



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO

TEMA:
EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS
GANADEROS BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL CANTÓN 24
DE MAYO, MANABÍ, ECUADOR, 2025

AUTOR:
COBO REYES JAVIER FERNANDO

TUTOR:
ING. FRANCISCO HORLEY CAÑARTE GARCÍA

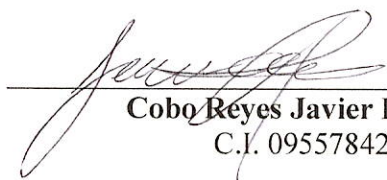
MANTA – MANABÍ – ECUADOR
2025 (2)

DECLARACIÓN DEL AUDITORIA

Yo, Cobo Reyes Javier Fernando, portador de la cédula de identidad N.º 0955784236, egresado de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS GANADEROS BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL CANTÓN 24 DE MAYO, MANABÍ, ECUADOR, 2025”** ha sido desarrollado de manera original y constituye un trabajo propio.

Asimismo, manifiesto que los datos, resultados, análisis y conclusiones presentados en esta investigación son producto exclusivo del trabajo realizado, y que toda información proveniente de fuentes bibliográficas, documentos técnicos o aportes de otros autores ha sido debidamente citada y referenciada conforme a las normas académicas vigentes.

Mediante la presente declaración, cedo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo de titulación, de conformidad con lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y la normativa institucional vigente.



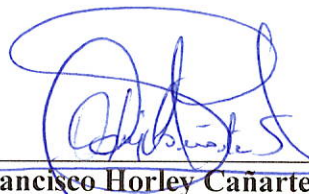
Cobo Reyes Javier Fernando
C.I. 0955784236

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Francisco Horley Cañarte García, en calidad de tutor del trabajo de titulación titulado **“EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS GANADEROS BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL CANTÓN 24 DE MAYO, MANABÍ, ECUADOR, 2025”**, desarrollado por el egresado **Cobo Reyes Javier Fernando**, certifico que he acompañado, orientado y supervisado el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Dejo constancia de que la investigación se ha realizado de acuerdo con los lineamientos metodológicos, académicos y normativos establecidos por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para los trabajos de titulación de tercer nivel, cumpliendo con los requisitos exigidos para su presentación y evaluación.

En tal virtud, considero que el presente trabajo reúne las condiciones necesarias para ser sometido al proceso de revisión y defensa correspondiente.



Ing. Francisco Horley Cañarte García
Docente Tutor

AGRADECIMIENTOS

A mis **amigos y compañeros de camino**, quienes transformaron las largas jornadas de estudio en momentos memorables. Gracias por las risas en los pasillos, por el apoyo mutuo durante los exámenes y por ser ese refugio de confianza en los días de mayor presión. La universidad me dio conocimientos, Sin su compañía, este trayecto no habría tenido el mismo color ni la misma alegría.

A mis **docentes y maestros**, figuras fundamentales en mi crecimiento. Gracias por compartir su sabiduría con generosidad, por exigir excelencia y por ir más allá de los libros de texto para enseñarme la ética y el rigor que demanda la profesión. Su guía no solo formó mi intelecto, sino que moldeó mi criterio y mi pasión por el aprendizaje continuo. Especialmente, agradezco a aquellos que supieron ver mi potencial y me impulsaron a superar mis propios límites.

A la **vida universitaria y sus diversas actividades**, que fueron el complemento perfecto para mi educación. Agradezco cada proyecto, taller y experiencia práctica que enriqueció mi visión del mundo. Estas vivencias me permitieron entender que el aprendizaje no solo ocurre en las aulas, sino en la interacción constante, en el debate de ideas y en los retos cotidianos que me prepararon para la realidad del campo profesional. Gracias a mi casa de estudios por brindarme un entorno de crecimiento integral.

DEDICATORIA

"A mi madre, **Virginia Isabel Reyes López**, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por tus consejos, por tu paciencia infinita y por enseñarme que con esfuerzo y fe todo es posible. Este logro es tan tuyo como mío, pues tu amor ha sido el motor que me impulsó a nunca rendirme. Gracias por creer en mí, incluso cuando yo mismo dudaba, te amo madre."

RESUMEN

La ganadería bovina de doble propósito constituye una de las principales actividades productivas del medio rural en la provincia de Manabí, debido a su aporte a la economía familiar, a la seguridad alimentaria y al abastecimiento de carne y leche. No obstante, el desempeño de estos sistemas productivos enfrenta desafíos relacionados con la conservación de los recursos naturales, la estabilidad social y la capacidad de adaptación frente a condiciones cambiantes. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo, considerando las dimensiones económica, ambiental y social, a partir de los atributos definidos en el marco metodológico MESMIS.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con apoyo cualitativo, mediante un diseño no experimental, descriptivo y evaluativo. La información se obtuvo a través de encuestas estructuradas aplicadas a productores ganaderos de las parroquias Sucre, Noboa, Bellavista y Sixto Durán Ballén. Para la evaluación de la sustentabilidad se aplicó el marco MESMIS, complementado con el enfoque de indicadores propuesto por Sarandón y Flores, lo que permitió estimar índices parciales por dimensión y un índice general de sustentabilidad.

Los resultados evidenciaron que los sistemas ganaderos del cantón 24 de Mayo presentan un nivel de sustentabilidad general intermedio, con un claro predominio de la dimensión económica, asociada a precios favorables del ganado y de la leche, así como a niveles productivos aceptables. En contraste, las dimensiones ambiental y social mostraron valores bajos, relacionados con limitada cobertura vegetal del suelo, escasa adopción de prácticas agroecológicas, baja diversificación productiva, reducida asistencia técnica y niveles moderados de organización social.

Se concluye que, aunque los sistemas ganaderos evaluados mantienen una base productiva funcional, su sustentabilidad integral se encuentra condicionada por debilidades ambientales y sociales, lo que resalta la necesidad de fortalecer prácticas de manejo sostenible, procesos de capacitación y estrategias organizativas que permitan avanzar hacia sistemas más equilibrados y resilientes.

Palabras clave: sustentabilidad, ganadería bovina, doble propósito, MESMIS, Manabí.

ABSTRACT

Dual-purpose cattle farming represents one of the main productive activities in rural areas of Manabí province, due to its contribution to family income, food security, and the supply of meat and milk. However, the performance of these production systems faces challenges related to natural resource conservation, social stability, and adaptive capacity under changing conditions. In this context, the objective of this study was to evaluate the sustainability of dual-purpose cattle production systems in the canton of 24 de Mayo, considering the economic, environmental, and social dimensions, based on the attributes defined by the MESMIS methodological framework.

The research was conducted using a quantitative approach supported by qualitative elements, under a non-experimental, descriptive, and evaluative design. Data were collected through structured surveys applied to cattle producers from the parishes of Sucre, Noboa, Bellavista, and Sixto Durán Ballén. Sustainability was assessed using the MESMIS framework, complemented by the indicator-based approach proposed by Sarandón and Flores, allowing the estimation of partial indices by dimension and an overall sustainability index.

The results showed that the cattle systems in the canton of 24 de Mayo present an intermediate level of overall sustainability, with a clear predominance of the economic dimension, associated with favorable cattle and milk prices and acceptable production levels. In contrast, the environmental and social dimensions showed low values, related to limited soil vegetation cover, low adoption of agroecological practices, scarce productive diversification, limited technical assistance, and moderate levels of social organization.

It is concluded that, although the evaluated cattle systems maintain a functional productive base, their overall sustainability is constrained by environmental and social weaknesses, highlighting the need to strengthen sustainable management practices, training processes, and organizational strategies to promote more balanced and resilient production systems.

Keywords: *sustainability, cattle farming, dual purpose, MESMIS, Manabí.*

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DEL AUDITORIA.....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	IV
AGRADECIMIENTOS	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Justificación	5
1.3. Pregunta de investigación	5
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Ganadería bovina y sistemas de producción de doble propósito	7
2.1.1. Sistemas de producción bovina y su orientación productiva.....	7
2.1.2. La ganadería bovina de doble propósito en América Latina	7
2.1.3. Importancia económica y social de la ganadería bovina en Ecuador	8
2.1.4. La ganadería bovina de doble propósito en la provincia de Manabí	9

2.1.5.	Ganadería bovina y sustentabilidad	9
2.2.	Evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos	10
2.2.1.	Sustentabilidad y desarrollo sustentable en los sistemas productivos	10
2.2.2.	Enfoques para la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria	10
2.2.3.	El marco MESMIS como herramienta de evaluación de la sustentabilidad	11
2.2.4.	Atributos de sustentabilidad y dimensiones de análisis	11
2.2.5.	Metodología de indicadores propuesta por Sarandón y Flores	12
2.3.	Estudios de sustentabilidad	12
3.	METODOLOGÍA	13
3.1.	Ubicación geográfica y características del área de estudio	13
3.2.	Materiales, equipos y herramientas	14
3.3.	Diseño y tipo de investigación	14
3.4.	Población y muestra	14
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de información	15
3.6.	Evaluación de la sustentabilidad del sistema ganadero	17
3.6.1.	Selección y construcción de indicadores	17
3.6.2.	Estandarización y valoración de los indicadores	18
3.7.	Dimensiones de la sustentabilidad e integración de indicadores	21
3.7.1.	Dimensión Económica	21
3.7.2.	Dimensión Ambiental	21
3.7.3.	Dimensión social	22

3.7.4.	Índice general de sustentabilidad	22
3.8.	Procesamiento y presentación de los resultados	22
4.	RESULTADOS	23
4.1.	Distribución espacial de las unidades productivas evaluadas	23
4.2.	Resultados de la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos por dimensiones.....	24
4.2.1.	Resultados generales de la sustentabilidad en el cantón 24 de Mayo.....	24
4.2.2.	Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Sucre.....	32
4.2.3.	Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Noboa	40
4.2.4.	Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Bellavista	48
4.2.5.	Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Sixto Durán Ballén	56
4.3.	Evaluación de la sustentabilidad del sistema productivo mediante el marco MESMIS	65
4.3.1.	Atributo productividad.....	66
4.3.2.	Equidad.....	68
4.3.3.	Estabilidad	69
4.3.4.	Adaptabilidad.....	70
4.3.5.	Autoseguridad.....	71
4.3.6.	Representación gráfica de la sustentabilidad mediante el marco MESMIS	72
4.4.	Evaluación de la sustentabilidad mediante el enfoque de Sarandón y Flores.....	77
4.4.1.	Índice de sustentabilidad a nivel cantonal	78
4.4.2.	Índice de sustentabilidad en la parroquia Sucre	78

