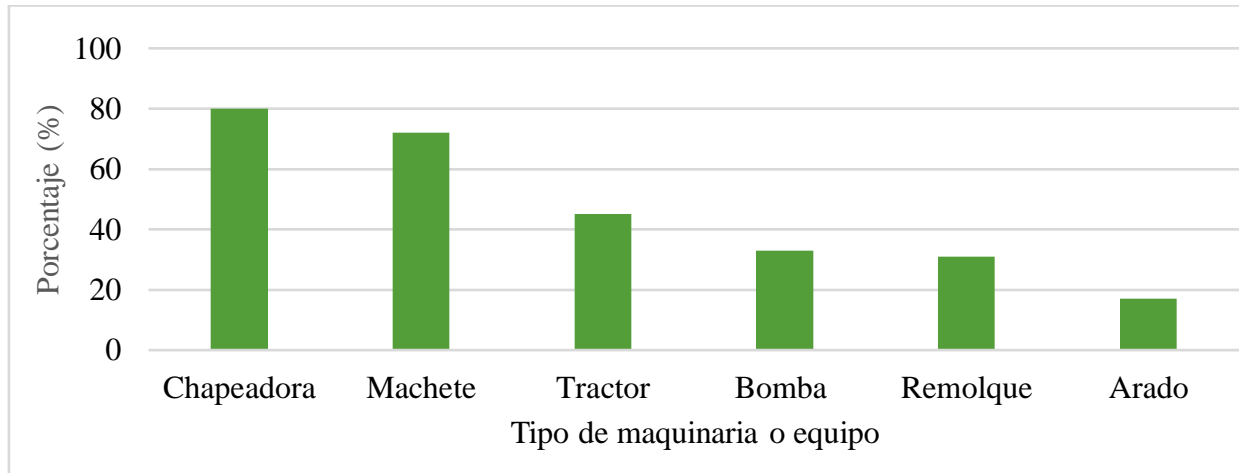
La gráfica 24 se señala que el tipo de régimen de humedad que predominó fue el temporal, seguido de 27% quienes contaron con riego de aspersión. En 8% por canal y 4% goteo.

Gráfica 24. Régimen de humedad (n= 132)



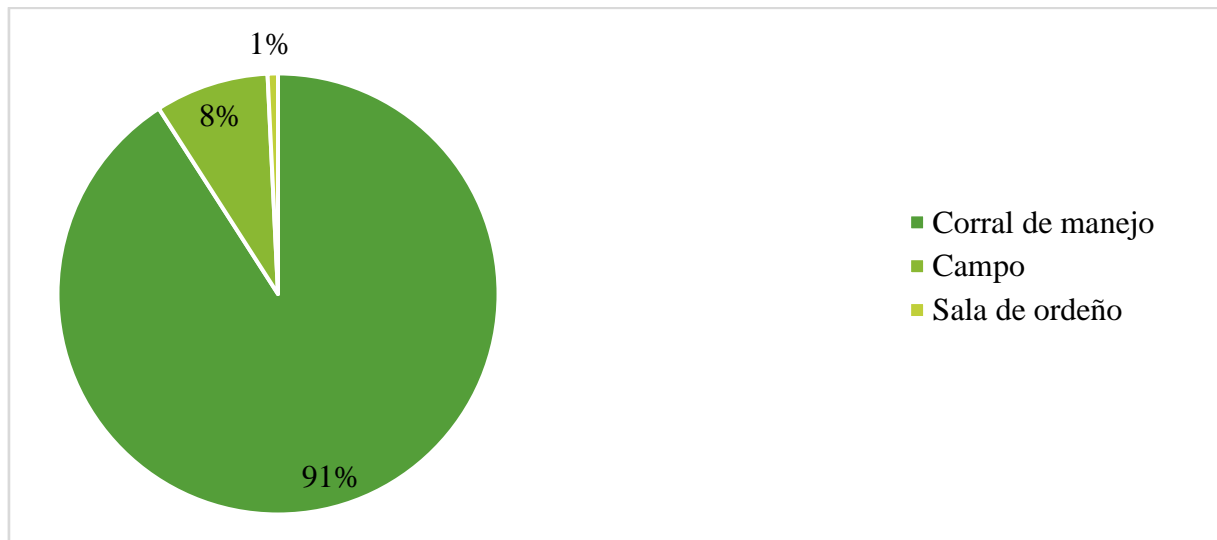
Referente al uso y tipo maquinaria o equipo para la producción de forraje, 87% de los productores señalaron contar con alguno tipo de estos. En la gráfica 25 se comunica el tipo de maquinarias y equipos encontrados en los sistemas, haciendo notar que 80% contó con chapeadora y 72% con machete. El uso de tractor fue reportado en 45% y el remolque por 31% de los productores (gráfica 25).

Gráfica 25. Porcentaje de productores, tipo de maquinaria y equipo con los que contaron (n=132)



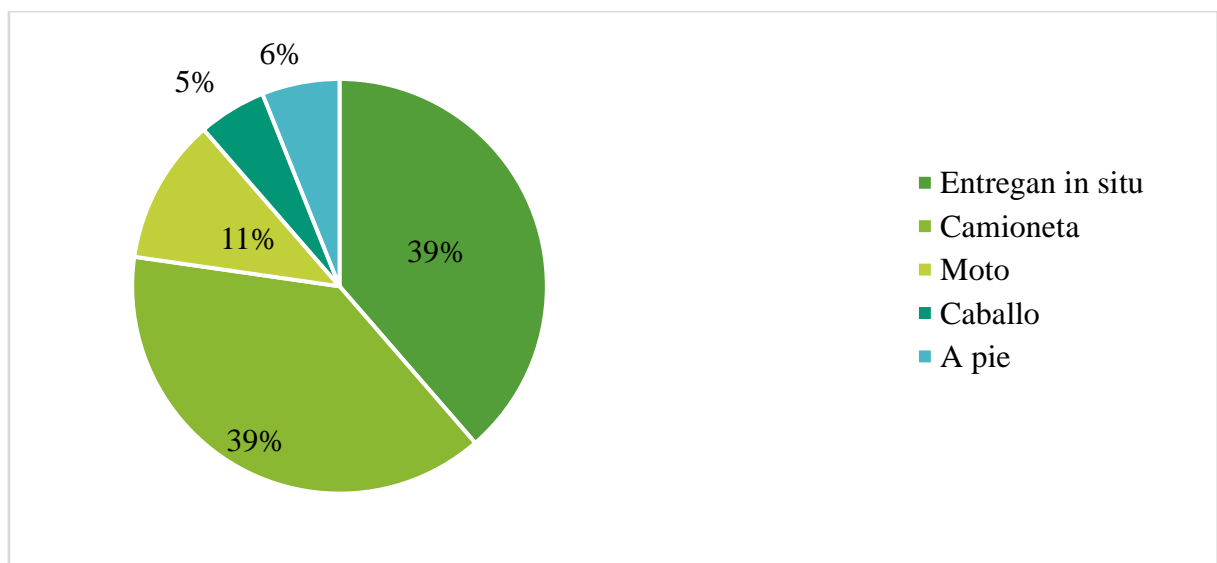
El uso de maquinaria y equipo para el manejo de la leche en 98% de la muestra de estudio fue nula. En la gráfica 26, se representa el lugar en donde se realiza la ordeña, resaltando que 91% de los productores realiza esta actividad en el corral de manejo y 8% ordeña en el campo. En el 96% de los sistemas se realizó la ordeña manual.

Gráfica 26. Lugar de ordeña (n=132)



En la gráfica 27, se indica el tipo de transporte utilizado en el traslado de la leche al sitio de venta. 39% de los sistemas, el recolector pasa por la leche, 39% la transportaron en camioneta al sitio de venta, 11% la transportaron en motocicleta, 6% la acercaron a pie de carretera y 5% utilizaron el caballo.

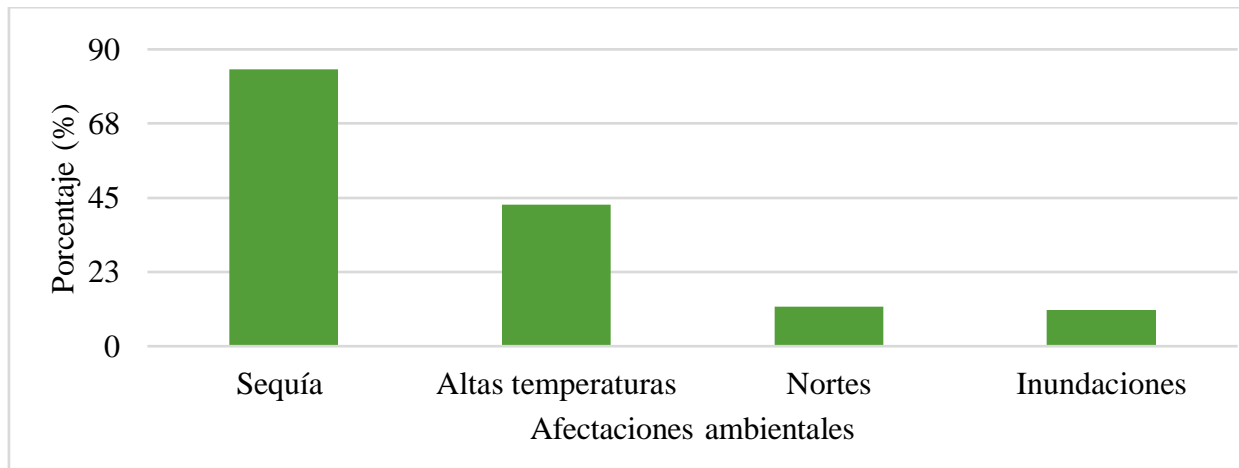
Gráfica 27. Cómo se transporta la leche (n=132)



## 5.2.5 Afectaciones y limitantes ambientales

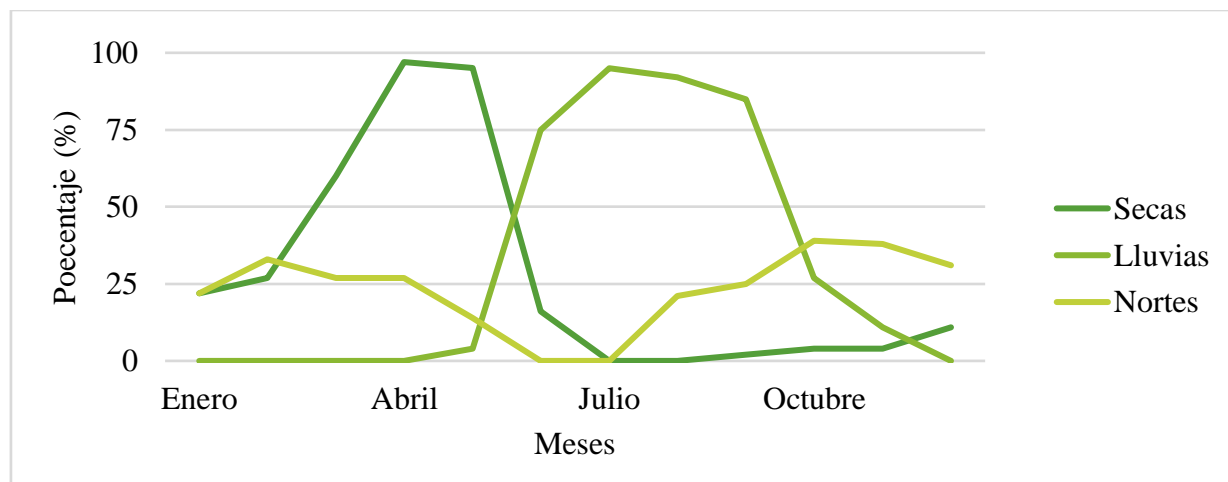
En la gráfica 28, se indica que 84% de los productores reportó a la sequía como principal limitante ambiental y 43% mencionó las altas temperaturas. En menor porcentaje, se informó sobre las limitantes por norte e inundaciones con 12% y 11%, respectivamente.

Gráfica 28. Afectaciones ambientales (n=132)



Los productores reportaron tres temporadas muy marcadas a lo largo del año: secas, lluvias y norte, de modo que en la gráfica 29, se muestran los meses de cada una. Las secas se presentaron en los meses de febrero a mayo, las lluvias se vieron marcadamente entre los meses de junio a septiembre y los nortes de octubre a febrero. En cuanto a las afectaciones y limitantes de cada una de ellas se encontró que la época de secas fue considerada la más crítica, ya que 87% de los productores tuvo consecuencias en pérdida de peso del ganado, baja producción e incluso la muerte de los animales. Referente a la temporada de lluvias, para 50% de ellos fue la mejor temporada, pues dichos productores contaron con disponibilidad de alimento para sus animales. Finalmente, en la temporada de nortes, en 31% de los casos se reportó que los animales son más susceptibles a padecer enfermedades.

Gráfica 29. Cambios en las temporadas del año de acuerdo con la percepción de los productores (n=132)

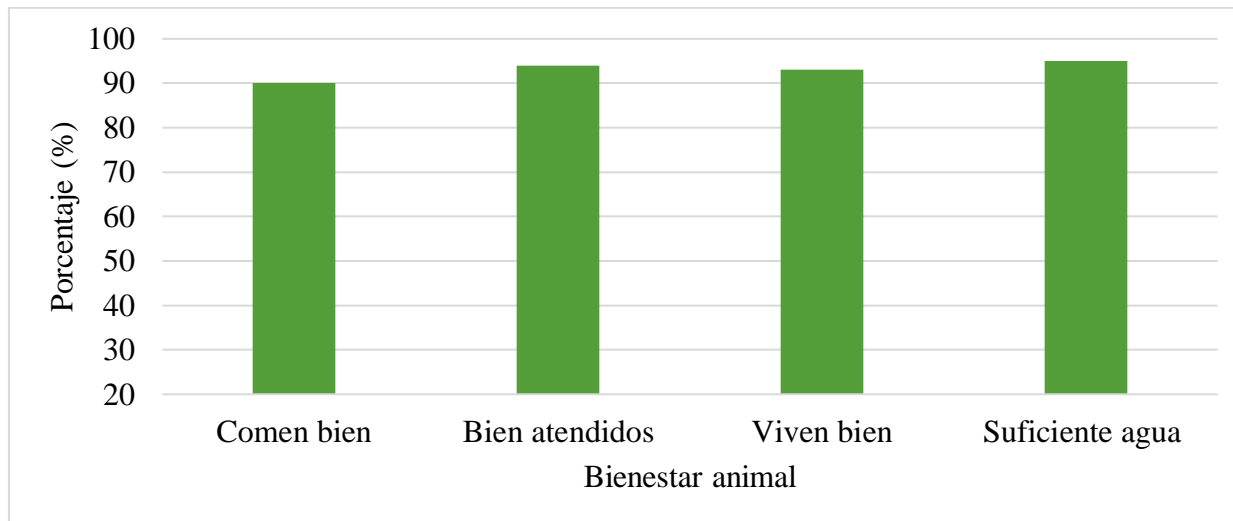


## 5.2.6 Sanidad y bienestar animal

La sanidad y bienestar animal son importantes en los sistemas productivos y estos se ven afectados por diferentes factores. La percepción que tiene el productor sobre estos parámetros da la posibilidad de corregir desde la alimentación hasta la siembra de árboles para sombrear.