4.4.3.	Índice de sustentabilidad en la parroquia Noboa.....	79
4.4.4.	Índice de sustentabilidad en la parroquia Bellavista.....	80
4.4.5.	Índice de sustentabilidad en la parroquia Sixto Durán Ballén.....	81
5.	DISCUSIÓN.....	82
6.	CONCLUSIONES.....	86
7.	RECOMENDACIONES	87
8.	REFERENCIAS	88
9.	ANEXOS.....	93
	Anexo 1. Sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en pastoreo extensivo	93
	Anexo 2. Condiciones de descanso del ganado en áreas cercadas	93
	Anexo 3. Manejo del ganado bovino en corrales rústicos	93
	Anexo 4. Evidencia del trabajo de campo durante la investigación	94
	Anexo 5. Ubicación de sistemas ganaderos en zonas rurales con acceso vial.....	94
	Anexo 6. Condiciones de vivienda asociadas a unidades productivas ganaderas	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño de muestra por parroquia del cantón 24 de mayo.....	15
Tabla 2. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores utilizados para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito	18
Tabla 3. Rango de colores para la evaluación de la sustentabilidad	22
Tabla 4. Matriz de indicadores y atributos de sustentabilidad evaluados mediante el marco MESMIS en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito.....	65
Tabla 5. Resultados del atributo productividad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS	67
Tabla 6. Resultados del atributo equidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS	68
Tabla 7. Resultados del atributo estabilidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS	69
Tabla 8. Resultados del atributo adaptabilidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS	70
Tabla 9. Resultados del atributo autoseguridad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS	71
Tabla 10. Índices de sustentabilidad económica, ambiental, social y general calculados mediante la metodología de Sarandón y Flores.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.....	13
Figura 2. Distribución geográfica de las unidades productivas ganaderas evaluadas en el cantón 24 de Mayo	23
Figura 3. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	24
Figura 4. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo.....	25
Figura 5. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	25
Figura 6. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	26
Figura 7. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	26
Figura 8. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	27
Figura 9. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo.....	27
Figura 10. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	28
Figura 11. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	28
Figura 12. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	29
Figura 13. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	29

Figura 14. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo.....	30
Figura 15. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo.....	30
Figura 16. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	31
Figura 17. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	31
Figura 18. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo.....	32
Figura 19. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	32
Figura 20. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	33
Figura 21. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	33
Figura 22. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	34
Figura 23. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	34
Figura 24. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	35
Figura 25. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre	35
Figura 26. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	36

Figura 27. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	36
Figura 28. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	37
Figura 29. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre	37
Figura 30. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre	38
Figura 31. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre	38
Figura 32. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	39
Figura 33. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	39
Figura 34. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre	40
Figura 35. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	40
Figura 36. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	41
Figura 37. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	41
Figura 38. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	42
Figura 39. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	42

Figura 40. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	43
Figura 41. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	43
Figura 42. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	44
Figura 43. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	44
Figura 44. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	45
Figura 45. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	45
Figura 46. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa.....	46
Figura 47. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	46
Figura 48. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	47
Figura 49. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	47
Figura 50. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa.....	48
Figura 51. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	48
Figura 52. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	49

Figura 53. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	49
Figura 54. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	50
Figura 55. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	50
Figura 56. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	51
Figura 57. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	51
Figura 58. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	52
Figura 59. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	52
Figura 60. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	53
Figura 61. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	53
Figura 62. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	54
Figura 63. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	54
Figura 64. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	55
Figura 65. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	55

Figura 66. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista.....	56
Figura 67. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	56
Figura 68. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	57
Figura 69. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	57
Figura 70. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	58
Figura 71. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	58
Figura 72. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	59
Figura 73. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	59
Figura 74. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	60
Figura 75. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	60
Figura 76. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	61
Figura 77. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	61
Figura 78. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	62

Figura 79. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	62
Figura 80. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	63
Figura 81. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	63
Figura 82. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén.....	64
Figura 83. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo, evaluados mediante el marco MESMIS.....	73
Figura 84. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre, evaluados mediante el marco MESMIS.....	74
Figura 85. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa, evaluados mediante el marco MESMIS.....	75
Figura 86. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista, evaluados mediante el marco MESMIS.....	76
Figura 87. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén, evaluados mediante el marco MESMIS	77
Figura 88. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo	78
Figura 89. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre.....	79

Figura 90. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa	80
Figura 91. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista	80
Figura 92. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén	81

ÍNDICE DE FICHA

Ficha 1. Instrumento para el levantamiento de información sobre la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en el cantón 24 de Mayo..... 16

Ficha 2. Instrumento de evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos bovinos de doble propósito 19

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción bovina suelen diferenciarse por el propósito al que se orientan, ya sea la obtención de leche, carne o la combinación de ambas, como ocurre en la ganadería de doble propósito. En estos sistemas, el desempeño productivo se relaciona de forma directa con la manera en que se aprovechan los recursos disponibles, por lo que un manejo más eficiente del suelo, del agua, de la alimentación y de la sanidad facilita elevar la productividad sin perder estabilidad en el tiempo (Chávez-Cruz y Maza 2025). En regiones tropicales, donde el doble propósito es una práctica extendida, este enfoque adquiere mayor relevancia, puesto que sostiene la economía familiar y, al mismo tiempo, enfrenta limitaciones ambientales y condiciones de mercado cambiantes (Cisneros-Saguilán *et al.* 2024, Vera y Viteri 2025).

A escala mundial, la ganadería mantiene un peso social y económico considerable, debido a que más de mil millones de personas dependen de esta actividad y el consumo de productos de origen animal tiende a incrementarse, con proyecciones superiores al 4 % entre 2014 y 2030. Esta tendencia ejerce presión sobre los sistemas productivos para responder con mayor eficiencia y responsabilidad en el uso de los recursos (Gudiño-Escandón *et al.* 2025). En América Latina y el Caribe, la ganadería cumple un rol clave en la seguridad alimentaria, al sostener el suministro de proteínas y dinamizar economías rurales, aunque su expansión también exige equilibrar productividad y conservación de los recursos naturales (Gudiño-Escandón *et al.* 2025, González 2024). En este marco, la ganadería sustentable se asocia con buenas prácticas orientadas a mejorar la productividad sin deteriorar los ecosistemas, con efectos positivos sobre la salud del suelo, la captura de carbono y la estabilidad económica de las familias productoras (FAO 2025).

En América Latina, la ganadería bovina de doble propósito se ha consolidado como un modelo predominante en zonas tropicales y subtropicales, principalmente bajo sistemas de pastoreo extensivo y con bajo uso de insumos externos. Este esquema permite obtener carne y leche de manera simultánea, aunque con rendimientos que suelen ser limitados (Cisneros-Saguilán *et al.* 2024). A pesar de ello, mantiene relevancia para los productores porque diversifica la salida comercial y contribuye a enfrentar escenarios económicos volátiles, aun cuando presenta restricciones asociadas al manejo alimenticio, sanitario y ambiental (Ángel y Morales 2023). En este contexto, la sustentabilidad se interpreta como un equilibrio entre producción, cuidado de los recursos y bienestar de las familias que sostienen la actividad (Angón *et al.* 2016, Nava 2023).

En Ecuador, la ganadería bovina forma parte del dinamismo rural y aporta al valor agregado del sector agropecuario mediante la producción de carne y leche, además de generar empleo e ingresos en distintos territorios (MAG 2024, INEN 2025). El país registra aproximadamente 3,4 millones de cabezas de ganado bovino, mientras que la provincia de Manabí concentra cerca de 711 011 cabezas, lo que representa alrededor del 20,7 % del total nacional, situación que confirma su importancia territorial dentro de la actividad (INEN 2025).

En la provincia predominan sistemas de doble propósito con diferentes niveles de tecnificación, asociados a contrastes de productividad y a presiones diferenciadas sobre los recursos naturales (Torres *et al.* 2015, Taipe *et al.* 2022). No obstante, la información disponible sobre la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios y pecuarios en Manabí sigue siendo limitada, lo que reduce la capacidad local para planificar, orientar la asistencia técnica y sustentar decisiones institucionales con evidencia territorial (Reina *et al.* 2017, Taipe *et al.* 2022).

Desde el punto de vista conceptual, la sustentabilidad se relaciona con la capacidad de mantener un sistema productivo en el tiempo sin comprometer los recursos que lo sostienen ni deteriorar la calidad de vida de quienes dependen de él, integrando de manera equilibrada las dimensiones económica, social y ambiental (Angón *et al.* 2016, Nava 2023). Esta noción se vincula con el enfoque de desarrollo sustentable, entendido como la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer las de las futuras generaciones, criterio ampliamente utilizado para evaluar sistemas productivos en contextos rurales (De Batista *et al.* 2022). En el ámbito ganadero, se reconoce que la sustentabilidad puede abordarse desde visiones centradas en la productividad o desde enfoques integrales que buscan un equilibrio real entre las tres dimensiones, lo cual refuerza la necesidad de evaluaciones contextualizadas (Muñoz-Rengifo *et al.* 2025).

Para trasladar este enfoque al análisis aplicado, se requieren herramientas metodológicas que permitan examinar el sistema como un conjunto de componentes interrelacionados. Entre los enfoques utilizados en América Latina, el marco MESMIS se emplea con frecuencia porque organiza la evaluación en etapas que describen el sistema, identifican puntos críticos y seleccionan indicadores que se integran para emitir un juicio de valor sobre el desempeño ambiental, social y económico (Cruz *et al.* 2024).

Este marco se apoya en atributos como productividad, estabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autodependencia, los cuales se vinculan con indicadores definidos según la realidad local (GIRA A.C. 2024). De manera complementaria, la metodología propuesta por Sarandón

y Flores permite construir indicadores con criterios prácticos y de bajo costo, facilitando su aplicación en campo y la comunicación de resultados (Sarandón y Flores 2009).

La utilidad de estos enfoques se evidencia en estudios desarrollados en Manabí y en territorios comparables. En San Vicente se reportó un nivel general medio de sustentabilidad, con debilidades en la dimensión ambiental asociadas a déficit hídrico y baja biodiversidad (Vera y Viteri 2025). En Santa Ana se observó un desempeño intermedio, con la adaptabilidad como uno de los atributos más comprometidos frente a cambios externos (Veliz y Vélez 2025).

Asimismo, en Manabí se ha demostrado que la aplicación del MESMIS permite identificar desempeños diferenciados y limitaciones relacionadas con organización y autoseguridad, con efectos sobre la estabilidad del sistema (Reina *et al.* 2017). Estas evidencias confirman que la evaluación de la sustentabilidad permite estimar niveles y comprender la dinámica del sistema en su contexto (Cruz *et al.* 2024, Silva-Téllez *et al.* 2024).

En el cantón 24 de Mayo, la actividad ganadera se vincula estrechamente con familias rurales que dependen de la producción bovina como parte de su economía y forma de vida, en un contexto donde se combinan retos sanitarios, limitaciones de tecnificación y dificultades de comercialización que pueden afectar la estabilidad del sistema (Álvarez 2025). Como referencia de la magnitud local, en la zona sur de Manabí se registraron 16 169 bovinos vacunados durante la primera fase de vacunación contra la fiebre aftosa del año 2021, lo que permite dimensionar la importancia territorial del cantón en el subsector (Taipe *et al.* 2022).

En este contexto, el cantón 24 de Mayo se encuentra en una encrucijada en la que la gestión eficiente de sus recursos naturales, articulada con estrategias de desarrollo sustentable, puede desempeñar un papel determinante en su crecimiento económico y en el bienestar comunitario a largo plazo, especialmente en un territorio donde la ganadería constituye una de las principales actividades productivas (GADM 24 de Mayo 2024). En este marco, el presente estudio se plantea como una línea base para conocer el estado de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en el cantón 24 de Mayo durante el año 2025, integrando dimensiones económicas, ambientales y sociales mediante el marco MESMIS y el enfoque de indicadores propuesto por Sarandón y Flores.

1.1. Planteamiento del problema

La ganadería bovina de doble propósito sostiene la producción de carne y leche en buena parte de los territorios tropicales de América Latina, con sistemas basados principalmente en pastoreo extensivo y en el uso reducido de insumos externos. Aunque este modelo permite diversificar la producción y amortiguar riesgos de mercado, suele presentar rendimientos limitados cuando existen problemas de alimentación, degradación de pasturas o deficiencias en el manejo sanitario (Cisneros-Saguilán *et al.* 2024, Ángel y Morales 2023). A ello se suma la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática, ya que la disminución de la disponibilidad de forraje y las condiciones ambientales adversas afectan la producción y elevan los costos en períodos críticos (Ángel y Morales 2023).

En Ecuador, la ganadería contribuye a la producción de alimentos y al desempeño del sector agropecuario, como lo reflejan indicadores oficiales relacionados con el valor agregado y la participación de la población en actividades productivas asociadas a carne y leche (MAG 2024, INEN 2025). Sin embargo, también se reconocen impactos ambientales, especialmente cuando el manejo de excretas y el uso de insumos incrementan la presión sobre el suelo, el agua y la atmósfera. Se ha estimado que las actividades ganaderas aportan alrededor del 18 % de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero en el país, lo que refuerza la necesidad de evaluar estos sistemas desde una perspectiva integral (Muñoz-Rengifo *et al.* 2025).

En la provincia de Manabí, la ganadería de doble propósito constituye una actividad estratégica para numerosas familias y se integra con otros sistemas agropecuarios, configurando esquemas productivos dependientes del territorio y de su variabilidad climática (Torres *et al.*, 2015). No obstante, persisten brechas relacionadas con la tecnificación, la planificación forrajera y el mejoramiento productivo, factores que limitan la competitividad y aumentan la dependencia de recursos externos en épocas de escasez (Tene *et al.* 2023, Taipe *et al.* 2022, Álvarez 2025). En el cantón 24 de Mayo, estas problemáticas se expresan en enfermedades animales, dificultades de comercialización y limitaciones en la planificación alimenticia, lo que afecta la eficiencia del sistema, especialmente durante los períodos secos (Álvarez 2025).

A pesar de este contexto, la información disponible sobre la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en Manabí continúa siendo limitada, lo que restringe la toma de decisiones basada en evidencia territorial (Reina *et al.* 2017, Taipe *et al.* 2022). En consecuencia, el problema central se relaciona con la falta de un análisis integrado que permita conocer el nivel

de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo, considerando de manera conjunta las dimensiones económica, ambiental y social.

1.2. Justificación

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en el cantón 24 de Mayo resulta pertinente porque aporta información aplicada para comprender el equilibrio entre productividad, manejo de recursos y condiciones sociales de las familias productoras. En sistemas donde se articulan recursos naturales, capital económico y trabajo familiar, la sustentabilidad se vincula con la capacidad de sostener la actividad en el tiempo, generar alimentos en condiciones adecuadas y mantener una relación responsable con el entorno (Angón *et al.* 2016, Nava 2023). Desde esta perspectiva, un diagnóstico por dimensiones permite reconocer fortalezas y debilidades del sistema y establecer una línea base útil para la interpretación territorial (Reina *et al.* 2017, Taipei *et al.* 2022).

Asimismo, una evaluación integral responde a la necesidad regional de producir proteína animal bajo criterios de sustentabilidad, debido a que el crecimiento de la demanda presiona a los sistemas productivos para mejorar eficiencia sin profundizar el deterioro ambiental ni la pérdida de biodiversidad (Gudiño-Escandón *et al.* 2025, FAO 2025). En el plano metodológico, el uso del marco MESMIS y del enfoque de Sarandón y Flores resulta pertinente por su capacidad para integrar dimensiones económicas, ambientales y sociales, y por su aplicabilidad en contextos rurales como el cantón 24 de Mayo.

Finalmente, la incorporación de la caracterización de las unidades productivas permite visualizar la distribución territorial de los sistemas evaluados y relacionar los resultados con condiciones del entorno, facilitando el uso práctico de la información para planificación y análisis del desempeño del sistema. De este modo, el estudio busca aportar un diagnóstico claro del nivel de sustentabilidad de la ganadería bovina de doble propósito en el cantón 24 de Mayo durante el año 2025.

1.3. Pregunta de investigación

- ¿En qué medida los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo presentan sustentabilidad en las dimensiones económica, ambiental y social?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo a través de las dimensiones económica, ambiental y social, considerando los atributos del sistema ganadero definidos en el marco MESMIS.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar las unidades productivas ganaderas del cantón 24 de Mayo.
2. Estimar el índice general de sustentabilidad a partir de las dimensiones económica, ambiental y social.
3. Identificar fortalezas y debilidades del sistema ganadero con base en los atributos definidos en el marco MESMIS.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ganadería bovina y sistemas de producción de doble propósito

2.1.1. Sistemas de producción bovina y su orientación productiva

Los sistemas de producción bovina se clasifican principalmente según el objetivo productivo que persiguen, el cual puede orientarse a la obtención de leche, carne, animales reproductores o a la producción combinada de carne y leche, conocida como ganadería bovina de doble propósito. Esta clasificación no se limita al destino final del producto, sino que también responde a la forma en que se organizan y gestionan los recursos dentro de la unidad productiva, entre ellos el suelo, el agua, la alimentación y el manejo sanitario, factores que influyen directamente en el desempeño técnico y económico del sistema (Chávez-Cruz y Maza 2025). En este contexto, el uso eficiente de los recursos constituye un elemento clave para mejorar la productividad y mantener la estabilidad del sistema en el tiempo.

Desde una perspectiva global, la ganadería bovina representa una de las actividades agropecuarias de mayor relevancia económica y social, debido a que más de mil millones de personas dependen de ella de manera directa o indirecta. Además, el consumo de productos de origen animal mantiene una tendencia creciente, con tasas superiores al 4 %, lo que incrementa la presión sobre los sistemas productivos para responder con mayor eficiencia, sin descuidar los impactos ambientales y sociales asociados a la actividad (Gudiño-Escandón *et al.* 2025). En América Latina y el Caribe, la ganadería cumple un papel estratégico en la seguridad alimentaria y en la dinamización de las economías rurales, aunque su expansión plantea desafíos relacionados con la conservación de los recursos naturales y la sustentabilidad de los territorios (Gudiño-Escandón *et al.* 2025, González 2024).

2.1.2. La ganadería bovina de doble propósito en América Latina

En América Latina, la ganadería bovina de doble propósito se ha consolidado como uno de los sistemas productivos predominantes en regiones tropicales y subtropicales. Este modelo se desarrolla, en la mayoría de los casos, bajo esquemas de pastoreo extensivo, con bajo uso de insumos externos y una alta dependencia de las condiciones climáticas y agroecológicas del entorno. En estas condiciones, los productores obtienen carne y leche de manera simultánea, generalmente en volúmenes moderados, lo que permite diversificar la producción y reducir la exposición a la volatilidad de los mercados (Cisneros-Saguilán *et al.* 2024).

Se estima que este sistema se practica en aproximadamente el 70 % de las unidades de producción ganaderas de las regiones tropicales y subtropicales de América Latina, aportando cerca del 28 % de la producción mundial de leche y alrededor del 30 % de la producción de carne bovina. No obstante, esta relevancia productiva contrasta con limitaciones estructurales como la baja eficiencia reproductiva, el uso prolongado de monocultivos de pasturas, la degradación del suelo, la limitada disponibilidad y calidad del forraje y la incidencia de enfermedades, factores que condicionan la sustentabilidad del sistema en el largo plazo (Cisneros-Saguilán *et al.* 2024, Ángel y Morales 2023).

Estas limitaciones se intensifican frente a la variabilidad climática, ya que los períodos prolongados de sequía o de lluvias intensas reducen la disponibilidad de alimento y exponen al ganado a condiciones adversas, afectando tanto la productividad como los costos de producción. Esta situación evidencia la necesidad de analizar estos sistemas desde una perspectiva integral que permita comprender su comportamiento frente a factores externos (Ángel y Morales 2023).

2.1.3. Importancia económica y social de la ganadería bovina en Ecuador

En Ecuador, la ganadería bovina constituye uno de los pilares del sector agropecuario y del desarrollo económico rural, al generar empleo, ingresos y alimentos básicos como carne y leche, que forman parte esencial de la dieta de la población. A nivel nacional, el país registra alrededor de 3,4 millones de cabezas de ganado bovino, lo que refleja la magnitud de esta actividad dentro del sistema productivo (INEN 2025). Asimismo, el subsector ganadero aporta de forma significativa al Valor Agregado Bruto agropecuario y vincula a miles de personas en las distintas etapas de la cadena productiva (MAG 2024).