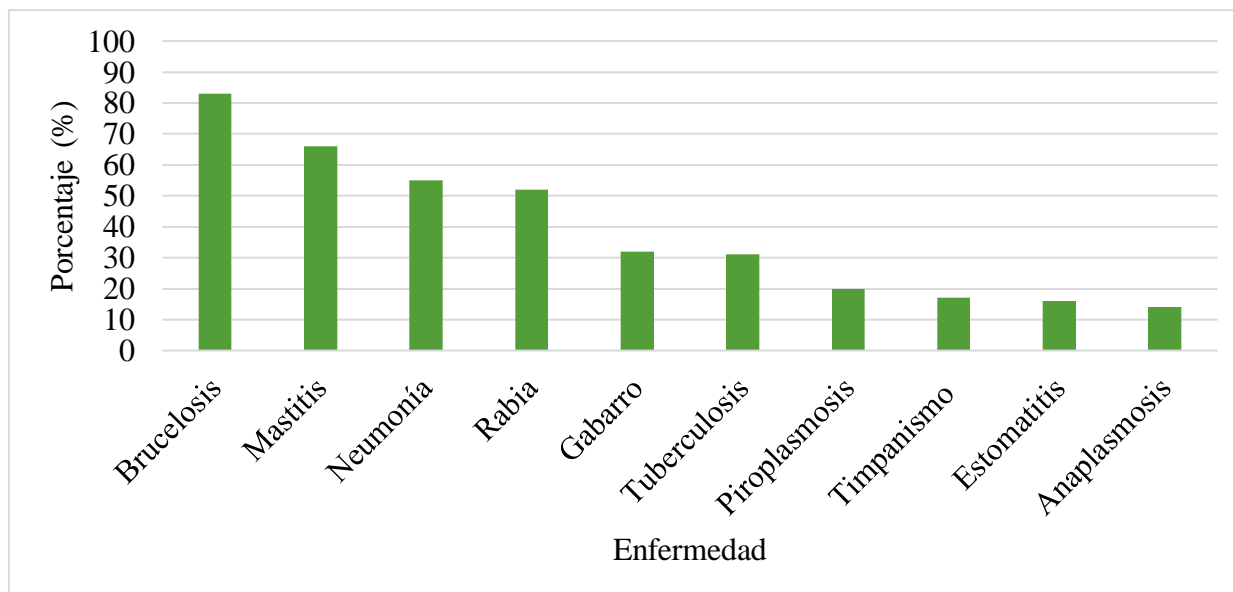
En la gráfica 30, se muestra la percepción de los productores en cuanto a bienestar animal. Por un lado, 90% comentó que sus animales comieron bien, por el otro, 95% dijo que no padeció falta de agua. En otro sentido, más de 90% de los productores informó que sus animales se encontraron bien atendidos y vivieron bien. De acuerdo con lo explicado por algunos de ellos, la estrategia para mantener bien a sus animales fue tener buenas prácticas y considerar la carga animal por hectárea, lo cual debe de ir directamente correlacionado con la disponibilidad de alimento, el tiempo y la mano de obra.

Gráfica 30. Percepción del productor sobre el cuidado y bienestar de sus animales (n=132)



En la gráfica 31, se presentan los porcentajes de la ocurrencia de enfermedades. 83% de los productores mencionó brucelosis, seguido de 66% de mastitis y 55% con neumonías. Fue sorprendente encontrar que 52% de las producciones reportó la rabia como enfermedad. Al respecto, los productores comentaron que la única forma de evitarla fue el tratamiento preventivo, como la vacunación.

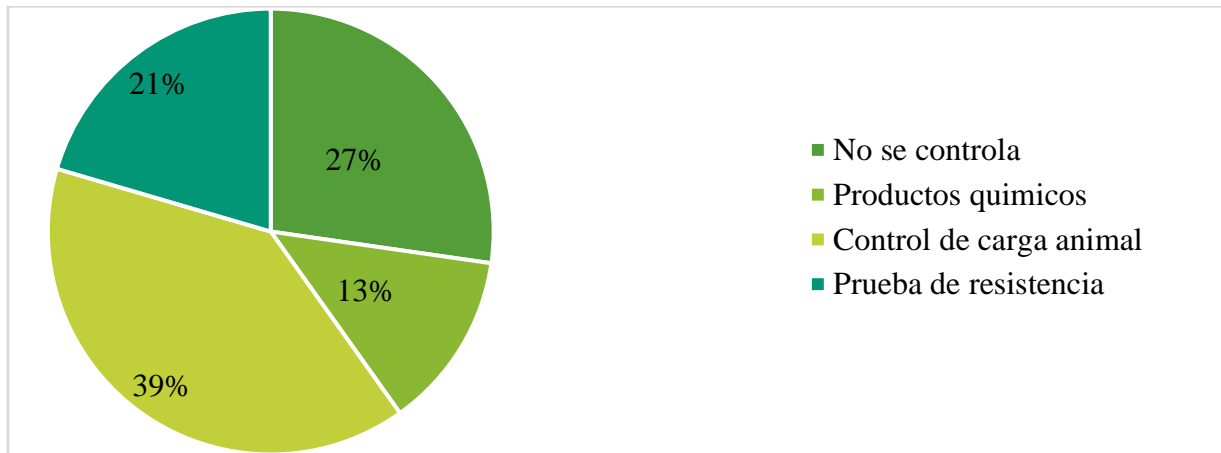
Gráfica 31. Porcentaje de incidencia por tipo de enfermedades (n=132)



En 90% de los sistemas estudiados se realizó desparasitación interna (nematodos gastrointestinales) y el 75 % aplicó desparasitación externa (garrapatas).

En la gráfica 32, se muestran las estrategias para el control de garrapatas, 39% lo controló mediante la carga animal, 27% usó productos químicos, 21% realizó alguna prueba de resistencia; mientras que 13% no realizó ningún tipo de control.

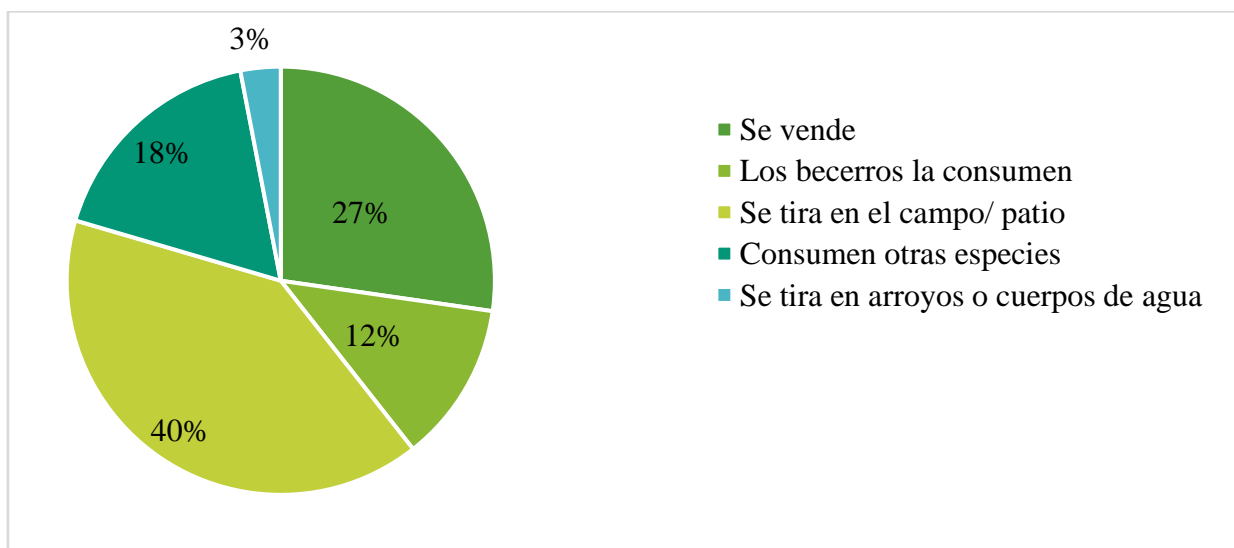
Gráfica 32. Control de garrapatas (n= 132)



Cabe destacar que en 61% de los sistemas, se dividió a los animales de acuerdo con su etapa productiva, aunque 39% no lo hizo.

Por otro lado, en la gráfica 33 se muestran los datos del destino de la leche proveniente de vacas que tuvieron tratamiento con antibióticos, del cual 40% de los productores dijo que la había tirado en el campo, 27% la vendió, 18% dejó que la consumiera otra especie (perros), 12% permitió que los becerros la tomaran y 3% mencionó tirarla en arroyos o cuerpos de agua.

Gráfica 33. Destino de la leche de vacas que se encontraron en tratamiento (n= 132)



100% de la muestra mencionó que las vacas tienen que ser ordeñadas, incluso cuando se encuentran en tratamiento, pues de este modo evitan la contaminación e infección de las ubres.

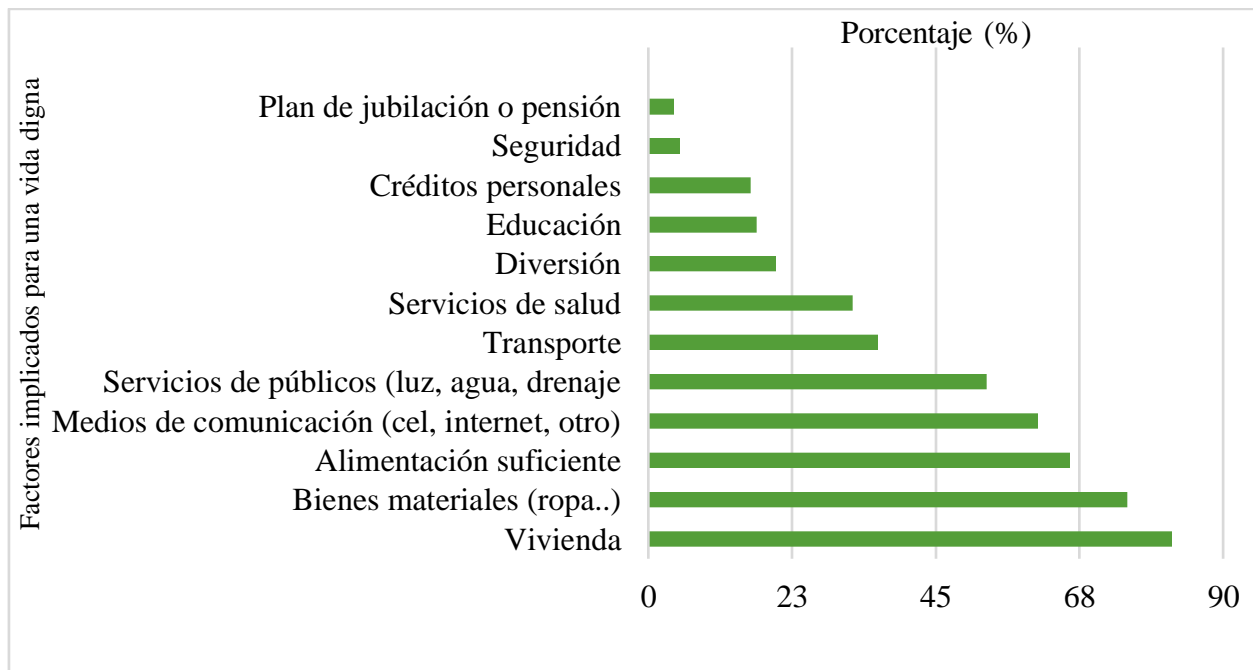
## 5.3 Social

### 5.3.1 Vida digna

A pesar de que es difícil tener un concepto uniforme sobre el significado de vida digna, los siguientes resultados dan muestra de lo que piensan los productores al respecto.

En la gráfica 34, se observa el porcentaje de bienes y servicios a los cuales tuvieron acceso los productores y lo consideraron como una parte importante para ostentar una vida digna. En el caso del plan de jubilación, 4% reportó tenerlo; en seguridad, 5% y créditos personales 16%. En contraste, los porcentajes con mayor presencia fueron referidos a la vivienda propia con 82%, seguido de 75% reportando bienes materiales, 32% tuvo acceso a servicios de salud, mientras que 20% contó con diversión para la relación social.

Gráfica 34. Porcentaje de productores con acceso a bienes y servicios para una vida digna (n=132)

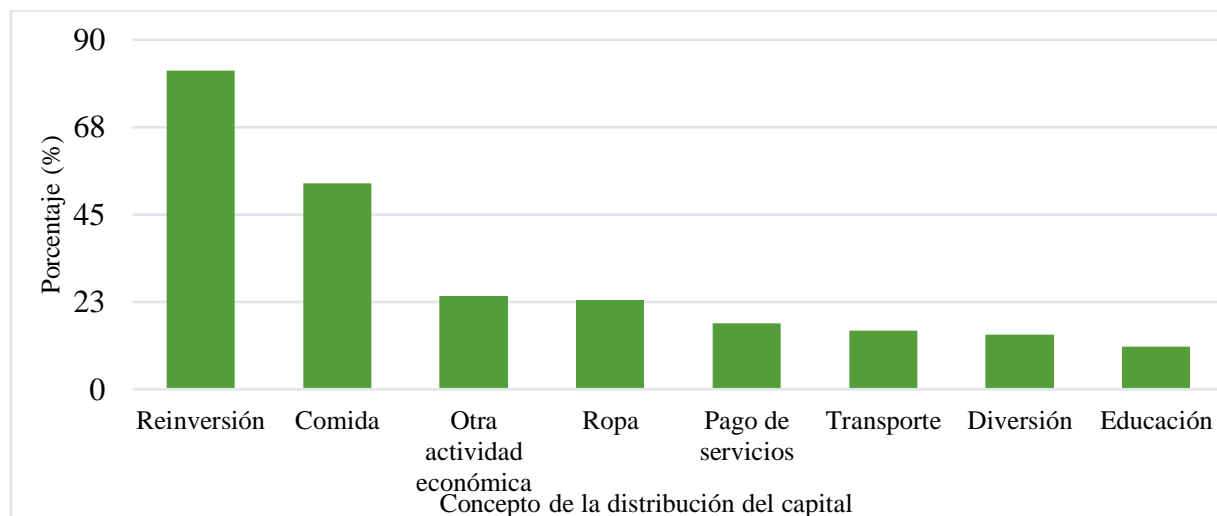


En cuanto a las ganancias obtenidas de los sistemas productivos, la distribución del capital se muestra en la gráfica 35, donde se indica que 80% de los productores reinvirtió el dinero, 53% lo



gastó en la compra de alimentos para la familia y 24% lo utilizó para invertir en otra actividad económica.