La producción de carne bovina supera las 140 mil toneladas anuales, mientras que la producción de leche alcanza más de cinco millones de litros diarios, con rendimientos promedio cercanos a seis litros por vaca al día (MAG 2024). Estas cifras posicionan al país como un productor relevante a nivel regional, aunque también evidencian brechas productivas relacionadas con bajos niveles de tecnificación y eficiencia. En este contexto, la ganadería de doble propósito cumple una función social fundamental, al sostener a un amplio número de familias rurales y contribuir de manera directa a la seguridad alimentaria nacional (Tene *et al.* 2023).

2.1.4. La ganadería bovina de doble propósito en la provincia de Manabí

En la provincia de Manabí, la ganadería bovina de doble propósito constituye la actividad pecuaria predominante y representa el eje productivo de numerosas familias rurales, especialmente en zonas donde se combina la agricultura con la crianza de ganado. La provincia concentra aproximadamente el 20 % del total nacional de cabezas de ganado bovino, lo que la posiciona como uno de los principales territorios ganaderos del país (INEN 2025). Los sistemas productivos se caracterizan principalmente por el uso de pastoreo extensivo y por la presencia mayoritaria de ganado mestizo y criollo, con menor participación de razas especializadas (Taípe *et al.* 2022).

A pesar de su relevancia económica y social, diversos estudios señalan limitaciones relacionadas con la planificación forrajera, el manejo sanitario, la baja adopción de tecnologías y la escasa disponibilidad de información sistematizada. Estas condiciones inciden negativamente en la productividad, incrementan la presión sobre los recursos naturales y dificultan la toma de decisiones tanto a nivel de productor como institucional (Torres *et al.* 2015, Taípe *et al.* 2022).

En la zona sur de la provincia, donde se localiza el cantón 24 de Mayo, la ganadería de doble propósito mantiene una participación relevante dentro del subsector bovino. Durante la primera fase de vacunación contra la fiebre aftosa del año 2021 se registraron más de 16 000 cabezas de ganado en este cantón, lo que permite dimensionar su importancia territorial y refuerza la necesidad de contar con diagnósticos que permitan conocer el desempeño y la sustentabilidad de los sistemas productivos locales (Taípe *et al.* 2022).

2.1.5. Ganadería bovina y sustentabilidad

La sustentabilidad de la ganadería bovina se entiende como la capacidad de mantener sistemas productivos en el tiempo, con niveles adecuados de productividad, un impacto ambiental controlado y condiciones sociales que favorezcan la calidad de vida de los productores y sus familias. Desde esta perspectiva, una explotación ganadera se considera sustentable cuando es económicamente viable, socialmente equitativa y ambientalmente responsable, asegurando la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras (Angón *et al.* 2016).

El manejo sustentable de la ganadería de doble propósito implica prácticas orientadas al uso eficiente de los recursos, la mejora de la alimentación animal, la prevención de enfermedades

y la reducción de impactos negativos sobre el suelo, el agua y la atmósfera. No obstante, estos sistemas se han visto afectados por crisis económicas, sociales, ambientales y sanitarias que han incrementado su vulnerabilidad, lo que refuerza la necesidad de analizarlos desde enfoques que integren múltiples dimensiones (Nava 2023).

En Ecuador, las actividades ganaderas contribuyen de manera significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente por el manejo de excretas, el uso de insumos y los cambios en el uso del suelo. Esta situación ha impulsado el interés por evaluar los sistemas ganaderos desde un enfoque de sustentabilidad, con el fin de comprender sus impactos y su comportamiento en el tiempo (Muñoz-Rengifo *et al.* 2025).

2.2. Evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos

2.2.1. Sustentabilidad y desarrollo sustentable en los sistemas productivos

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos ha adquirido creciente relevancia en las últimas décadas, como respuesta a los desafíos económicos, sociales y ambientales que enfrenta la humanidad. El concepto de desarrollo sustentable se consolidó a partir del informe *Our Common Future*, en el cual se estableció que el desarrollo debe satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras (De Batista *et al.* 2022). Este enfoque se ha convertido en un referente para el análisis de los sistemas agropecuarios, especialmente aquellos que dependen de recursos naturales y del trabajo familiar.

En el ámbito agropecuario, la sustentabilidad se concibe como una condición dinámica, en la que los sistemas deben mantener su viabilidad económica, minimizar su impacto ambiental y garantizar condiciones sociales adecuadas para quienes los integran. En este sentido, la evaluación de la sustentabilidad trasciende la medición de niveles productivos y busca comprender la interacción entre los componentes económicos, ambientales y sociales en un contexto territorial determinado (Reina *et al.* 2017).

2.2.2. Enfoques para la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria

La complejidad de los sistemas agropecuarios ha dado lugar al desarrollo de numerosos enfoques metodológicos para evaluar la sustentabilidad a nivel de finca. Se estima la existencia de más de ciento cincuenta métodos, los cuales difieren en escala de análisis, tipo de indicadores y objetivos de evaluación (Silva-Téllez *et al.* 2024). Entre los más utilizados se encuentran el

MESMIS, RISE, IDEA y SAFA, todos basados en la integración de dimensiones ambientales, económicas y sociales.

Ante esta diversidad, distintos autores coinciden en la importancia de seleccionar enfoques que se ajusten al tipo de sistema evaluado y al propósito del estudio. La adaptación metodológica resulta fundamental para lograr evaluaciones pertinentes y comprensibles, especialmente en sistemas ganaderos de pequeña y mediana escala, donde la disponibilidad de información suele ser limitada (Silva-Téllez *et al.* 2024).

2.2.3. El marco MESMIS como herramienta de evaluación de la sustentabilidad

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad, conocido como MESMIS, se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas en América Latina para evaluar la sustentabilidad de sistemas agropecuarios. Este marco propone un enfoque sistémico que permite analizar la complejidad de los agroecosistemas a partir de indicadores que reflejan aspectos clave del manejo y del uso de los recursos (Cruz *et al.* 2024, Locati *et al.* 2023).

La estructura del MESMIS se organiza en un ciclo que inicia con la caracterización del sistema, la identificación de puntos críticos y la selección de indicadores vinculados a las dimensiones ambiental, social y económica. Posteriormente, la información se integra mediante técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de emitir un juicio de valor sobre el desempeño del sistema evaluado (López-Ridauro 2002).

2.2.4. Atributos de sustentabilidad y dimensiones de análisis

El MESMIS define la sustentabilidad a partir de atributos generales como productividad, estabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autodependencia, los cuales se evalúan mediante indicadores asociados a las dimensiones ambiental, social y económica. Esta estructura permite una interpretación integral y contextualizada del comportamiento de los sistemas productivos (GIRA A.C. 2024).

La evaluación se realiza de manera relativa, ya sea comparando el desempeño del sistema a lo largo del tiempo o contrastando distintos sistemas bajo condiciones similares, lo que refuerza la utilidad del MESMIS para estudios territoriales y diagnósticos de sustentabilidad (GIRA A.C. 2024)

2.2.5. Metodología de indicadores propuesta por Sarandón y Flores

La metodología propuesta por Sarandón y Flores complementa el enfoque del MESMIS mediante un procedimiento práctico para la construcción de indicadores orientados a evaluar puntos críticos de sustentabilidad. Esta propuesta se caracteriza por su simplicidad, bajo costo y facilidad de aplicación, lo que la hace adecuada para contextos rurales con limitaciones técnicas y económicas (Sarandón y Flores 2009).

A través de la selección, estandarización y ponderación de indicadores, esta metodología permite integrar información diversa y obtener una visión clara del desempeño del sistema. Su aplicación en distintos estudios ha demostrado su utilidad para identificar fortalezas y debilidades en agroecosistemas complejos (Hinojosa *et al.* 2019).

2.3. Estudios de sustentabilidad

Diversos estudios realizados en América Latina y Ecuador han aplicado enfoques integrales para evaluar la sustentabilidad de sistemas agropecuarios y ganaderos. En el cantón San Vicente, Manabí, se evidenció un nivel general medio de sustentabilidad, con fortalezas en la dimensión social y debilidades en el componente ambiental, especialmente asociadas a la disponibilidad hídrica y la biodiversidad (Vera y Viteri 2025).

Resultados similares se han reportado en Colombia, donde la aplicación del MESMIS permitió identificar atributos favorables como autonomía y resiliencia, mientras que la dimensión económica presentó mayores dificultades de evaluación (Cruz *et al.* 2024). En Manabí, estudios vinculados al proyecto Carrizal-Chone mostraron un estado general inestable de sustentabilidad, con debilidades en productividad y autoseguridad (Reina *et al.* 2017).

Asimismo, investigaciones en el cantón Santa Ana evidenciaron un nivel intermedio de sustentabilidad en sistemas de doble propósito, destacándose la adaptabilidad como uno de los atributos más comprometidos frente al cambio climático (Veliz y Vélez 2025). En conjunto, estos antecedentes respaldan la pertinencia de emplear el marco MESMIS y la metodología de Sarandón para evaluar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en territorios como el cantón 24 de Mayo.

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación geográfica y características del área de estudio

La investigación se desarrolló en el cantón 24 de Mayo, ubicado en la zona centro-sur de la provincia de Manabí, Ecuador. El cantón limita al norte con Santa Ana, al sur con Paján, al este con Santa Ana y Olmedo, y al oeste con Jipijapa. Posee una superficie aproximada de 546,18 km² y una población estimada de 31.473 habitantes. Administrativamente, el territorio cantonal se encuentra conformado por las parroquias Sucre, Bellavista, Noboa y Sixto Durán Ballén.

Desde el punto de vista físico, el cantón presenta una topografía irregular, con un rango altitudinal que oscila entre los 100 y 560 m s. n. m. El clima predominante corresponde al tropical húmedo-seco, presente en aproximadamente el 97,36 % del territorio, con temperaturas que fluctuaron entre 18 y 35 °C y precipitaciones anuales comprendidas entre 700 y 1.800 mm. Estas condiciones climáticas, junto con la disponibilidad de suelos aptos para actividades agropecuarias, favorecieron el desarrollo de la ganadería bovina de doble propósito en el territorio (GADM 24 de Mayo 2024).