Gráfica 35. Porcentaje de los conceptos en los que se distribuye el dinero obtenido en la producción (n=132)

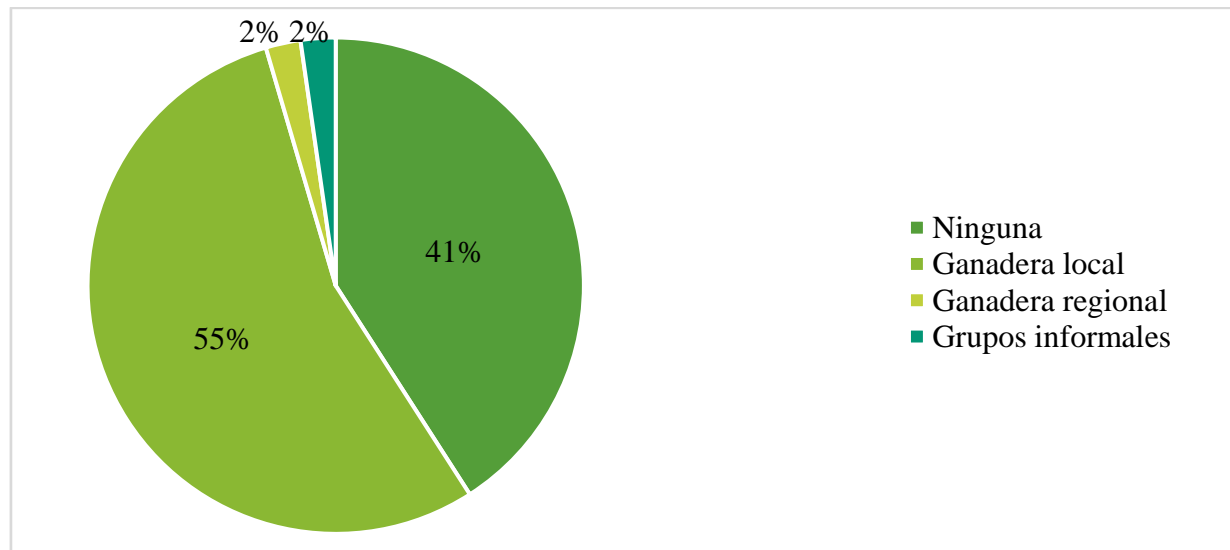


### 5.3.2 Organización

La organización social de la producción permite tener una aproximación a la problemática que enfrentan los productores, así como los efectos socioeconómicos y ambientales que les aquejan y cuáles serían las posibles soluciones.

En la gráfica 36 se puede ver que 55% de los productores forma parte de una asociación ganadera local. En menor porcentaje, algunos se encontraron en asociaciones regionales y grupos informales. En relación con los beneficios obtenidos, 40% de los productores mencionaron los créditos y cursos de capacitación y actualización, seguido de 32%, quienes indicaron que la asociación les permitió mantenerse informados de precios de mercado, productos, campañas, etc. No obstante, de dichos beneficios, 41% no formaron parte de ninguna asociación.

Gráfica 36. Formas de organización (n=132)



En otro punto, la comercialización y los canales de esta son parte relevante de los gastos energéticos y económicos de los sistemas de producción que impactan en las relaciones sociales. 94% de tales sistemas tuvieron, para su producción, a los queseros como cliente final, 4.5% a repartidores o boteros y 3% informó que su producción estuvo destinada a una empresa estatal. 73% expresó que no tiene relación alguna o compromiso de venta del producto y esta es destinada al mejor postor. Además, 20% contó con contrato para la venta de la leche y 7% tuvo comprador cautivo.

### 5.3.3 Organización del rancho

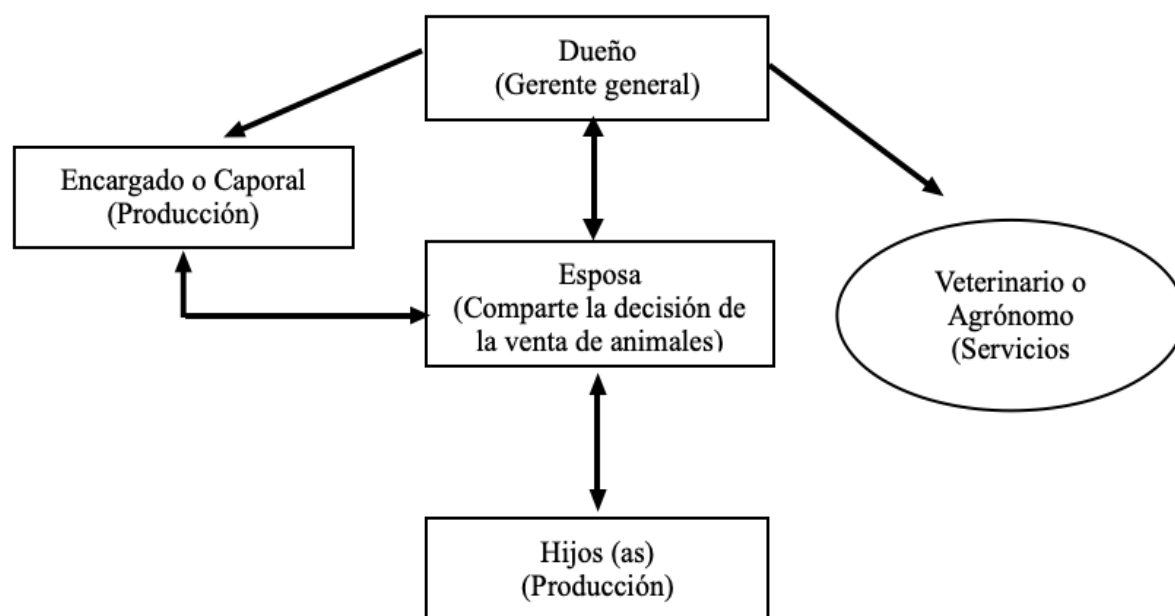
El tipo de estructura organizacional en los sistemas se muestra en la ilustración 2, las formas de comunicación encontradas para la toma de decisiones fueron: productor-esposa, productor-encargado, esposa-encargado y en raras ocasiones, consideran la opinión de un profesional (médicos veterinarios o ingenieros agrónomos).

Por su lado, la dirección del sistema BDP se encontró a cargo del dueño (42% de los casos), de 28% intervinieron como responsables el dueño y su cónyuge y de 23%, el dueño y los integrantes de la familia. Además, el dueño es el encargado de llevar a cabo múltiples tareas, que van desde la administración, operación, contratación de personal, etc. Así mismo, es responsable del

funcionamiento interno y externo del sistema. Por otro lado, 93% de los productores consideró el consentimiento de los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con el manejo del ganado (39%), labores del campo (51%) y en pocas ocasiones se solicita la asesoría de un técnico.

En cuanto a la toma de decisiones en ausencia del patrón, se dio por diferentes personas que conforman el organigrama del rancho donde 53% de las decisiones fueron tomadas por el encargado o caporal, 30% correspondía a la esposa y 17% a los hijos o algún otro miembro de la familia.

Ilustración 2. Estructura organizacional del rancho



Fuente: Elaboración propia

### 5.3.4 Generación de empleo

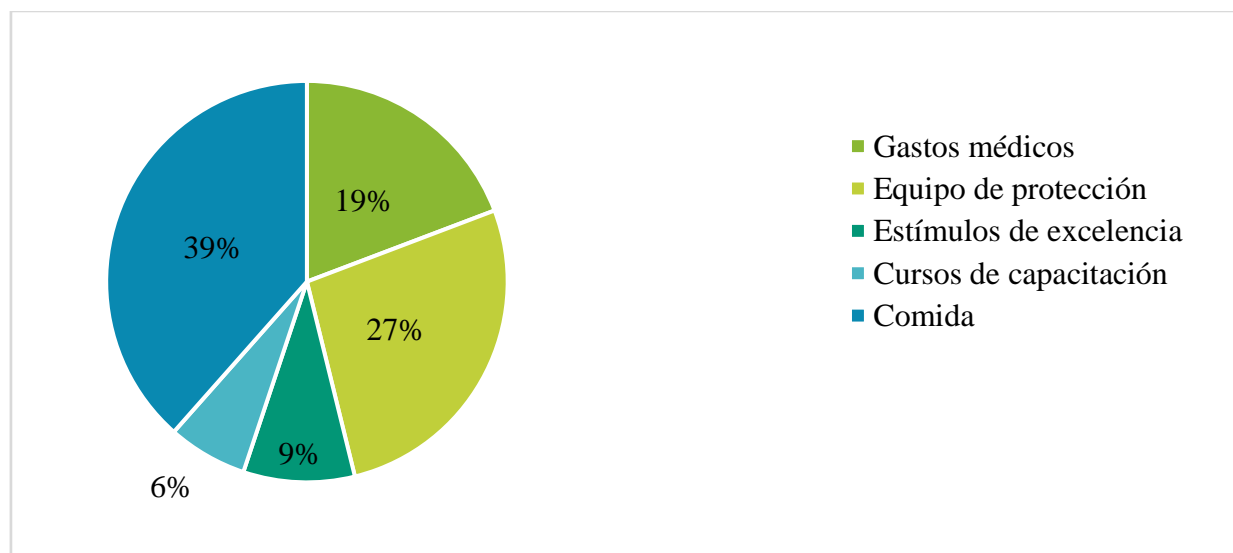
Estos sistemas ayudan en la generación de empleo donde 54% dijo contar con al menos dos trabajadores contratados de la misma localidad. El tiempo promedio de trabajo fue de 7 horas al día y el pago fue de \$267 MNX (14. 86 USD) en promedio por jornada o jornal (ocho horas de trabajo). En 56% de los casos estudiados, los trabajadores son los encargados de realizar diversas actividades dentro del sistema que van desde la ordeña, manejo animal y las labores de campo. Se

encontró que 20% es contratado únicamente para las labores de campo, 11% se encarga del manejo general del ganado y 3% es personal que se dedica exclusivamente a la ordeña.

Una parte importante de esta investigación fue conocer el estado de satisfacción de los trabajadores de la producción. De acuerdo con ellos, 49% mencionó que sus trabajadores se encuentran felices con su trabajo. Sin embargo, les fue difícil conseguir trabajadores ya que el 69% de los productores mencionó que tuvo problemas para conseguir mano de obra.

De acuerdo con la opinión del encuestado, parte de la felicidad de los trabajadores radica en relación con los estímulos y apoyos económicos que recibieron y que abarcan diferentes conceptos, los cuales se pueden apreciar en la gráfica 37. Donde 39% mencionó dar apoyo para comida, el 27% dio equipo de protección, 19% con gastos médicos y 9% dio algún estímulo de excelencia (aguinaldo de fin de año).

Gráfica 37. Estímulos y apoyos económicos para los trabajadores (n= 78)



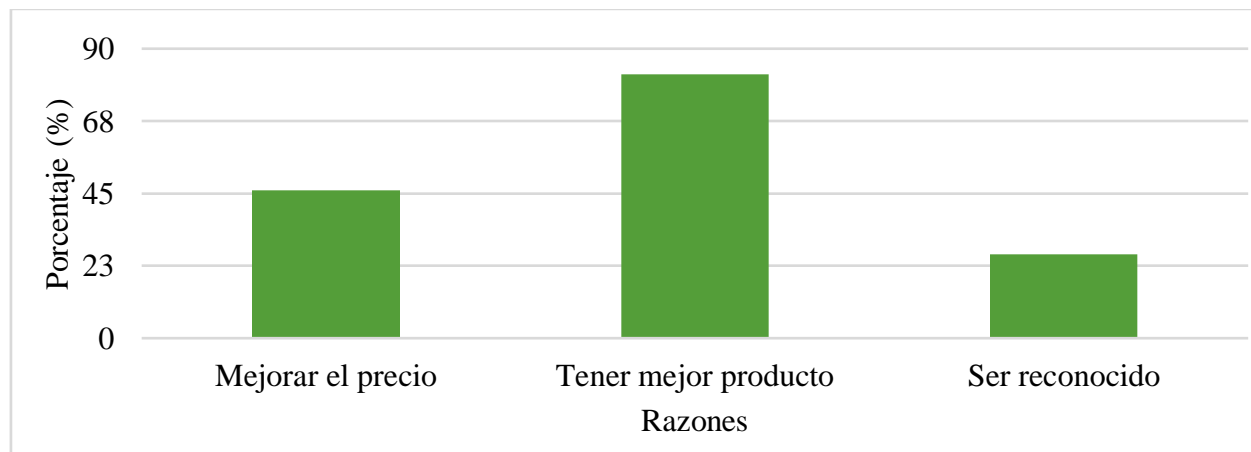
## 5.4 Gobernanza en el sistema BDP

La evolución del desempeño de una empresa desde el punto de vista de la gobernanza es crucial para promover la sostenibilidad, la eficacia, la rendición de cuentas y el funcionamiento ético de la organización. En este sentido, el consejo administrativo se percibe como el eje principal en la toma de decisiones, la implementación de estrategias que protejan los intereses de los diferentes grupos (inversores, consumidores, acreedores, proveedores, empleados y comunidades) así como la búsqueda del valor de la empresa.