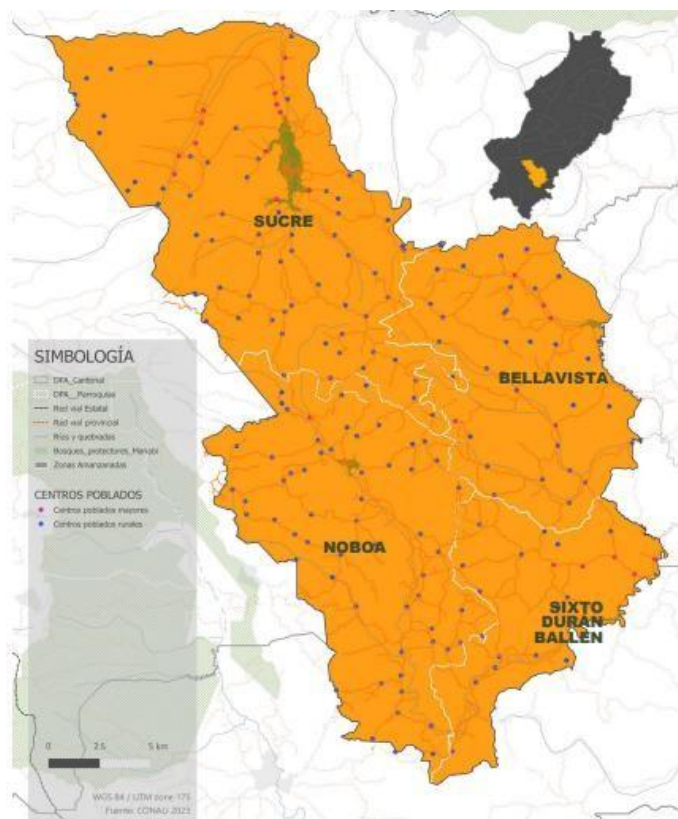


Figura 1. Ubicación geográfica del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí
Fuente: Adaptado de GADM 24 de Mayo 2024

3.2. Materiales, equipos y herramientas

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diversos materiales, equipos y herramientas que permitieron el levantamiento sistemático de información, la verificación en campo y el procesamiento de los datos obtenidos. La recolección de información primaria se realizó mediante encuestas estructuradas aplicadas a los productores ganaderos, apoyadas por dispositivos de posicionamiento global empleados para la georreferenciación de las unidades productivas y cámaras fotográficas digitales utilizadas para el registro de las condiciones productivas y ambientales observadas durante las visitas de campo.

Asimismo, se emplearon equipos informáticos y hojas de cálculo para el almacenamiento, procesamiento y análisis de la información, además de vehículos para el desplazamiento hacia las zonas de estudio, material de oficina y documentación institucional que facilitó el acceso a las fincas evaluadas.

3.3. Diseño y tipo de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, complementado con elementos cualitativos, debido a que se basó en la medición, estandarización e integración de indicadores de sustentabilidad, junto con información obtenida a partir de la percepción de los productores y de la observación directa realizada durante el trabajo de campo.

El diseño de la investigación fue no experimental, descriptivo y observacional, dado que no se realizó manipulación deliberada de variables, sino que se analizaron las condiciones existentes de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en su contexto real. Asimismo, el estudio presentó un carácter evaluativo, al permitir estimar el nivel de sustentabilidad del sistema productivo mediante la integración de las dimensiones económica, ambiental y social, desde una perspectiva sistémica.

3.4. Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo constituida por los productores ganaderos registrados en las parroquias Bellavista, Sixto Durán Ballén, Sucre y Noboa del cantón 24 de Mayo. La información oficial fue obtenida a partir del Oficio Nro. AGR-AGC/Z4/MANABÍ-2025-000787-OF emitido por AGROCALIDAD, en el cual se detalló el número de ganaderos registrados con base en los Certificados Únicos de Vacunación emitidos durante las campañas contra la fiebre aftosa.

Para el año 2025, la población total registrada fue de 573 ganaderos, distribuidos de la siguiente manera:

- Sixto Durán Ballén: 217 ganaderos
- Bellavista: 168 ganaderos
- Noboa: 69 ganaderos
- Sucre: 119 ganaderos

El tamaño de la muestra se determinó mediante la siguiente expresión estadística:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{\frac{4PQ}{d^2} - 1}{N} + 1}$$

Donde:

- n corresponde al tamaño de la muestra,
- N a la población total,
- P a la probabilidad de acierto igual a 0,5,
- Q a la probabilidad de desacierto igual a 0,5 y
- d al error permitido de 0,2.

Tabla 1. Tamaño de muestra por parroquia del cantón 24 de mayo

PARROQUIAS		SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN
Población objetivo	N	119	69	168	217
Probabilidad	P	0,5	0,5	0,5	0,5
Probabilidad	Q	0,5	0,5	0,5	0,5
Error	d	0,2	0,2	0,2	0,2
Tamaño de muestra	n	21	19	22	23

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica principal de recolección de información fue la encuesta estructurada, diseñada específicamente para evaluar la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito. El instrumento permitió recopilar información general del productor y del predio, así como los datos necesarios para la estimación de los indicadores económicos, ambientales y sociales definidos en la investigación. El instrumento utilizado se presenta como Ficha 1, la cual fue aplicada de manera directa a los productores durante las visitas de campo y complementada con observación directa y registro fotográfico.

Ficha 1. Instrumento para el levantamiento de información sobre la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en el cantón 24 de Mayo

DATOS GENERALES				
Apellidos y nombres:				
N.º de cédula:	Edad:	Sexo:	Estado civil:	
Teléfono de contacto:	Fecha de nacimiento:	Lugar de nacimiento:		
UBICACIÓN DE DOMICILIO				
Cantón:	Parroquia:	Comunidad/recinto:		
UBICACIÓN DEL PREDIO				
Cantón:	Parroquia:	Comunidad/recinto:		
Nombre del predio:				
Coordenadas del hato ganadero:		X:	Y:	
TIPO DE VÍA DE ACCESO PRINCIPAL AL PREDIO		Pavimento:	Tierra:	Lastre:
TIPO DE SEGURO	Campesino:	General:	Otros:	No posee:
NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE				
ASPECTOS SOCIALES				
SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS				
Calidad de la vivienda		Nivel de acceso a la educación		Acceso a servicios básicos
En muy mal estado		Sin acceso educativo		Sin electricidad ni agua cercana
Deteriorada, con piso de tierra		Educación primaria		Sin luz, con pozo o fuente de agua cercana
Regular, parcialmente construida o sin terminar		Primaria completa y secundaria básica		Con luz y agua de riego (no apta para consumo)
Buena, con materiales adecuados y terminada		Secundaria completa		Con luz y agua instalada en la vivienda
Muy buena, construida con materiales de alta calidad		Educación superior o formación técnica continua		Con agua potable, electricidad y teléfono
ACEPTABILIDAD DE LA ASISTENCIA TÉCNICA	INTEGRACIÓN SOCIAL		CONOCIMIENTO Y CONCIENCIA ECOLÓGICA	
Nivel de satisfacción con la asistencia técnica	Nivel de participación o integración social		Nivel de conciencia ambiental	
Muy insatisfecho	Muy baja		Desconoce la ecología y realiza prácticas dañinas	
Poco satisfecho	Baja		Tiene escaso conocimiento, aunque limita el uso de insumos	
Medianamente satisfecho	Media		Posee una comprensión parcial del entorno ecológico	
Satisfecho	Alta		Aplica conocimientos ecológicos en su práctica cotidiana	
Muy satisfecho	Muy alta		Integra la ecología con una visión amplia y fundamentos sólidos	
ASPECTOS ECONÓMICOS				
RENDIMIENTO DEL GANADO BOVINO				
Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)	Precio promedio por litro de leche (USD)		Incidencia de plagas y enfermedades (%)	
Menos de \$0,60	Inferior a \$0,40		Más del 20% afectado	
De \$0,60 a \$0,80	Entre \$0,40 y \$0,45		Entre 16% y 20%	
De \$0,81 a \$1,00	Entre \$0,46 y \$0,50		Entre 11% y 15%	
De \$1,01 a \$1,20	Entre \$0,51 y \$0,55		Entre 5% y 10%	
Más de \$1,20	Superior a \$0,55		Menos del 5%	
PRODUCCIÓN DE LECHE POR HATO GANADERO				
Producción diaria promedio de leche (litros)				
Menos de 4 litros				
De 5 a 7 litros				
De 8 a 10 litros				
De 11 a 13 litros				
Más de 13 litros				

RIESGO ECONÓMICO		
Número de productos comercializados		Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)
Solo 1 producto		Del 81% al 100%
2 productos		Del 61% al 80%
3 productos		Del 41% al 60%
4 productos		Del 21% al 40%
5 o más productos		Del 0% al 20%
ASPECTOS AMBIENTALES		
CONSERVACIÓN Y COBERTURA DEL SUELO		DISPONIBILIDAD Y MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO
Cobertura vegetal del suelo (%)		Tipo de sistema de riego implementado
Inferior al 50%		Sin sistema de riego, solo lluvia
Entre 50% y 59%		Riego por gravedad o surcos
Entre 60% y 69%		Riego foliar (aspersión básica)
Entre 70% y 79%		Riego por inundación o canales
Entre 80% y 100%		Riego por macroaspersores o sistema tecnificado
BUENAS PRACTICAS AGROPECUARIAS		
Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)		Diversificación de cultivos
Entre 0% y 20%		Monocultivo
Entre 21% y 40%		Escasa diversidad, sin asociaciones
Entre 41% y 60%		Diversificación moderada, mínima asociación
Entre 61% y 80%		Alta diversidad con asociaciones parciales
Entre 81% y 100%		Diversificación total con asociaciones múltiples
OBSERVACIONES ADICIONALES		
FIRMA DEL BENEFICIARIO	FIRMA DEL ENCUESTADOR	FECHA DE APLICACIÓN

3.6. Evaluación de la sustentabilidad del sistema ganadero

La evaluación de la sustentabilidad se realizó mediante un enfoque integrado, tomando como base el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad y la metodología de construcción de indicadores propuesta por Sarandón y Flores. Este enfoque permitió analizar el sistema ganadero de manera integral, considerando los atributos de productividad, equidad, estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad.