### 5.4.1 Rendición de cuentas

Dentro de esta investigación, casi 50% de los productores mencionaron que se les consideró el pago por calidad de composición de la leche por parte de los compradores (queseros). Este concepto estimuló a 82% de los productores para tener un mejor producto bajo los términos de los conceptos de calidad fijados por el quesero. El 46% consideró que los criterios de calidad le permitirían tener un mejor precio y 26% dijo que su producto fue reconocido por la calidad (gráfica 38). No obstante, 90% de los productores no contó con conocimientos sobre la legislación de la producción de leche. En este aspecto, cabe mencionar que 98% de los sistemas de producción no recibió reclamo por calidad o composición de la leche.

Gráfica 38. Razones por las que les interesa producir con calidad (n=114)



La mayor parte de la venta de leche fue destinada al *quesero* como consumidor final. Siendo esta comercialización dominada por las relaciones personales entre productor y *quesero*. En algunos casos (41%), esta relación se encuentra fuertemente establecida a través de la confianza, o cual garantiza una demanda segura del producto, incluso en tiempos de sobreoferta. En dicho acuerdo verbal, nunca han sido requeridos contratos firmados y de la misma forma, el productor garantiza en época de secas disponibilidad de la venta del producto al *quesero*. Sin embargo, al profundizar sobre este acuerdo verbal, 90% de los productores mencionaron tener la posibilidad de comercializar su producto a quien proponga la oferta más ventajosa.

En cuanto a la atención de reclamos, se encontró que la mayoría (95%) de los productores no recibió quejas por el manejo de su rancho, únicamente 5% reportó que las quejas recibidas estuvieron enfocadas al daño ocasionado por los animales que invadieron parcelas vecinas. No obstante, los productores mencionaron que siempre se buscó llegar a un buen acuerdo. Por otro lado, en cuanto, a la comercialización, no se reportaron quejas por parte de los compradores. No obstante, los productores sí las tuvieron porque los recolectores no les reportaron el aumento del pago de la leche perdiendo esta ganancia que fue apropiada por el recolector.

## **5.4.2 Equidad**

Actualmente, se busca el reconocimiento en la diversidad de perspectivas y experiencias en los diferentes actores de las empresas, pues lo anterior permite mejorar la toma de decisiones y la gestión de riesgos en una empresa.

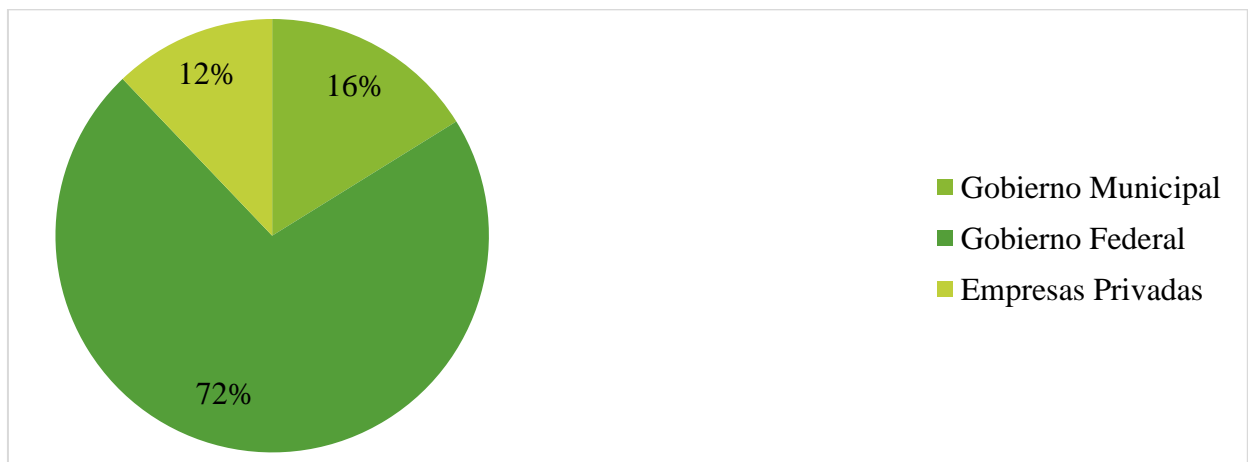
En los sistemas BDP se observó que la participación de la mujer en la toma de decisiones se dio principalmente en la compra y venta de animales. Por otro lado, la selección y contratación del personal fue ejecutado por el propio dueño sin considerar la opinión de la esposa. Además, 88% de los productores reportó tener preferencias por contratar sólo hombres, ya que consideran que el trabajo de campo es pesado, sobre todo cuando se trata del manejo de los bovinos.

### 5.4.3 Eficiencia

A su vez, las prácticas de buena gobernanza influyen en el posicionamiento de la empresa en el mercado por lo que tienden a mejorar la perspectiva de los diferentes públicos corporativos ante su imagen estable, de riesgo mínimo y de elevada transparencia.

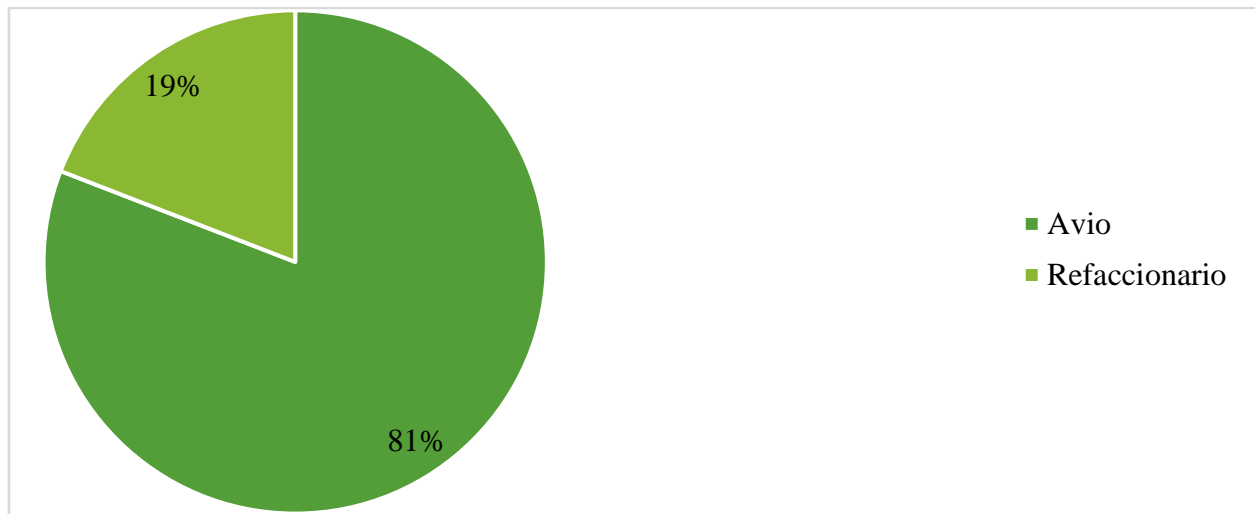
Con respecto a la eficiencia del sistema, desde el punto de vista de la interacción coordinada entre los diferentes actores, recursos e instituciones, se pudo observar que 83% de los productores no tiene acceso a apoyos e incentivos para su producción por parte del estado; mientras que 17% restante de los productores tuvo acceso a participar en programas de tipo federal (72%) y municipal (16%). Por su lado, 12% obtuvo apoyos por parte de particulares (la misma empresa a la que destinan su producción) (gráfica 39).

Gráfica 39. Acceso a apoyos económicos para la producción (n=24)



Respecto a la probabilidad crediticia, 89% de los productores mencionó haber solicitado algún crédito para su producción que le fue otorgado o no. En la gráfica 40 se muestra que 81% solicitó crédito de tipo avío y 19% de tipo refaccionario.

Gráfica 40. Tipo y acceso a créditos para la producción (n=89)

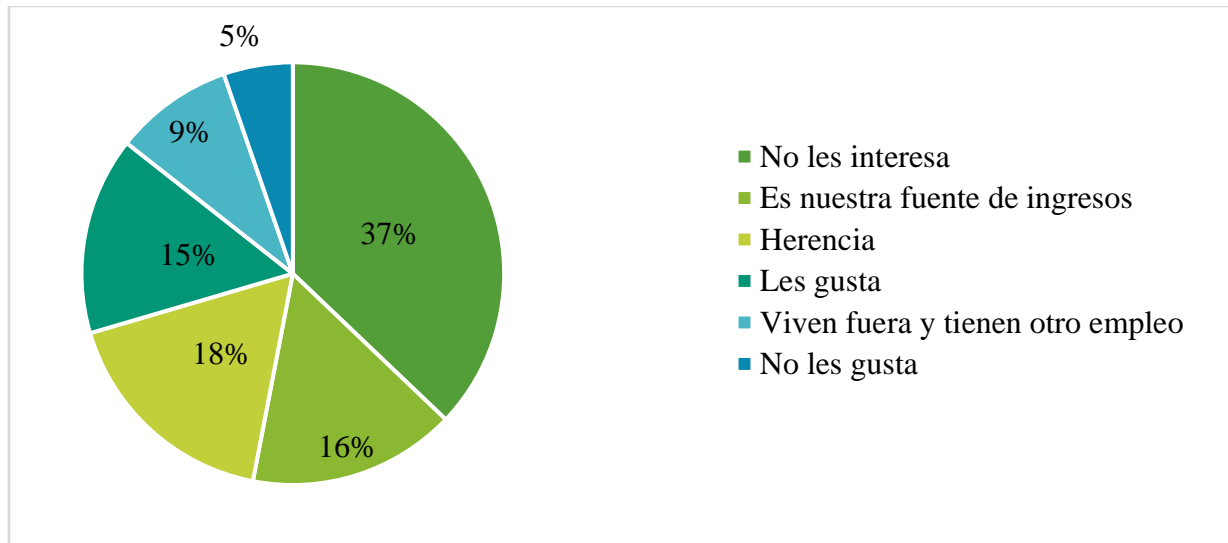


#### 5.4.4 Participación y plan de sucesión


El 86% de los encuestados mencionó que su papá fue ganadero, mientras que 14% fue primer generación. Por otra parte, 60% de los hijos fueron enseñados a trabajar en el campo. No obstante, 37% de ellos no se encontraron interesados en continuar con las actividades ganaderas. Cabe señalar que 18% de los hijos manifestó continuar con las actividades de su padre, porque el rancho es su herencia o legado del padre. Aunque es destacable señalar que 16% lo vio como una posible fuente de ingresos y sólo 15% se quedará porque está interesado en continuar con esta actividad que le gusta (gráfica 41).



Gráfica 41. Razones por las cuales continuarían o no las siguientes generaciones con las actividades ganaderas (n=132)



En 70% de los sistemas prevaleció el tipo de mano de obra familiar. En 10% de estos sistemas, los familiares recibieron sueldo, siendo considerados como trabajadores. Además, en promedio, dos integrantes de la familia participaron en diferentes actividades, como manejo y cuidado de los animales, la alimentación, operativos y comercialización. En cuanto a los trabajadores temporales, es posible afirmar que se les asignaron tareas en la siembra, fertilización, arreglo de corrales, entre otras. Por otra parte, los trabajadores que fueron considerados permanentes estuvieron encargados de realizar la ordeña, de manejar el ganado y apoyar en algunos casos las labores del campo.



## Capítulo 6: Discusión

El estado de Veracruz fue la primera entidad a la que se introdujo el ganado bovino debido a que disponía de grandes espacios para ser desmontado e introducir pastos para alimentarlo (Pérez *et al.*, 2019). Durante los años cuarenta y fines de los ochenta, se dio un aumento en la destrucción de bosques y selvas para la introducción de ganado bovino con la idea de incrementar la economía local. Lo anterior trajo como consecuencia la disminución de la biodiversidad; actualmente, en Veracruz 77% de la extensión del estado es utilizada para actividades agrícolas y ganaderas y sólo 23% conservaba su vegetación primaria (SEMARNAT, 2015).

Los efectos negativos de la ganadería se hicieron evidentes debido a los modelos de desarrollo económico que se aplicaron durante las últimas décadas, tendiendo a modelos tecnificados que demandan altos volúmenes de alimento. Dichos sistemas atrajeron capitales globales nacionales y transnacionales bajo la premisa de que la producción estaba atravesando un proceso evolutivo que transformaría al modelo de auto subsistencia, al comercio a gran escala, tecnificado y especializado (Ceroni, 2018). Además, se ha demostrado que el incremento en la producción de alimentos para la población y exportación al resto del mundo suponen altos costes económicos y ambientales (BANCO MUNDIAL, 2023).

Así pues, se impulsa a los sistemas tecnificados y la exportación de materias primas alimentarias producidas en grandes unidades de tierra, basados en la mecanización, la estandarización de los modelos de producción, disminución de la biodiversidad animal y vegetal incrementando el

monocultivo y uso excesivo de insumos artificiales y naturales (Duru y Therond, 2014). Esta intensificación comenzó a generar perturbaciones en el ambiente y externalidades, tales como aumento en las emisiones de GEI; uso indiscriminado de fertilizantes fósiles; mayor uso de agua; cambio en el uso de suelo, sobre carga animal, entre otros (Halfpter, 2018). A pesar de lo anterior, no se han logrado consolidar las condiciones óptimas para el bienestar de los sectores rurales, en cuanto a salud, educación, acceso a la tecnología y trabajo. Motivo por el cual los flujos de migración del campo a la ciudad continúan.

Es importante señalar que, durante las últimas décadas, se ha revalorizado el manejo de autogestión del ecosistema rural y ha aumentado la necesidad de reorientar los sistemas de producción a una forma mucho más amigable con el ambiente (Martínez, 2002). El sector ganadero requiere de equilibrio. Es decir, ser socio ambiental que brinde la seguridad de producción y, al mismo, tiempo ser rentable en términos económicos.

La ganadería de DP constituye un sistema de subsistencia y una actividad importante para el desarrollo económico de los pequeños productores en las regiones tropicales y subtropicales (Rangel *et al.*, 2016). Sin embargo, estos productores viven en sistemas ecológicos que tienden a la fragilidad que, por otra parte, pueden ser un modelo con gran potencial para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero debido a su baja dependencia de insumos externos como; fertilizantes, semillas, agroquímicos, alimentos, servicios, etc. De acuerdo con Duran *et al.*, (2019) el uso de tecnología y maquinaria agrícolas es más común en sistemas desarrollados. Por su parte, la ausencia de los activos productivos que existe en otras regiones tecnificadas y de prácticas sostenibles y resilientes incrementa los costos de la producción, incrementa el riesgo de los sistemas y en ocasiones afecta la calidad de los alimentos.

La pandemia del COVID 19 sin duda incrementó la pobreza en los pequeños y medianos productores, por lo que aumentó su vulnerabilidad social y económica. No obstante, muchos de ellos sobrevivieron a causa de la necesidad de satisfacer los alimentos demandados por la población. Por otro lado, el cambio climático afectó directamente a la familia campesina; debido a la inestabilidad de las condiciones ambientales que modificaron las estaciones de lluvias y secas haciendo que las primeras fueran más intensas y las segundas más extensas. Lo anterior influyó directamente en el alza repentina de los precios, ocasionada por las pérdidas de cultivos y escases

de alimento para los animales. Dichas condiciones, en las que actualmente se encuentran las familias campesinas de los pequeños y medianos productores, han reducido su capacidad de resiliencia y pueden acelerar los impactos no previstos, frente a las modificaciones del clima.

Resulta indispensable reestructurar los sistemas ganaderos, la forma de producir y consumir energía para mitigar los efectos negativos que trae consigo el cambio climático. En este sentido, ha resultado fundamental la creación e implementación de políticas públicas enfocadas en la reconfiguración del proceso productivo en la ganadería. Motivo por el cual el financiamiento es un punto clave para la adquisición de infraestructura y tecnología en el fomento de una ganadería sustentable. No obstante, los apoyos no han llegado a los productores siendo estos insuficientes para crear condiciones dirigidos al desarrollo sustentable del país (CEDRSSA, 2020).

La metodología empleada en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas ganaderos es variada. En este trabajo se utilizaron y ajustaron los criterios ESG para evaluar el sistema BDP a fin de adecuarlos y minimizar las desventajas que pudiera presentar en relación con otras metodologías. En este sentido, tales criterios además de centrarse en el rendimiento financiero de la empresa también consideran el aspecto de impacto ambiental, la responsabilidad social y el buen gobierno corporativo.

La metodología propuesta presentó una serie de criterios ESG que engloba factores de sostenibilidad de tal forma que permitió diseñar una herramienta de investigación enfocada al objetivo de estudio. En este mismo sentido, Zavala *et al.*, 2023 mencionan que la evaluación de los indicadores de sustentabilidad en sus dimensiones ambiental, social, económico y de gobernanza permitieron identificar puntos críticos para implementar medidas de mejora continua en el manejo del sistema ganadero de doble propósito; de tal forma que disminuya el impacto ambiental a fin de garantizar el desarrollo sustentable de manera responsable.

Por otra parte, los productores entrevistados fueron contactados a través del ayuntamiento (municipio) los cuales funcionaron como enlaces para el acercamiento o aproximación a las asociaciones ganaderas y productores locales en aras de aceptar su participación en el estudio. Desafortunadamente los ayuntamientos no contaron con la información sobre el número de productores en campo. Por lo cual, se optó por aplicar la metodología bola de nieve. Lo anterior constituyó finalmente la muestra de productores que participaron en la investigación para la

elaboración de esta tesis. Así mismo se pudo detectar que el plan de desarrollo municipal carecía de diagnósticos sobre los aspectos ganaderos.

Cabe señalar que el haber realizado un ensayo previo a la aplicación de la encuesta en campo facilitó conocer la claridad de las preguntas y su aceptación. La información resultante permitió que el panel de expertos la calificaron como adecuada. Como resultado de este ensayo, se obtuvo un cuestionario compuesto por 136 preguntas de fácil aplicación y gran aceptación por parte de los productores (Zavala *et al.*, 2023).

## 6.1 Características generales del productor

En la mayoría de los sistemas BDP las actividades estuvieron a cargo de los hombres, lo cual es similar a lo reportado por Vilaboa *et al.*, 2009; Juárez *et al.*, 2015, donde se resaltó que la crianza del ganado mayor sigue quedando en la mano de obra masculina. Sin embargo, se ha visto un incremento de la participación de la mujer en las actividades agropecuarias (García *et al.*, 2023). En otro caso Torres *et al.*, 2016, mencionan que el papel de la mujer en el campo mostró una fuerte relación con los roles de género, las creencias sociales y a las condiciones biológicas.

La edad promedio de las personas que participaron en el estudio fue de 52 años, con escolaridad básica. Lo anterior coincide con el nivel reportado a nivel Estatal y Nacional (INEGI, 2017). Además, es importante señalar que contaron con 22 años de experiencia en la producción ganadera. Tales datos fueron importantes para conocer cuál es el estado de los sistemas BDP ya que algunos autores reportaron que la edad es un factor determinante que complica la incorporación y adopción de nuevas prácticas por parte de los productores (Solano *et al.*, 2001; Granados *et al.*, 2018; Torres, *et al.* 2015). En otro sentido, Le-Gal *et al.* (2011) menciona que la baja adopción de las tecnologías por parte de los productores se encuentra fuertemente relacionada con la falta de recursos económicos, el bajo precio del producto en el mercado, el tiempo de adaptación e implementación, así como la falta de acompañamiento.

Uno de los atributos que resalta en estos sistemas se debe a la relevancia económica que tienen en lo Local, Estatal y Nacional, ya que los ingresos que se obtuvieron formaron parte esencial del sustento familiar. De acuerdo con algunas investigaciones (SIAP, 2020; Sánchez *et al.*, 2014 y Ravallion *et al.*, 2007), cerca de 75% de la población mundial que vive en zonas rurales obtiene

ingresos de las actividades agropecuarias. Por lo tanto, lo anterior forma parte los sistemas ganaderos de pequeña escala responsables de satisfacer más de 37% de la demanda de leche para la producción de lácteos. Lo que significa que esta actividad se puede reconocer como la tercera más importante dentro de la industria de los alimentos. No obstante, Hernández *et al.* (2011) reportó que los insumos producidos en estos sistemas suelen ser de baja calidad y por lo tanto de bajo costo de oportunidad. Si reconsideramos lo anterior, es posible afirmar que se ha querido dar la ventaja a los sistemas de pequeña escala, que cambien de la producción familiar, a la economía familiar (ley de desarrollo sustentable) que está directamente ligado con los medios de vida de familias productoras que generalmente se encuentran en condiciones de vulnerabilidad.

En cuanto a los criterios ESG utilizados en esta tesis se requiere un acompañamiento en la transición de los sistemas BDP hacia empresas eficientes y eficaces que cumplan con la normatividad y funcionen dentro de la rentabilidad económica sin perder de vista que dichas empresas pueden aportar beneficios ambientales por la utilización de insumos internos, bajo uso de energía, mantenimiento del suelo y la fauna y flora sin interés económico; además de proveer de alimentos a la comunidad y ser una fuente de empleos. Esto debe ser contemplado socialmente para que los consumidores tengan preferencia por este tipo de productos y paguen el justo valor agregado.

Por otra parte, la diversificación de las actividades económicas y productivas que se encontró en gran parte de los sistemas BDP van acompañados de la producción de papaya, cítricos y a la venta de servicios agrícolas, pecuarios y comerciales, lo cual ocasiona que el productor atienda durante el día diferentes tareas transformándolo en una persona pluriactiva (Vieyra *et al.*, 2021); es decir, en un persona que se dedica a las actividades ganaderas en la mañana y más tarde trabaja en la oficina del municipio o se desempeña como tendero, agricultor y ganadero en otra parcela (Zavala *et al.*, 2023).

De Janvry *et al.*, 2000 reportó que la falta de recursos económicos ha incentivado a las personas a buscar alternativas que les permitan sustentar su modo de vida, la comercialización de la leche ha representado un ingreso económico inmediato para los productores, así como la venta de becerros que fue considerada un ahorro que sirvió para cubrir gastos de imprevisto. Nava (2005) indicó que la crianza de animales en zonas rurales representa una fuente importante de recursos económicos para las familias, lo cual es similar en los sistemas BDP donde los becerros son criados para la

venta diversificando su oportunidad económica. El destino predominante de la producción de leche en estos sistemas fue dirigida a la agroindustria para la elaboración de quesos locales, cabe mencionar que se reportó una baja exigencia en la calidad del producto y la densidad fue el único factor valorado según los productores.

## **6.2 Características del sistema de producción**

En los sistemas estudiados se encontraron diferentes tamaños de parcelas que oscilaron entre una hectárea y 310 ha. En cuanto al ordenamiento de la propiedad rural más de la mitad la reportó como una pequeña propiedad y el resto ejidal o comunal. Referente a la estructura del rancho, al ser un sistema extensivo en la mayoría no contó con división de potreros, aunque se estimó que casi el total de la superficie es destinada para el pastoreo y algunos informantes reportaron contar con agostaderos, forraje de corte y cultivos forrajeros que coincidieron con los predios de mayor superficie.

De manera general, en los ranchos se utilizaron los mismos espacios para realizar las diferentes actividades de ordeña, manejo del ganado, reproducción etc. Lo cual se puede considerar como un punto crítico del sistema ya que esto impide aplicar buenas prácticas de higiene y mantener criterios de calidad. Por su lado, el material predominante de los corrales fue alambre, seguido de madera, estructuras metálicas y muy pocos contaron con corrales de concreto. Esto se debió a que no se cuenta con los recursos económicos suficientes para hacer estructuras duraderas. Sin embargo, el aprovechamiento de material reciclado abona a la sustentabilidad del sistema.

En otros países, como el caso de Colombia, la madera que se utilizó para la construcción de corrales no fue reciclada impactando directamente a los bosques cercanos del sistema de producción (Dussán, 2017; Ramos *et al.*, 2016). La mayoría contó con servicios de electricidad y en muy pocos casos con internet, agua potable y drenaje. Esto es debido, en primera instancia, a que los productores no viven en los ranchos sino en las cabeceras municipales o comunidades cercanas. La falta de agua, para el caso de los animales fue llevada a los ranchos utilizando como transporte la camioneta de los productores, aunque hubo un alto porcentaje de sistemas en los cuales el agua provino de pozos locales.

## 6.3 Ambiente

Las actividades agropecuarias deben de ajustarse de acuerdo con lo establecido en las leyes nacionales y en los tratados internacionales que ha firmado México, así como con las regulaciones emergentes en relación con la conservación del ambiente y su orientación a lo sustentable. La mitad de los productores realizó rotación de potreros como práctica para la conservación del suelo, además del uso de abono y fertilizantes químicos, estas prácticas son importantes para evitar el agotamiento y devolver nutrientes para mantener el potencial productivo. No obstante, cabe mencionar que el manejo inadecuado puede ocasionar pérdidas en la biodiversidad de flora y fauna, ya que, además de cumplir con su función principal, puede llegar a eliminar plantas y microorganismos funcionales en el ecosistema, alterar calidad del suelo y contaminar mantos freáticos (Avalos, 2002).

Los árboles contrariamente a los inicios de la ganadería donde eran desmontados los terrenos hoy sabemos que forman parte importante de los sistemas ya que permiten la captura de GEI como el carbono, el metano entre otros, ayudando a mantener el suelo, así como proporcionar sombra a los animales, lo cual es comprendido actualmente por los productores encontrándose que la mayoría de los sistemas reporto contar con árboles en los potreros.

En cuanto al manejo de residuos de los envases de fertilizantes y herbicidas, la mayoría reportó que estos fueron desechados a la basura y otros mencionaron tirarlos en contenedores especiales. Aunado a ello, algunos reportaron quemarlos en el campo, estos últimos presentan la oportunidad de mejora donde el productor debe de comprender que la quema de envases produce contaminación. Cabe señalar que, de acuerdo con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, estos residuos deben ser depositados en lugares permitidos; además de realizar un tripe lavado del envase y escurrir previo a su almacenamiento, lo recomendable también es perforar el envase para evitar su uso (SENASICA, 2016).

En relación con el bienestar animal, la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) menciona que un animal debe encontrarse sano, cómodo, bien alimentado y tener la capacidad de manifestar su comportamiento sin dolor, angustia o estrés. Respecto a este punto, la mayoría de los productores mencionó que los animales fueron bien atendidos, no padecieron de hambre o sed y fueron tratados adecuadamente, ya que de ellos depende la producción. No obstante, no se contó en ningún caso



con un programa de prevención de enfermedades ni con un calendario de vacunación. Sin embargo, los productores mencionaron que cuando los animales presentaron alguna enfermedad fueron curados con remedios caseros.

La falta de maquinaria y equipo para las actividades agrícolas y ganaderas representa una problemática que no está bien definida, pues en este sistema no se utiliza la energía eléctrica ni combustibles fósiles debido a que la mayor parte de las actividades son manuales. Sin embargo, algunos autores han mencionado esto como una debilidad ante el cambio climático (Palma *et al.*, 2019). Por otra parte, este sector ha sido criticado por contribuir a la degradación y uso de recursos naturales; no obstante, esto ocurre claramente en los sistemas ganaderos intensivos y no en los sistemas BDP.

De acuerdo con Rubín, E. S (2011) la innovación tecnológica y la eficiencia energética son necesarias para lograr reducciones sustanciales en las emisiones globales de GEI; así como su difusión, adopción e implementación. En este mismo sentido, Parra (2012) y Guevara *et al.*, (2011) mencionan que el desarrollo tecnológico es importante para la utilización eficiente de los recursos disponibles; para lo cual se requiere comprender las limitaciones, potencialidades y oportunidades de los sistemas en el contexto económico, social y ambiental.

El sector ganadero se ha visto vulnerable ante los cambios ambientales, pues ha resultado ser víctima de sequías, tormentas y demás fenómenos naturales; por lo cual, las estrategias deben ser orientadas a resolver los problemas ocasionados por la deforestación. Por ejemplo, con la implementación de programas que apunten hacia la ganadería regenerativa o recuperación forestal. En este estudio se pudo comprobar que la sequía fue considerada como una de las limitantes que afecta a los animales. Principalmente, debido a la escasa producción de pastos lo cual obliga la utilización de insumos externos para mantener al ganado.

Para un gran número de informantes, la temporada de lluvias fue considerada la mejor debido a la abundancia de pastos; pues esto a su vez disminuye los costos de compra de insumos externos. Sin embargo, no hay que olvidar que los sistemas de monoespecie pueden ser un factor contrario a la sustentabilidad. En este caso, como se ha mostrado en los resultados, dichos sistemas cuentan con especies silvestres que no son explotadas económicamente. Por otra parte, se vio que han incorporado a otras especies como aves, cerdos y caballos. De los cuales, los dos primeros contribuyen a la seguridad alimentaria y el último a la tracción animal.