3.6.1. Selección y construcción de indicadores

A partir del diagnóstico del sistema ganadero se identificaron los principales puntos críticos que condicionaron su desempeño. Con base en estos puntos se seleccionaron indicadores específicos, los cuales fueron agrupados según los atributos de sustentabilidad definidos por el marco MESMIS. Cada indicador fue definido con unidades de medida claras y escalas de valoración acordes con la realidad productiva y social del cantón.

La relación entre atributos, criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores se presenta en la Tabla 2, la cual constituyó la base metodológica para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos.

Tabla 2. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores utilizados para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	AE
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad	1	Precio promedio en finca por libra de ganado en pie	PLBG	USD/libra	E
			2	Precio promedio por litro de leche	PLL	USD/litro	E
			3	Incidencia de plagas y enfermedades	IDPYE	%	E
		Baja rentabilidad económica	4	Producción diaria promedio de leche	PDL	litros	E
		Riesgo económico	5	Número de productos comercializados	NPC	N° de productos	E
			6	Dependencia de insumos externos	DIE	%	E
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Calidad de vivienda	CV	Escala de valoración (E.V)	S
			8	Nivel de acceso a la educación	NAE	E.V	S
			9	Acceso a servicios básicos	SB	E.V	S
ESTABILIDAD	CONSERVACIÓN DE RECURSOS	Conservación de la vida del suelo	10	Cobertura vegetal del suelo	CVS	%	A
		Riesgo de déficit hídrico	11	Tipo de sistema de riego implementado	TRI	E.V	A
	DIVERSIFICACIÓN DE ESPACIO Y TIEMPO	Manejo de la biodiversidad	12	Uso de manejo ecológico de plagas	MEP	%	A
			13	Diversificación de cultivos	DC	E.V	A
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Aceptabilidad del sistema de producción	14	Nivel de satisfacción con la asistencia técnica	NSAT	E.V	S
		Conocimiento y conciencia ecológica	15	Nivel de conciencia ambiental	CA	E.V	S
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN	Falta de cooperación entre los agricultores	16	Nivel de participación o integración social	INSO	E.V	S

Nota: AE: Dimensión a la que pertenece el indicador (E: económica, S: social, A: ambiental).

3.6.2. Estandarización y valoración de los indicadores

Los indicadores seleccionados fueron estandarizados mediante una escala ordinal de 0 a 4, donde el valor 0 representó una condición crítica y el valor 4 una condición óptima. Este procedimiento permitió comparar indicadores de distinta naturaleza y facilitar su integración

en índices parciales y en el índice general de sustentabilidad. La valoración de los indicadores se realizó a partir de los datos obtenidos mediante la Ficha 1 y se sistematizó mediante la Ficha 2, diseñada específicamente para esta investigación.

Ficha 2. Instrumento de evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos bovinos de doble propósito

Indicadores económicos

- **A. Rendimiento del ganado bovino**

- **A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)**

Menos de \$0,60	0
De \$0,60 a \$0,80	1
De \$0,81 a \$1,00	2
De \$1,01 a \$1,20	3
Más de \$1,20	4

- **A2. Precio promedio por litro de leche (USD)**

Inferior a \$0,40	0
Entre \$0,40 y \$0,45	1
Entre \$0,46 y \$0,50	2
Entre \$0,51 y \$0,55	3
Superior a \$0,55	4

- **A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)**

Más del 20% afectado	0
Entre 16% y 20%	1
Entre 11% y 15%	2
Entre 5% y 10%	3
Menos del 5%	4

- **B. Producción de leche por hato ganadero**

- **B1. Producción diaria promedio de leche (litros)**

Menos de 4 litros	0
De 5 a 7 litros	1
De 8 a 10 litros	2
De 11 a 13 litros	3
Más de 13 litros	4

- **C. Riesgo económico**

- **C1. Número de productos comercializados**

Solo 1 producto	0
2 productos	1
3 productos	2
4 productos	3
5 o más productos	4

- **C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)**

Entre 81% y 100%	0
Entre 61% y 80%	1
Entre 41% y 60%	2
Entre 21% y 40%	3
Menos del 20%	4

Indicadores ambientales

- **A. Conservación y cobertura del suelo**

- **A1. Cobertura vegetal del suelo (%)**

Inferior al 50%	0
Entre 50% y 59%	1
Entre 60% y 69%	2
Entre 70% y 79%	3
Entre 80% y 100%	4

- **B. Disponibilidad y manejo del recurso hídrico**

- **B1. Tipo de sistema de riego implementado**

Sin sistema de riego, solo lluvia	0
Riego por gravedad o surcos	1
Riego foliar (aspersión básica)	2
Riego por inundación o canales	3
Riego por macroaspersores o sistema tecnificado	4

- **C. Buenas prácticas agropecuarias**

- **C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)**

Entre 0% y 20%	0
Entre 21% y 40%	1
Entre 41% y 60%	2
Entre 61% y 80%	3
Entre 81% y 100%	4

- **C2. Diversificación de cultivos**

Monocultivo	0
Escasa diversidad, sin asociaciones	1
Diversificación moderada, mínima asociación	2
Alta diversidad con asociaciones parciales	3
Diversificación total con asociaciones múltiples	4

Indicadores sociales

- **A. Satisfacción de necesidades básicas**

- **A1. Calidad de la vivienda**

En muy mal estado	0
Deteriorada, con piso de tierra	1
Regular, parcialmente construida o sin terminar	2
Buena, con materiales adecuados y terminada	3
Muy buena, construida con materiales de alta calidad	4

- **A2. Nivel de acceso a la educación**

Sin acceso educativo	0
Educación primaria	1
Primaria completa y secundaria básica	2
Secundaria completa	3
Educación superior o formación técnica continua	4

- **A3. Acceso a servicios básicos**

Sin electricidad ni agua cercana	0
Sin luz, con pozo o fuente de agua cercana	1
Con luz y agua de riego (no apta para consumo)	2
Con luz y agua instalada en la vivienda	3
Con agua potable, electricidad y teléfono	4

- **B. Aceptabilidad de la asistencia técnica**

- **B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica**

Muy insatisfecho	0
Poco satisfecho	1
Medianamente satisfecho	2
Satisfecho	3
Muy satisfecho	4

- **C. Integración social**

- **C1. Nivel de participación o integración social**

Muy baja	0
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy alta	4

- **D. Conocimiento y conciencia ecológica**

- **D1. Nivel de conciencia ambiental**

Desconoce la ecología y realiza prácticas dañinas	0
Tiene escaso conocimiento, aunque limita el uso de insumos	1
Posee una comprensión parcial del entorno ecológico	2
Aplica conocimientos ecológicos en su práctica cotidiana	3
Integra la ecología con una visión amplia y fundamentos sólidos	4

3.7. Dimensiones de la sustentabilidad e integración de indicadores

3.7.1. Dimensión Económica

La dimensión económica fue evaluada considerando indicadores relacionados con el rendimiento del ganado bovino, la producción de leche y el riesgo económico del sistema. Para la integración de los indicadores se utilizó la siguiente expresión:

$$IK = \frac{2 \left(\frac{A1 + A2 + A3}{3} \right) + B + \left(\frac{C1 + 2C2}{3} \right)}{4}$$

3.7.2. Dimensión Ambiental

La dimensión ambiental se analizó a partir de indicadores asociados a la conservación del suelo, la disponibilidad y manejo del recurso hídrico y la aplicación de buenas prácticas agropecuarias. El índice ambiental se calculó mediante la expresión:

$$IA = \frac{A1(2) + B1(2) + C1(3) + C2(2)}{9}$$

3.7.3. Dimensión social

La dimensión social fue evaluada considerando indicadores vinculados a la satisfacción de necesidades básicas, la asistencia técnica, la integración social y el nivel de conciencia ambiental. El índice social se estimó mediante la siguiente expresión:

$$IS = \frac{A1(2) + A2(3) + A3(3) + B(2) + C(3) + D(2)}{15}$$

3.7.4. Índice general de sustentabilidad

El índice general de sustentabilidad se obtuvo mediante la integración de las tres dimensiones evaluadas, económica, ambiental y social, utilizando la siguiente expresión:

$$ISGen = \frac{IK + IA + IS}{3}$$

Se consideró que un sistema ganadero presentó un nivel aceptable de sustentabilidad cuando el índice general alcanzó un valor igual o superior a 2, siempre que ninguno de los indicadores individuales se encontrara por debajo de dicho umbral.

3.8. Procesamiento y presentación de los resultados

La información obtenida fue procesada mediante hojas de cálculo en Microsoft Excel, lo que permitió su organización en tablas y gráficos. Los resultados se representaron mediante gráficos tipo telaraña y biogramas, adaptados de la metodología propuesta por el IICA, facilitando la visualización integral del desempeño del sistema ganadero.

Para la interpretación de los resultados se utilizaron rangos de color que permitieron identificar condiciones óptimas, inestables y críticas.

Tabla 3. Rango de colores para la evaluación de la sustentabilidad

Situación	Color	Rango
Óptimo		3,1 – 4
Inestable		2,1 – 3
Crítico		0 – 2

Fuente: Adaptado de Sepúlveda *et al.* 2005.

Adicionalmente, se elaboró un mapa de zonificación a partir de la información georreferenciada de los productores evaluados, lo que permitió analizar la distribución espacial de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en el cantón 24 de Mayo.

4. RESULTADOS

4.1. Distribución espacial de las unidades productivas evaluadas

La distribución espacial de las unidades productivas ganaderas evaluadas mostró un patrón longitudinal a lo largo del territorio del cantón 24 de Mayo, tal como se presenta en la Figura 2. Los puntos georreferenciados se dispusieron principalmente siguiendo el eje norte-sur del cantón, lo que evidenció una cobertura territorial continua de los sistemas ganaderos de doble propósito incluidos en el estudio.

De manera general, las unidades productivas se localizaron en zonas rurales con uso predominante agropecuario, sin observarse concentraciones exclusivas en un solo sector del cantón. Este patrón indicó que la actividad ganadera estuvo presente en las distintas parroquias evaluadas, lo que permitió representar espacialmente la diversidad de los sistemas productivos analizados.