## 6.4 Social

Actualmente, se busca que las empresas produzcan bajo una responsabilidad social que vele por los intereses de sus trabajadores y personas que viven dentro y fuera de los territorios en donde se establecen. Su evaluación debe ser prevista desde un enfoque participativo tomando en cuenta la toma de decisiones, la equidad social en perspectivas de reducir las desigualdades, cuidar el aspecto económico y la protección del ambiente desde el punto de vista sostenible (Llanes *et al.*, 2019).

En relación con lo anterior, los criterios de “vida digna” con menor porcentaje fueron el de jubilación, seguridad y el acceso a créditos personales. Lo anterior evidencia que se requiere de una mejora que brinde más oportunidades a los productores que les permitan tener una vida digna. De acuerdo con Rivas *et al.*, 2021, la falta de conocimiento sobre el tema de jubilación es una de las causas por las que los productores ganaderos y agricultores padecen al final de su vida productiva de una seguridad que les permita vivir decorosamente. Cabe destacar que esto estuvo correlacionado con el factor de escolaridad. En este sentido, Miranda (2013) y de Ruiz Medina *et al* (2016) mencionaron que de manera general el conocimiento sobre las modalidades de jubilación en México y América Latina es muy bajo.

En estos sistemas el dueño es el aparente encargado de tomar gran parte de las decisiones, como el manejo del ganado, la compra, la alimentación y la comercialización. Sin embargo, esta apariencia se difuminó con las entrevistas, pues se encontró que tales decisiones van acompañadas de la participación de la familia, donde también se incluyen a los trabajadores. Dicho mecanismo en la toma de decisiones permitió realizar estrategias para contrarrestar las problemáticas existentes. Truitt y Zeigler, (2014) consideraron que la colaboración justa y equitativa entre los diferentes actores involucrados favorece la inclusión social. En este mismo sentido Díaz y Valencia, (2014) comentaron que se debe generar un escenario que fortalezca el desarrollo sostenible de la producción, haciendo relevante su aporte en la satisfacción de la demanda de alimentos y su importancia social.

## 6.5 Gobernanza

A pesar de que aparentemente estos sistemas no cuentan con una estructura organizacional para la toma de decisiones, se evidenció el orden jerárquico en los sistemas estudiados, donde se encontró que si bien no está explícito en un organigrama el grado jerárquico para la funcionalidad del sistema BDP, el mismo se da de forma tácita; tal y como se mostró en el diagrama de la ilustración 2, que si bien no es una estructura rígida como en las empresas, esta flexibilidad brinda la oportunidad de que las tomas de decisiones sean rápidas y oportunas. Por lo anterior, es importante distinguir los diferentes grados jerárquicos que se incluyen en estas organizaciones ya que impactan directamente en el sistema de producción derivado de su estructura de gobernanza. Dicho de otra manera, en gobernanza, la organización y la estructura en la toma de decisiones de manera coordinada entre los diferentes niveles permite responder rápidamente a las problemáticas, ya que se involucra a varios miembros de la organización en la participación, corresponsabilidad y acceso a la información, lo cual genera inclusión y relación con los diferentes actores en la toma de decisiones, empoderamiento y rendición de cuentas (Lara *et al.*, 2020).

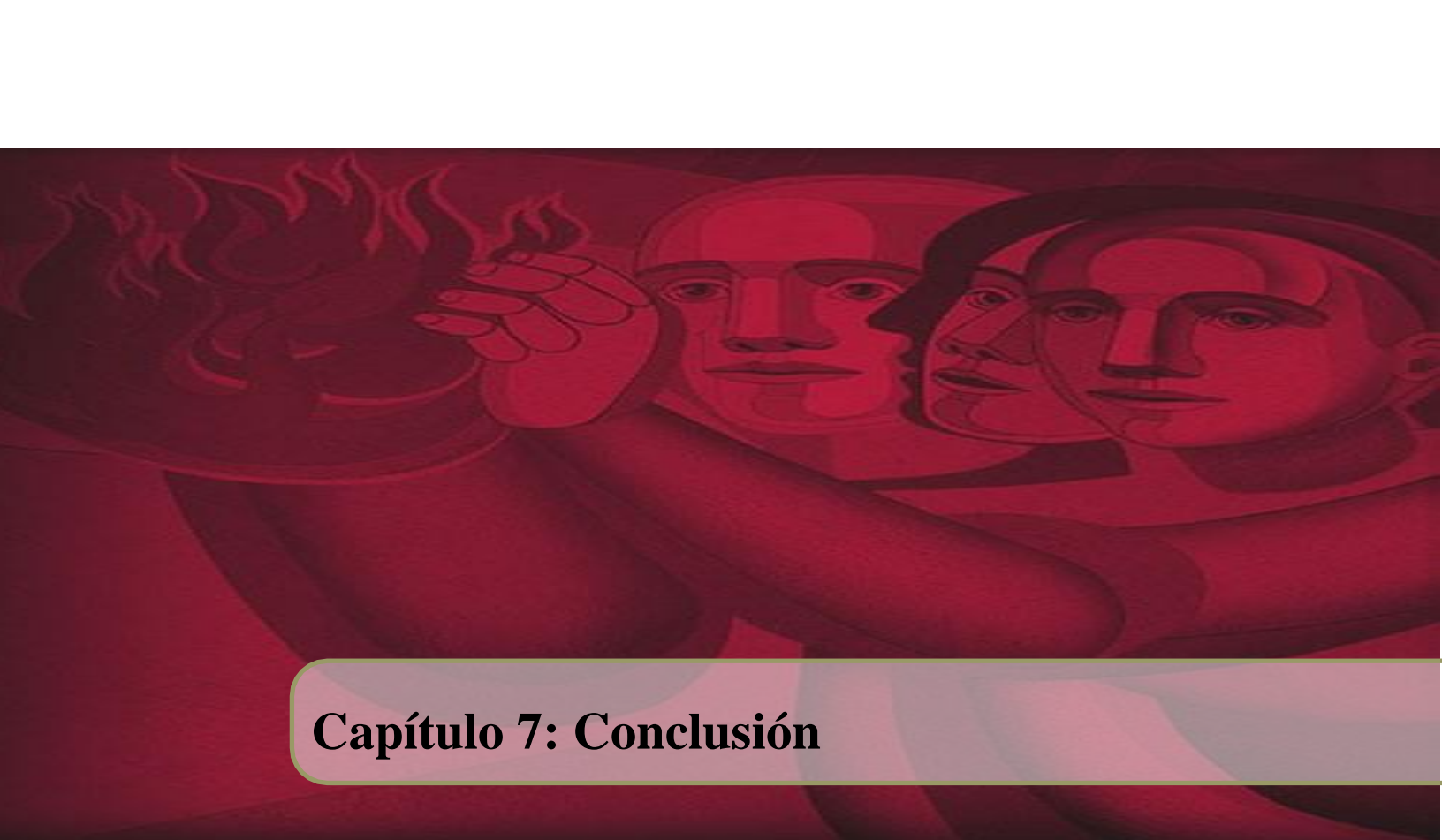
En las prácticas de buena gobernanza, la rendición de cuentas de la empresa influye en su posicionamiento dentro del mercado (Sydle, 2023). Así el gobierno de la empresa es el responsable de fomentar la sincronía de los objetivos de los diferentes grupos de interés, lo que garantiza el cumplimiento de los procedimientos y las estrategias internas, porque prioriza la observación de las leyes y de la normativa vigente.

Las decisiones grupales se realizan en cuestiones de manejo general del ganado y en las labores de campo de forma general. Se ha considerado que la toma de decisiones en grupo resulta ser más efectiva que la toma de decisiones individuales, dado que permite una mayor diversidad de perspectivas y experiencias, así como una deliberación y análisis más profundos.

Más de 50% de los productores mencionaron que no se les consideró el pago por calidad o composición del producto. Aunado a ello, casi la totalidad de los productores desconoce la legislación y las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los sistemas de producción de la leche, lo cual resulta desfavorable tanto para el productor como para el comprador, ya que no pueden dar valor agregado al producto primario ni al producido.

Otra problemática detectada fue la falta de mano de obra para las actividades agrícolas y ganaderas, hecho que se ha dado principalmente por que las personas que no están conformes con los rendimientos ni salarios dejan las actividades ganaderas. Lo anterior también ha afectado a los jóvenes que se ha inclinado por trabajos en donde se ofrecen salarios, seguridad social (salud, jubilación, etc.) y prestaciones económicas, como reparto de utilidades, entre otras.

El municipio de Manlio Fabio Altamirano es un ejemplo donde los jóvenes prefieren irse a trabajar al municipio vecino que ofrece fuentes de empleo de las industrias que ahí han encontrado un nicho de mano de obra. Manlio Fabio Altamirano ha tomado esta misma idea de atraer industrias para que contraten a los jóvenes, pero no hay ningún planteamiento en los planes de desarrollo municipales con respecto a los sistemas agropecuarios. Diversos estudios sobre el abandono del campo mencionan que la situación de México se ha ido agravando, principalmente porque es un sector que ha sido desprotegido por el estado y los particulares (García, *et al.*, 2023; Vieyra *et al.*, 2022; Olgún, M 2017).



## Capítulo 7: Conclusión

En los sistemas ganaderos de doble propósito se encontraron indicadores de sustentabilidad positivos, como diversidad de fauna (pastos y arboles), diversidad de especies de interés económico y ecológico. Aunado a ello, el uso de insumos externos fue bajo y esto hizo hincapié en que la implementación de complementos alimenticios fueran necesarios para hacer frente a la época de secas.

Este tipo de sistema puede ser transformado adaptando todas las variables estudiadas a valores estandarizados que permitan darle valor agregado al producto. Para ello es requisito incluir la normatividad vigente y lograr un producto de calidad. Por otra parte, es importante cambiar la cultura de los productores, con el fin de actuar en grupo y conformar agrupaciones corporativas que enfrenten en conjunto las modificaciones para la adaptación. En este mismo sentido, es fundamental la comprensión por parte del productor que la transformación del producto primario dará otro valor agregado, si ellos mismos se encargaran de la elaboración de los productos de leche como son queso, crema, etc., así como poder garantizarle al consumidor la inocuidad alimentaria con productos del campo cuya calidad cumpla con las exigencias del mercado. La administración inadecuada de los recursos naturales y económicos, la falta de gobernanza y el poco interés por parte de los gobiernos y la sociedad, ha permitido que estos sistemas produzcan sin observar la

leyes y normas oficiales que les corresponden, lo cual tiene como consecuencia que la leche tenga un bajo precio. Los recursos obtenidos son parte de la necesidad del productor de conseguir trabajo extraparcera para complementar el sustento familiar.

En otro sentido, la falta de capacitación para la administración de los recursos y el manejo financiero de la empresa familiar ha hecho que los productores no consideren los costos reales de la producción e inversión frente a la utilidad que obtiene. Esta situación genera como consecuencia la sensación de que este tipo de empresas no son óptimas para invertir tiempo; por lo cual hay un desinterés muy marcado que ha ocasionado la ruptura generacional.

En años anteriores, el sector ganadero se ha visto como un sistema que causa daños al ambiente porque su impacto reside en el suelo, agua y en la producción de GEI. Sin embargo, hoy en día se ha visibilizado la importancia de este sector en la economía del país, debido a la generación de empleo y su contribución en los servicios ecosistémicos. Ya que, al no ser intensivos y utilizar sólo recursos locales, se acercan más a ser sistemas sustentables y transitar a la transformación de microempresas ESG. No obstante, la falta de financiamiento, tecnología, mano de obra, etc., representan grandes retos para que la productividad, rentabilidad y competitividad se den en estos sistemas. Por lo que una de las claves es la búsqueda de soluciones innovadoras con el fin de que estos sistemas perduren en el tiempo.

La investigación de tales sistemas han sido importantes para la búsqueda de los puntos de inflexión, así como para destacar los aciertos que tienen dichos sistemas en la contribución del uso de los recursos naturales y energéticos para la producción de alimentos, que serán cada vez más necesarios en el corto tiempo derivado de la demanda de alimentos para una población que sigue en constante crecimiento.

Por lo anterior, es indispensable realizar estudios que permitan comprender los riesgos del presente y el futuro y ofrecer mejores ofertas de inversiones y tecnologías para la realización de prácticas sostenibles que contribuyan a un sistema ganadero de doble propósito más amigable con el ambiente, como parte importante en el fortalecimiento del sistema agroalimentario.



## Bibliografía

- Alonso, F. A. y Rodríguez, E. (2019). Oferta y Estructura del Sistema de Leche en México. *BM EDITORES*. Disponible en: <https://www.bmeditores.mx/secciones-especiales/oferta-y-estructura-del-sistema-de-leche-en-mexico-2554/>
- Angón E, García A, Perea J, Acero R, Toro P., Pacheco H., González A. (2013). Technical efficiency and viability of grazing dairy cattle systems in La Pampa, Argentine. *Agrociencia* 47, 443-456.
- Angón, E., García, A., Perea J y Barba, C. (2016). Evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos. Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba. *Ambienta*. No 116. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_AM/PDF\\_AM\\_Ambienta\\_2016\\_116\\_82\\_89.pdf](https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM/PDF_AM_Ambienta_2016_116_82_89.pdf)
- Arriaga, C. M. (2022). Nuevas tendencias para la producción de leche en pequeña escala a partir de los objetivos de desarrollo sustentable. 1er Simposio Departamento de Biología de la Reproducción 11 al 15 de julio 2022.
- Ávalos, L. 2002. Administración holística de los recursos una herramienta útil para lograr la sustentabilidad de los ranchos ganaderos. In: Memoria del I Simposio Internacional Producción Animal Sustentable. Acapulco, Gro., México. pp 172-195.
- Banco Mundial. (2023). Atlas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023. Disponible en <https://datatopics.worldbank.org/sdgateatlas/?lang=es>.
- Bertalanffy Von, L.( 1976). Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.

- BlackRock. (2020). Inversiones ESG: Donde la rentabilidad y el impacto social son posibles. Sitio web: <https://www.blackrock.com/mx/intermediarios/vision-de-mercado/inversiones-esg>.
- Brunett P., L. 2004. Contribución a la evaluación de la sustentabilidad: estudio de casos de dos agroecosistemas de producción de leche del Valle de Toluca. Tesis Doctoral Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Calvente, A, M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. Sociología y desarrollo sustentable. Universidad Abierta Interamericana. *UAIS-SDS-100-002*. Disponible en: <http://sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos Ciencias, Vol. 1, Núm. 91, pp. 21-29 Universidad Nacional Autónoma de México, México. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
- CEIEG. 2023. Programa anual de trabajo. Información Geografica. Disponible en: <http://ceieg.veracruz.gob.mx/2016/02/17/informacion-geografica/>
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, CEDRSSA, (2020). Política pecuaria y ganadería sostenible. Cámara de diputados. LXIV Legislatura.
- Ceroni, M. (2018). “Rasgos centrales del agronegocio en Latinoamérica la experiencia en Uruguay. *Perfiles latinoamericanos*, 26(52). Disponible en: <https://doi.org/10.18504/pl2652-004-2018>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Vigente.
- Cuartas, C.A., Naranjo, J.F., Tarazona, A.M., Barahona, R. (2013). Uso de la energía en bovinos pastoreando sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* y su relación con el desempeño animal. *Rev CES Med Zootec*. 2013; Vol 8 (1): 70-8
- DDR07 Veracruz (2009). MANUAL POR REGIONES DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 07 VERACRUZ (Versión 0 / Octubre 2009). Departamento de Gestión Educativa. Área Productiva. Red Comunitaria Vasconcelos. Xalapa, Veracruz. 2009
- De Janvry, A., Sadoulet, E. (2000). Rural poverty in Latin-America determinant and exit paths. *Food Policy*, 25 (4): 389-409
- Deloitte. (2020). Gestion de la empresa familiar. Como lograr la ejecucion de la vision familia *Deloitte S-Latam*, S. C. Disponible en: [96](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/risk/gobierno-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)



corporativo/2020/201221/gestion-de-las-empresas-familiares-como-lograr-la-ejecucion-de-la-vision-familiar.pdf

- Díaz P, Oros V, Vilaboa J, Martínez JP, Torres G. (2011). Dynamics of development of dual purpose cattle in Las Choapas, Veracruz, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14, 191-199. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.007>.
- Díaz, T. y Valencia, P. (2014). Lineamientos para el fortalecimiento de la producción pecuaria familiar en América Latina y el Caribe. *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. FAO. Santiago de Chile, Chile. Pp. 167-175.
- Durán, E., Ruiz, A., Sánchez, V. (2018). Competitividad de la ganadería de doble propósito en la costa de Oaxaca, México *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 43, 2018 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C., México Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14158242007>
- Duru M, Therond, O. (2014) Livestock system sustainability and resilience in intensive production zones: which form of ecological modernization? *Reg Environ Chang*. Disponible: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-014-0722-9>
- Ellis, E.C. (2011). Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369:1010-1035.
- FAO and GDP. (2018). Climate change and the global dairy cattle sector – The role of the dairy sector in a low-carbon future. Rome. 36 pp. Licence: *CC BY-NC-SA- 3.0 IGO*. Recuperado de: <https://www.fao.org/publications/card/en/c/CA2929EN/>
- FAO. (2008). Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en Latinoamérica y el Caribe: lecciones a partir de casos exitosos. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación. Oficina Regional Para América Latina y el Caribe. Roma 91 pp.
- FAO. (2009). *The State of Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0680e.pdf>.
- FAO. (2010). The State of and prospects for smallholder milk production – a global perspective. T. Hemme and J. Otte. Rome. ISBN: 978-92-5-106545-7
- FAO. (2020). Modelo de contabilidad ambiental de la ganadería mundial (MCAGM)

- Fernández G. 2005. Alternativas de gestión con ganadería bovina en sistemas pastoriles de la Región Semiárida Pampera (Argentina). Sistema de cría y engorde de la propia producción. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba. España. 277 pp.
- FIRA. (2022). Sostenibilidad FIRA. Acciones FIRA con el ambiente. Disponible en: <https://www.fira.gob.mx/Nd/ESG-ambiental.jsp>
- García, A., Albarrán, B., Avilés, F. (2015). Dynamics and trends in dual purpose cattle management in southern Estado de México. *Agrociencia*. 49, 125-139.
- García, L. I., Zavala, E., Vargas, J. M., Vieyra, J. E. (2023) El abandono del campo. *Congreso Internacional de Desarrollo Rural. Reto de la despoblación y emigración en el mundo rural*. pp 78 . Disponible en: <https://repositorio.uloyola.es/bitstream/handle/20.500.12412/4053/Libro%20de%20resúmenes.%20PDF.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Gerber, P. J., Uwizeye, A., Schulte, R. P. O., Opio, C. I. y De Boer, I. J. M. (2014). Nutrient use efficiency: a valuable approach to benchmark the sustainability of nutrient use in global livestock production? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 9-10:122-130.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. (2013). Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), Roma.
- Giorgis A. 2009. Factores que afectan la competitividad de las empresas agropecuarias de la zona norte de la Provincia de la Pampa (Argentina). Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Córdoba. 230pp.
- Granados, L. D., Quiroz, J., Maldonado, J. A., Granados, L., Díaz, P., & Oliva, 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), 47-57. Recuperado de: <https://doi.org/10.15174/au.2018.1916>
- Grandchamps, M. (2021). El impacto de ESG en las empresas de agronegocios. Dupont Sustainable Solutions. <https://latam.consultdss.com/content/dam/files/products-and-services/consulting-services-and-process-technologies-redesign/operational-risk-management/documents/el-impacto-de-esg-en-las-empresas-de-agronegocios.pdf>

- Guevara, H. F. y Rodríguez, L. L. (2011). *Innovación y desarrollo rural: reflexiones y experiencias desde el contexto cubano*. 2ª. ed., Editorial Jorge Dimitrov. Cuba. 187 p.
- Halffter, G., Cruz, M y Huerta, C. (2018). *Ganadería sustentable en el Golfo de México*. Instituto de Ecología, A.C., México, 432 pp.
- Hernández-Martínez J, Rebollar-Rebollar S, González-Razo FDJ, Guzmán Soria E, Albarrán- Portillo B, García-Martínez A 2011. La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 15, 672-680.
- Hernández, J., Rebollar, S., González, F.D.J, Guzmán, E., Albarrán, B, García, A (2011). La cadena productiva de ganado bovino en el sur del estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios* 15, 672-680.
- Herrera, J. (2022). ¿Es momento de invertir en medio de la incertidumbre? Conferencia de GBM Ceccon, E. (2008). *La revolución verde tragedia en dos actos Ciencias*, Vol. 1, Núm. 91, pp. 21-29 Universidad Nacional Autónoma de México, México
- Hinojosa Benavides, R. A., Vitor Flores, R., Gonzales López, J. C., Quispe Rimachi, Y., Molina Huaila, R. A., Ricra Ñaupari, J. T., Sánchez Montes, E. S., & Quispe de la Cruz, J. (2019). Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. *Puriq*, 1(02), 198–207. <https://doi.org/10.37073/puriq.1.02.31>
- Huerta, C. C., Cruz R. M., Escobar, F & Arrellano, L. (2016). *Hacia una Ganadería Sustentable y Amigable con la Biodiversidad. Estudio de Caso: Xico, Veracruz*. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 191 pp.
- IICA. (2020). *Hacia una Ganadería Sustentable y de Bajas Emisiones en México: una propuesta de implementación de una acción nacionalmente apropiada de mitigación para transitar hacia la ganadería bovina extensiva sustentable / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.. – México : IICA, 2020. Disponible en: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/14347/BVE21030049e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>*
- IINAS (International Institute for Sustainability Analysis and Strategy). (2013). *Global land use scenarios: findings from a review of key studies and models*. Globalands Working Paper AP 1.3, Darmstadt, Germany. 33 pp.
- INEGI. (2001). *Carta de vegetación primaria, escala 1: 1 000 000*. INEGI. México. 2001.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014. Impacts, Adaptation and Vulnerability*.

- Johannsen, O. (1975) *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. Facultad de Economía y Administración. Universidad de Chile. 1975.
- Juárez, J. M.; Herman, E., Soto, A., Ávalos, D. A., Vilaboa, J. y Díaz, P. (2015). Tipificación de sistemas de doble propósito para producción de leche en el distrito de desarrollo rural 008, Veracruz, México. *Revista Científica, FCV-LUZ*. 25 (4): 317-323.
- Köppen, W. (2004). *Climatología, con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lara, M. A., Carballo, O. A., González, J. L. (2020). Gobernanza y responsabilidad social pública: convergencia con el desarrollo local. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*. RICS. Disponible en: <https://doi.org/10.23913/ricsh.v9i18.220>
- Le Gal, P.-Y., Dugué, P., Faure, G., Novak S., 2011. How does research address the design of innovative agricultural production systems at the farm level? A review. *Agricultural Systems* 104, 714-728.
- LEAD. (2006). *Livestock's Long Shadow*. Disponible en: <https://www.fao.org/3/a0701s/a0701s.pdf>
- LEADER (1999). *La competitividad territorial: Construir una estrategia de desarrollo territorial con base en la experiencia LEADER*. Cuadernos de Innovación en el Medio Rural, Fascículo 1. Bruselas 43 pp.
- Ley Agraria, Vigente.
- Ley de Aguas Nacionales, Vigente.
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Vigente.
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Vigente.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Vigente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Vigente.
- Llanes, O, Martínez, A, García, L, Zenea, M, & López, Y. (2019). Evaluación de responsabilidad social en cooperativas agropecuarias. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* , 7(3), e09. Epub 21 de octubre de 2019. Disponible en :[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322019000300009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322019000300009&lng=es&tlng=es).
- Llonch, P., González, O., Díaz, C. (2021). Manejo del ganado y sostenibilidad. Capítulo 3. Pp 55 – 65. *Cajamar CAJA RURAL*. Disponible en: <https://chilorg.chil.me/download-doc/382347>

- Lopera, J. J., Sossa, C. P. (2020). Ganadería en tiempos de pandemia. Claudia Patricia Sossa Sánchez Investigadores del área ganadería sostenible – Fundación centro para la Investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria, CIPAV.
- Lopes, S., Aparecida, M. (2008). Revolución y ganadería en el norte de México. *Historia Mexicana*, LVII(3),863-910. ISSN: 0185-0172. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60012795005>
- Magaña, J.G., Ríos, G., Martínez, J.C. (2006). Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 14, 105-114.
- Martínez, C, G & Rayas, A, A. (2022) Sistemas de producción de leche en pequeña escala, una opción de desarrollo rural. *UNIVERSITARIA*, [S.l.], v. 6, n. 41, p. 74-75, nov. 2022. ISSN 2594-004X. Disponible en: <https://revistauniversitaria.uaemex.mx/article/view/20141>
- Martinez, C, G., Rayas, A, A. (2022). Sistemas de producción de leche en pequeña escala, una opción de desarrollo rural. *UNIVERSITARIA*, [S.l.], v. 6, n. 41, p. 74-75, nov. 2022. ISSN 2594-004X. Disponible en: <https://revistauniversitaria.uaemex.mx/article/view/20141>
- Masera, Omar y Santiago López-Ridaura (2000), Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural, México: Mundiprensa, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA).
- Miranda, J. (2013). Proyección de pensión personalizada en Chile: Evaluación de su impacto en la decisión de jubilación. *Estudios de Economía*, vol. 40, no. 2. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-52862013000200005&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-52862013000200005&script=sci_arttext)Rivera, E. (16 octubre de 2017). Beneficios a familiares de derechohabientes
- Nahed, J., Palma, J. M., Aguilar, J. R., Grande, D., Valdivieso, I. A., Juárez, H. A., Trujillo, R., Sánchez, B., Ruíz, J. L., Leon, N. S., Parra, M. R. (2021). Índice de desarrollo tecnológico para la clasificación y análisis multicriterio de unidades de producción: Aplicación en la ganadería bovina de doble propósito convencional *versus* orgánica. Universidad de Colima. *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 25, núm. 2, pp. 97-117, 2021
- Nahed, J., Sánchez, B.; Mena, J., Ruiz, R., Aguilar, J. M., Castel, F. A., Ruiz, M., Orantes, A., Manzur, J., Cruz, L., Delgadillo, C. (2013). Feasibility of converting agrosilvopastoral systems of dairy cattle to the organic production model in southeastern Mexico. *J. Clean. Prod.* Vol. 43: 136 – 45.
- Nahed, J., Valdivieso, A., Aguilar, J. R., Cámara, J., Grande., D. (2013). Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: a prototype of livestock agroforestry for cleaner

- production. *Journal of Cleaner Production*. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613004010?via%3Dihub>
- Nava, B. Y. (2005). Transferencia de tecnología - Estado de México - Villa Victoria; Industrias agropecuarias - Estado de México - Villa Victoria. Tesis de Maestría. *Universidad Iberoamericana*, México. CDMX. Disponible en: <https://ri.ibero.mx/handle/ibero/880>
- OIE. (2017). Estrategia mundial de bienestar animal – Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 85ª Sesión General. Asamblea Mundial. París 21-26 2019
- ONU. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro futuro común o Informe Brundtland (4 de Agosto de 1987). Retrieved on 9 March 2013, from <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>.
- ONU. (2021). Discurso del Secretario General ante la Asamblea en el 76º período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Disponible: <https://www.un.org/sg/es/content/sg/speeches/2021-09-21/address-the-76th-session-of-general-assembly>
- ONU. (2023). Cumbres y conferencias 2023. 5-9 de marzo. Conferencia sobre los Países Menos Adelantados (LDC5). Disponible en: <https://www.un.org/es/summits2023/#food>
- Osorio, M.M. (2006). Manual de producción bovina de doble propósito (leche y carne) en el Trópico" La Rejeneración". En *Ganadería Volumen 1. Gobierno del Estado de Tabasco- Colegio de Postgraduados México*, 77 pp.
- Palma, J. M. y Zorrilla, J. M. (2021). Las tecnologías sociales racionales en el contexto productivo pecuario. En: Palma, J. M. y Cruz, F. (Coord.). *Tecnologías sociales en la producción pecuaria en América Latina y el Caribe*. México. Universidad de Colima. Pp. 11-20.
- Palma, J. M., Zorrilla, J. M., Nahed, J. (2019). Incorporation of tree species with agricultural and agroindustrial waste in the generation of resilient livestock systems. *Cuba. J. Agric. Sci.* 53 (1): 73-90
- Parra, M. R. (2012). Desarrollo de sistemas socioambientales localizados basados en investigación socioambientalmente distribuida. En: Bello, E.; Naranjo, E. y Vandame, R. (Eds.). *La Otra innovación para el ambiente y la sociedad en la frontera sur de México*. ECOSUR/Conacyt. México. Pp. 119-133.