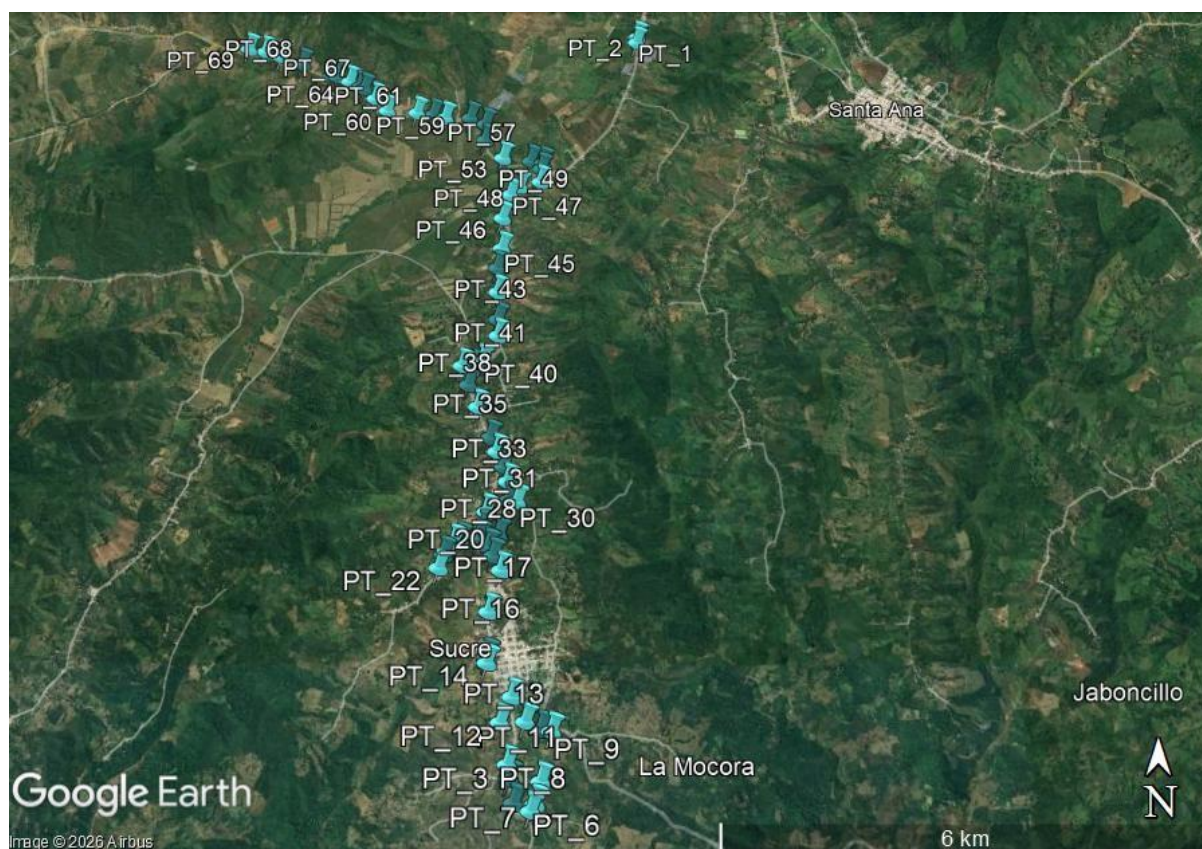


Figura 2. Distribución geográfica de las unidades productivas ganaderas evaluadas en el cantón 24 de Mayo
Fuente: Elaborado en base a Google Earth

4.2. Resultados de la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos por dimensiones

4.2.1. Resultados generales de la sustentabilidad en el cantón 24 de Mayo

4.2.1.1. Dimensión económica del sistema ganadero en el cantón 24 de Mayo

A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)

En relación con el precio promedio en finca por libra de ganado en pie, los resultados evidenciaron una tendencia favorable para la mayoría de los productores del cantón 24 de Mayo. Como se observó en la Figura 3, el 49,41 % de los productores comercializó el ganado a precios superiores a USD 1,20 por libra, mientras que el 30,59 % lo hizo en el rango de USD 1,01 a USD 1,20. En contraste, el 20,00 % se ubicó entre USD 0,81 y USD 1,00, sin registrarse productores en los rangos inferiores. Estos resultados reflejaron una condición relativamente favorable del mercado local para la venta de ganado en pie.

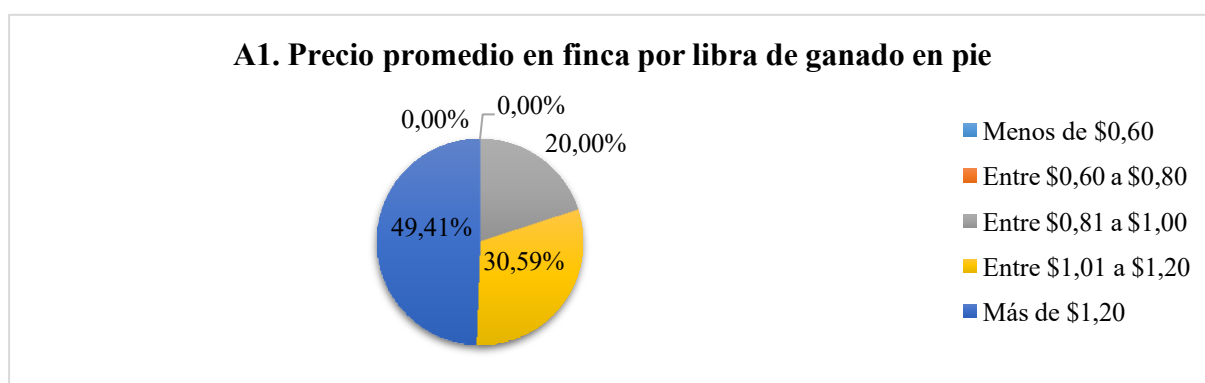


Figura 3. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

El análisis del precio promedio por litro de leche mostró un comportamiento similar al observado en la comercialización del ganado. De acuerdo con la Figura 4, el 68,24 % de los productores recibió un precio superior a USD 0,55 por litro, mientras que el 28,24 % se ubicó entre USD 0,51 y USD 0,55. Únicamente el 3,53 % reportó precios entre USD 0,46 y USD 0,50, sin registros en los rangos más bajos. Esta distribución evidenció condiciones favorables de precio para la leche producida en el cantón durante el período evaluado.

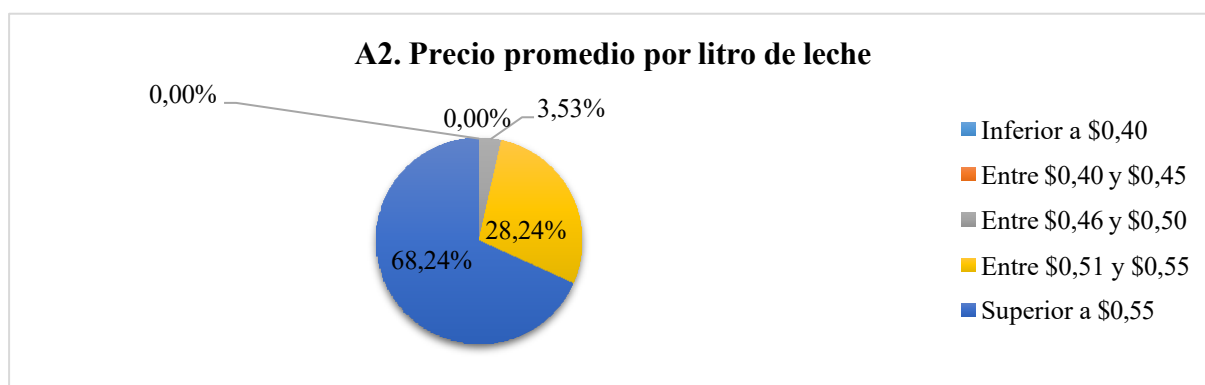


Figura 4. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades, los resultados indicaron una afectación relativamente baja en la mayoría de las unidades productivas. Según la Figura 5, el 60,00 % de los productores reportó una incidencia menor al 5 %, mientras que el 23,53 % indicó valores entre el 5 % y el 10 %. Por otro lado, el 16,47 % se ubicó en el rango de 11 % a 15 %, sin registrarse afectaciones superiores al 15 %. Este comportamiento sugirió un manejo sanitario aceptable en gran parte de los sistemas ganaderos evaluados.

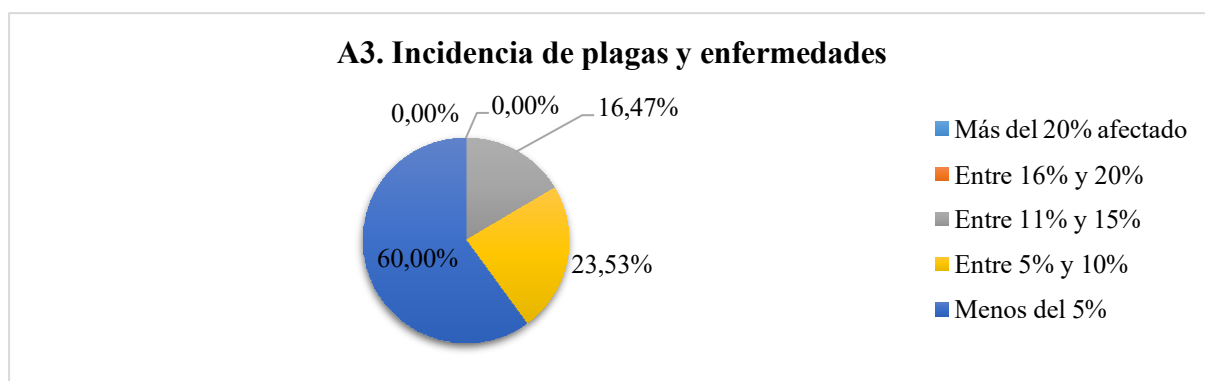


Figura 5. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

B1. Producción diaria promedio de leche (litros)

Respecto a la producción diaria promedio de leche, se observó que la mayor proporción de productores alcanzó niveles considerados favorables. Tal como se presentó en la Figura 6, el 62,35 % de los encuestados reportó producciones superiores a 13 litros diarios, mientras que el 20,00 % se ubicó entre 11 y 13 litros. Un 17,65 % presentó producciones entre 8 y 10 litros, sin registrarse valores inferiores. Estos resultados evidenciaron un desempeño productivo relativamente alto en la mayoría de los sistemas ganaderos del cantón.