- Parra, R. I., Magaña, M. A., Piñeiro, A. T. (2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. *Revisión Bibliográfica. Información Técnica Económica Agraria. En prensa Doi, 10.*
- Pérez Espejo, Rosario. (2008). El lado oscuro de la ganadería. *Problemas del desarrollo*, 39(154), 217-227. Recuperado en 06 de abril de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362008000300011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362008000300011&lng=es&tlng=es).
- Pérez, M. L., Lamothe, C. (2019). La ganadería tradicional del norte del estado de Veracruz. *Ciencia y tecnología de la carne*. NACAMEH Vol. 13, No. 2, pp. 25-36, 2019. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260447>
- Pérez, R., Agricultura y ganadería, competencia por el uso de la tierra, México, Ediciones de Cultura Popular. 1986, 285 pp. Recuperado el 07 de abril de 2022
- Plana, A. (2020). Origen, desarrollo y futuro de las inversiones socialmente responsables (ISR) *Revista Española de Capital Riesgo*, no2 /2020
- Plataforma Mexicana de Carbono. (2020). Los mercados voluntarios de carbono aumentan en 2021. *Plataforma*. Disponible en: <https://www.mexico2.com.mx/noticia-ma-contenido.php?id=666>
- Programa Vasconcelos. (2009). Manual por Regiones Distrito de Desarrollo Rural 07 Veracruz. *Departamento de Gestión Educativa Área Productiva Red Comunitaria Vasconcelos Xalapa, Veracruz*. 2009. Disponible en: <https://es.slideshare.net/horripy/manual-ddr07-veracruz>
- Ramos, P. Parra, M. R., Fortanelli, J., & Aguilar, M. (2016). El linaje K'ulub cambia de estrategia. Diversificación productiva en la zona cafetalera de Oxchuc, Chiapas. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 13(2), 277-301. Recuperado en 16 de noviembre de 2023, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722016000200277&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000200277&lng=es&tlng=es).
- Rangel, J., Espinosa, J., De Pablos, C., Angón, E., Perea, J., Rivas, J., García, A. (2014). Indicadores de desarrollo humano en el sistema bovino de doble propósito en el trópico mexicano. *Revista Científica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*, capítulos 7, 2. Quevedo 183-187 pp.
- Rangel, J., Rivas, J., Torres, J., Perea, J., De Pablos, C., Barba, C., García, A. (2016). Effect of flock size and ecological area in the technological level of dual-purpose cattle system from Ecuadorian tropics. *Revista Científica Facultad de Ciencias Veterinarias*, Universidad del Zulia 26, 164-172.

- Ravallion, M., Chen, S., Sangraula, P. (2007). New evidence on the urbanization. world bank. *Development Research Group, World Bank*. Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/371511468314708097/pdf/wps419901update1.pdf>
- Rivas, M. ., González, M., Clark, P. (2021). Jubilaciones IMSS por cesantía en edad avanzada y vejez, sector agropecuario, Municipio de Navojoa, Sonora. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: División De Ciencias Económicas Y Sociales*, (36). <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi36.399>
- Rubin, E. S. (2011). "Innovación y cambio climático", en *Innovación. Perspectivas para el siglo XXI*, Madrid, BBVA, 2011.
- Ruiz, M. I., Borboa, M. S. y Cuadras, D. M. (2016). Las Pensiones de cesantía-vejez e invalidez de la Ley del IMSS, un análisis teórico práctico en trabajadores de las PYMES. *Ra Ximhai*, 12 (4), 71-91. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46146927005>
- S. Lopes, Maria Aparecida de (2008). Revolución y ganadería en el norte de México. *Historia Mexicana*, LVII(3),863-910. Recuperado el 04 de Abril de 2022. ISSN: 0185-0172. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60012795005>
- S&P Global. (2019). *Accelerating Progress in the World. Annual Report*. Disponible en: <https://www.spglobal.com/en/annual-reports/2019/overview>
- SADER. (2020). *Panorama Agroalimentario 2020 Edición, 2020*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Ciudad de México.
- Steinfeld, Henning; Gerber, Pierre; Wassenaar, Tom; Castel, Vincent; Rosales, Mauricio; de Haan, Cees (2009) [2006]. *Livestock's Long Shadow [La larga sombra del ganado]*. Roma: FAO. ISBN 978-92-5-305571-5.
- Salas, I.G., Arriaga, C. M., Rebollar, S., García, A., Albarrán, B. (2015). Assessment of the sustainability of dual-purpose farms by the IDEA method in the subtropical area of central Mexico. *Tropical Animal Health Production*. DOI 10.1007/s11250-015-0846-z.
- Sánchez, V. F., Botello, J.J., Flores, R.A., Gómez, L., Guevara. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85** : 496-504.
- Sánchez, J. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la *CEPAL, Libros de la CEPAL*, N° 158 (LC/PUB.2019/18-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.



- Sarukhán, J., et al. 2017. Capital natural de México. Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México (2) (PDF) *Capital natural de México. Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales.* Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/323301351\\_Capital\\_natural\\_de\\_Mexico\\_Sintesis\\_evaluacion\\_del\\_conocimiento\\_y\\_tendencias\\_de\\_cambio\\_perspectivas\\_de\\_sustentabilidad\\_capacidades\\_humanas\\_e\\_institucionales](https://www.researchgate.net/publication/323301351_Capital_natural_de_Mexico_Sintesis_evaluacion_del_conocimiento_y_tendencias_de_cambio_perspectivas_de_sustentabilidad_capacidades_humanas_e_institucionales).
- Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J., Dumas, P., Matthews, E., & Klirs, C. (2019). Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050. Final report.
- SEMARNAT. (2015). Informe de la Situación Medio Ambiental en México 2015. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap2.html>
- SENASICA. (2016). Conservamos un campo limpio. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/articulos/conservemos-un-campo-limpio-41699?idiom=es>
- SIACON. (2017). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/prensa/sistema-de-informacion-agroalimentaria-de-consulta-siacon>
- SIAP-Veracruz, 2020. Datos abiertos. Disponibles en: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>.
- SIAP. (2021). Escenario mensual de productos agroalimentarios. Disponible: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621458/Escenario\\_leche\\_de\\_bovino\\_feb\\_2021.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621458/Escenario_leche_de_bovino_feb_2021.pdf)
- Solano, C., León, H., Pérez, E., & Herrero, M. (2001). Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. *Agricultural Systems*, 67(3), 153-179. Recuperado de: [https://www.redalyc.org/journal/417/41751187003/html/#redalyc\\_41751187003\\_ref2](https://www.redalyc.org/journal/417/41751187003/html/#redalyc_41751187003_ref2)
- Sydle (2023). ESG: el impacto del gobierno corporativo y sus tendencias emergentes. Sitio web. Transformación Digital. Disponible en: <https://www.sydle.com/es/blog/esg-gobierno-650c4f96118e9e7c1a5d0b6e>
- Thermtest. (2021). Aplicaciones de la energía geotérmica en la industria agrícola-ganadera y la influencia de la conductividad térmica del material. *Sitio web*. Disponible en:

<https://thermtest.com/latinamerica/aplicaciones-de-la-energia-geotermica-en-la-industria-agricola-ganadera-y-la-influencia-de-la-conductividad-termica-del-material>

- Torres, Y. G., García, A., Rivas, J., Perea, J., Angón, E., & De Pablos-Heredero, C. (2015). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. caso de la provincia de Manabí. *Revista Científica*, XXV(4), 330-337.
- Truitt, G. y Zeigler, M. (2014). La próxima despensa global: cómo América Latina puede alimentar al mundo: un llamado a la acción para afrontar desafíos y generar soluciones. *Banco Interamericano de Desarrollo y Global Harvest*. USA. 56 p.
- Ulrich, E. (2016). Entendiendo las inversiones según criterios ESG. S&P Dow Jones Indices. A division of S&P Global. *Educación sostenibilidad* 101. Disponible en: <https://www.spglobal.com/spdji/es/documents/education/practice%20essentials-understanding-esg-investing-spa.pdf>
- USB. (2018). UBS publishes Annual Report 2018. Disponible en: [www.ubs.com/annualreporting](http://www.ubs.com/annualreporting)
- Van't Hooft K, Wollen T 2012. Sustainable livestock management for poverty alleviation and food security. CAB International, London, UK 194 pp.
- Vieyra, J. E., Zavala, E., Côte-Real, J., Losada, H. R., Varga, J. M., Luna, L., Cortez, J. (2021). La vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios: caso de las Rajas San Martín Huitzilapan, Lerma, Edo. de México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba*, v.4, n.4, p.5 304 -53 20 out./dez.. 2021
- Vieyra, J. E., Zavala, E., Rangel, J., Losada, H. R., Varga, J. M., Luna, L., Cortez, J., Alemán, V. (2022). La resistencia femenina en el campo mexicano. Un análisis agrario en el estado de Hidalgo. *Brazilian Journal of Animal and Environment Research*, ISSN 2595-573, v. 5, n. 2, p. 2420-2436, abr./jun., 2022. Disponible en: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/issue/view/170>
- Vilaboa-Arroniz, J.; Díaz-Rivera, P.; Ruiz-Rosado, O.; Platas-Rosado, D. E.; González-Muñoz, S. y Juárez-Lagunes, F. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Trop. Subtrop. Agroecosyst.* 10: 53-62.
- Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M., Steinfeld, H. (2007). Projecting land use changes in the Neotropics: The geography of pasture expansion into forest, *Global Environmental Change*, Vol. 17, Issue 1, 2007, Pp 86-104, ISSN 0959-3780

Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, (28), 409-423.

Doi: <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

Zavala, E., Vieyra, J E., Barba, C J., Rangel J., García, A. R. (2023). Propuesta y evaluación de indicadores ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) en el sistema de doble propósito en el trópico mexicano. XXIV Simposio sobre conservación de la biodiversidad biológica y cultural de los recursos genéticos animales para el desarrollo sostenible , REGAD 2023. *Sistemas ganaderos sustentables y desarrollo ganadero local*. Veracruz, México.

## Anexos

<b>Indicadores ambientales seleccionados para evaluar sustentabilidad de sistemas bovino de doble propósito</b>		
Dimensión	Indicador	Variables
Ambientales	Uso de insumos externos	Frecuencia y uso de fertilizantes químicos, uso de pesticidas, plaguicidas, herbicidas, etc. Uso de complementos alimenticios, cantidad, lugar de adquisición.
	Afectaciones ambientales	Principales afectaciones por lluvias, sequías, nortes
	Manejo de residuos	Tipo de envases, lugar de desecho y manejo de residuos.
	Gestión de residuos	Manejo de los residuos generados
	Sanidad y bienestar animal	Manejo general del hato: desparasitación, vacunación, sales minerales y acceso al agua

		carga animal, principales enfermedades. Condiciones de bienestar animal.
	Diversidad de flora y fauna	Diversidad de flora y fauna de interés económico y ecológico. Disponibilidad de alimento para el ganado
	Uso de maquinaria y energía	Maquinaria y equipo utilizada para las labores del campo y actividades productivas rancho, tipo de energía utilizada.
	Prácticas de conservación de suelo	Parcelas destinadas a la alimentación del ganado, prácticas de preparación del suelo,

Indicadores sociales seleccionados para evaluar sustentabilidad de sistemas bovino de doble propósito

Social	Vida digna	Condiciones óptimas para trabajar, representación de las mujeres, estímulo a la excelencia (incentivos, reconocimientos, bonificaciones).
	Derechos laborales	Acceso a servicios médico, prestaciones e incentivos, acceso a capacitaciones.

**Indicadores socioeconómicos seleccionados para evaluar sustentabilidad de sistemas bovino de doble propósito**

Dimensión	Indicador	Variables
Caracterización socioeconómica del productor	Identificación del productor	Nombre, edad, escolaridad, experiencia como productor, estado civil.
	Actividades económicas	Fuente principal de recursos económicos, actividades económicas, objetivo de producción.
	Características generales del sistema	Tipo de tenencia y régimen de la tierra, superficie y distribución de rancho. Servicios e instalaciones.
	Perfil técnico productivo	Inventario animal, razas, indicadores de productivos y reproductivos.

	Organización	Formar parte de asociación ganadero, destino de la producción, nivel jerárquico y toma de decisiones por parte del productor.
	Generación de empleo	Número de empleos generados, número de integrantes de la familia que trabajan en la finca, horas laborales, satisfacción de los trabajadores.

Indicadores de gobernanza seleccionados para evaluar sustentabilidad de sistemas bovino de doble propósito		
Gobernanza	Participación y plan de sucesión	Participación en campañas zoonosanitarias, número de personas que integran la familia, satisfacción por parte del productor, interés por permanecer en el sistema de producción
	Equidad	Diversificación de la planilla.
	Rendición de cuentas	Interés por producir con calidad, conocimiento de legislación para la producción de leche, quejas atendidas.
	Eficiencia	Acceso a capacitaciones y financiamiento, asistencia técnica, cursos, interés del productor.





Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

# ACTA DE EXAMEN DE GRADO

No. 00110

Matrícula: 2213801133

Inversiones ESG y su impacto en ganadería de trópico: Caso del Centro de Veracruz.

En la Ciudad de México, se presentaron a las 10:00 horas del día 13 del mes de diciembre del año 2023 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. CECILIO JOSE BARBA CAPOTE  
DR. RAMON SORIANO ROBLES  
DR. GUILLERMO BENITEZ OLIVARES

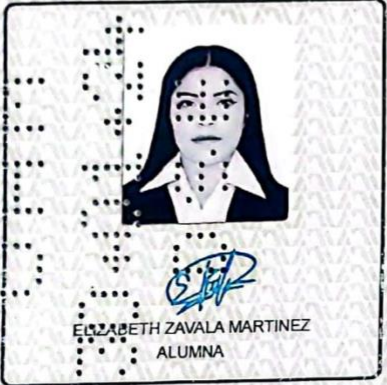
Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron para proceder al Examen de Grado cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS (ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE)  
DE: ELIZABETH ZAVALA MARTINEZ

y de acuerdo con el artículo 78 fracción III del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

Aprobar

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó a la interesada el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.



REVISÓ

MTRA. ROSALVA SERRANO DE LA PAZ  
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CBI

DR. ROMAN LINARES ROMERO

PRESIDENTE

DR. CECILIO JOSE BARBA CAPOTE

VOGAL

DR. RAMON SORIANO ROBLES

SECRETARIO

DR. GUILLERMO BENITEZ OLIVARES