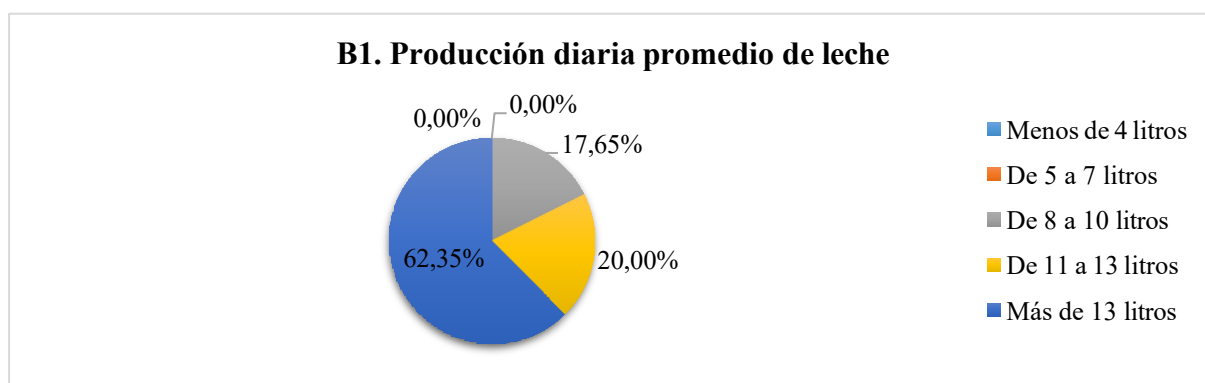


Figura 6. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

C1. Número de productos comercializados

El análisis del número de productos comercializados reflejó una limitada diversificación económica. De acuerdo con la Figura 7, el 69,41 % de los productores comercializó únicamente dos productos, mientras que el 20,00 % alcanzó tres productos. En contraste, el 10,59 % dependió de un solo producto, sin registrarse productores con cuatro o más productos comercializados. Esta distribución indicó una dependencia moderada de pocas alternativas de comercialización.

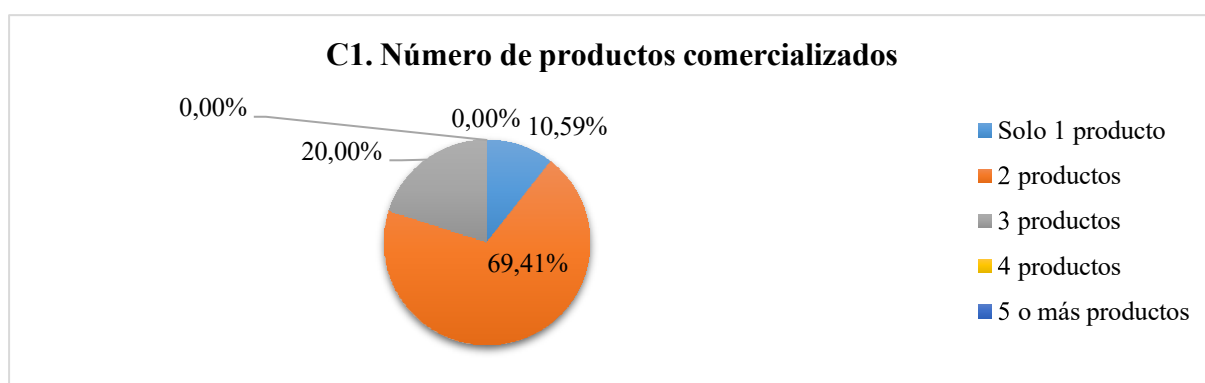


Figura 7. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)

En relación con la dependencia de insumos externos, los resultados mostraron una tendencia intermedia. Como se evidenció en la Figura 8, el 40,00 % de los productores presentó una dependencia entre el 21 % y el 40 %, seguido por un 35,29 % que reportó valores inferiores al 20 %. Por su parte, el 24,71 % se ubicó entre el 41 % y el 60 %, sin registrarse niveles superiores. Estos resultados reflejaron un uso moderado de insumos externos en los sistemas evaluados.

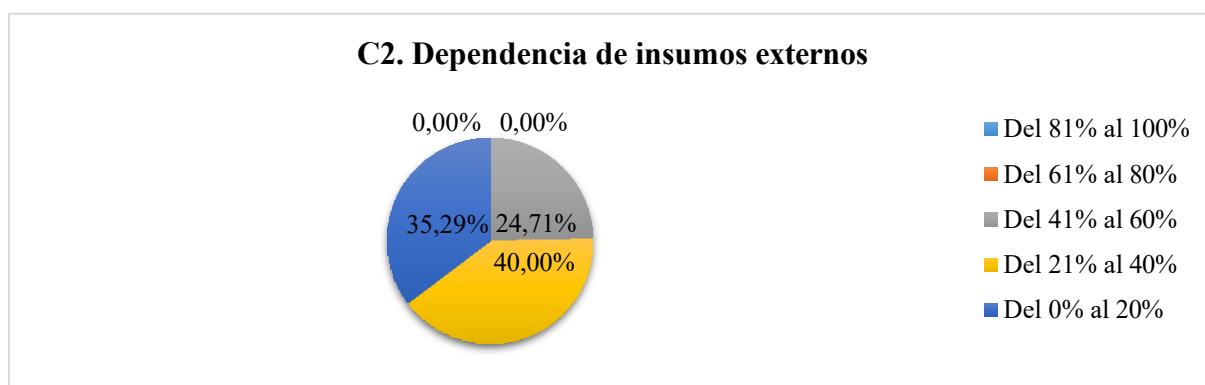


Figura 8. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

4.2.1.2. Dimensión ambiental del sistema ganadero en el cantón 24 de Mayo

A1. Cobertura vegetal del suelo (%)

La evaluación de la cobertura vegetal del suelo evidenció limitaciones en la conservación del recurso. Según la Figura 9, el 48,24 % de los productores presentó coberturas entre el 50 % y el 59 %, mientras que el 34,12 % se ubicó entre el 60 % y el 69 %. Un 14,12 % reportó coberturas inferiores al 50 %, y solo el 3,53 % alcanzó valores entre el 70 % y el 79 %, sin registrarse coberturas superiores al 80 %. Esta distribución mostró un predominio de coberturas medias, con escasa presencia de condiciones óptimas.

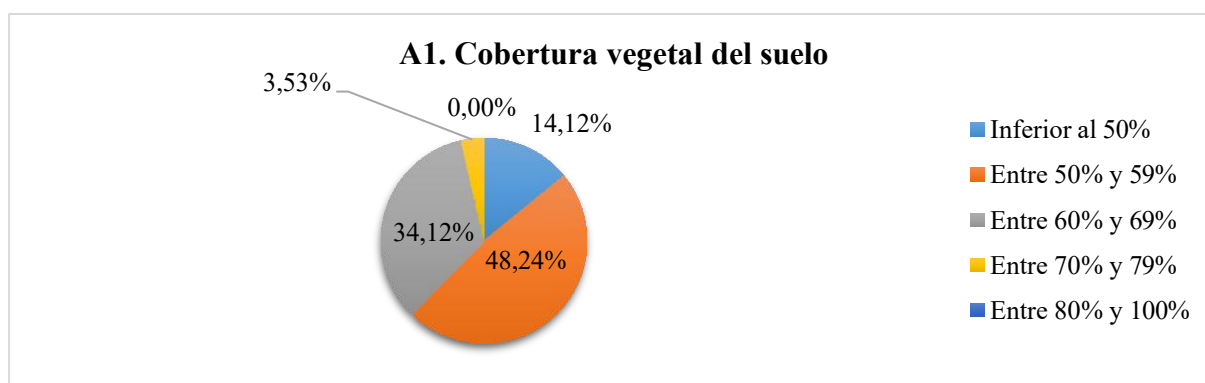


Figura 9. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

B1. Tipo de sistema de riego implementado

En cuanto al manejo del recurso hídrico, los resultados indicaron un predominio de sistemas tradicionales. Como se observó en la Figura 10, el 52,94 % de los productores utilizó riego por inundación o canales, mientras que el 38,82 % empleó riego por gravedad o surcos. Solo el 5,88

% contó con sistemas tecnificados, y el 2,35 % dependió exclusivamente de la lluvia. Estos datos reflejaron una baja adopción de tecnologías de riego eficientes.

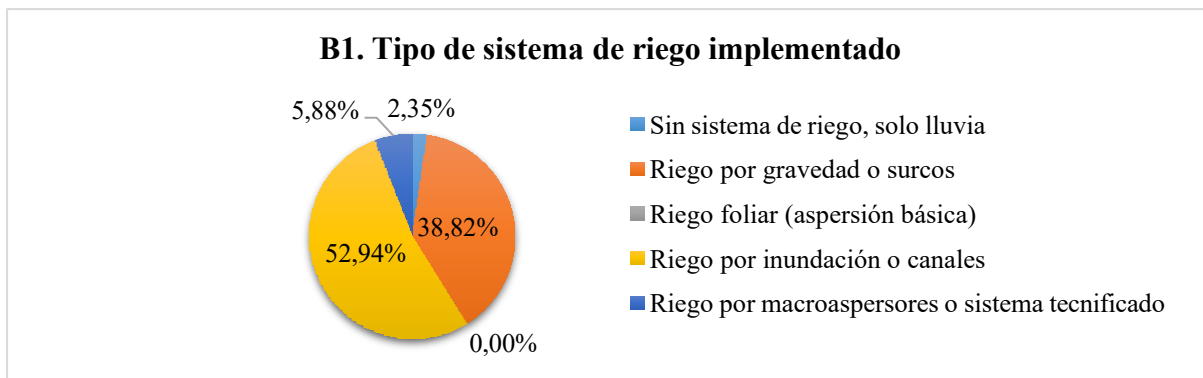


Figura 10. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)

Respecto al uso de manejo ecológico de plagas, se evidenció una adopción limitada. De acuerdo con la Figura 11, el 50,59 % de los productores aplicó prácticas ecológicas entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 29,41 % alcanzó valores entre el 41 % y el 60 %. Un 20,00 % presentó aplicaciones inferiores al 20 %, sin registrarse niveles superiores al 60 %. Esta situación evidenció un uso incipiente de prácticas ecológicas en el manejo sanitario.

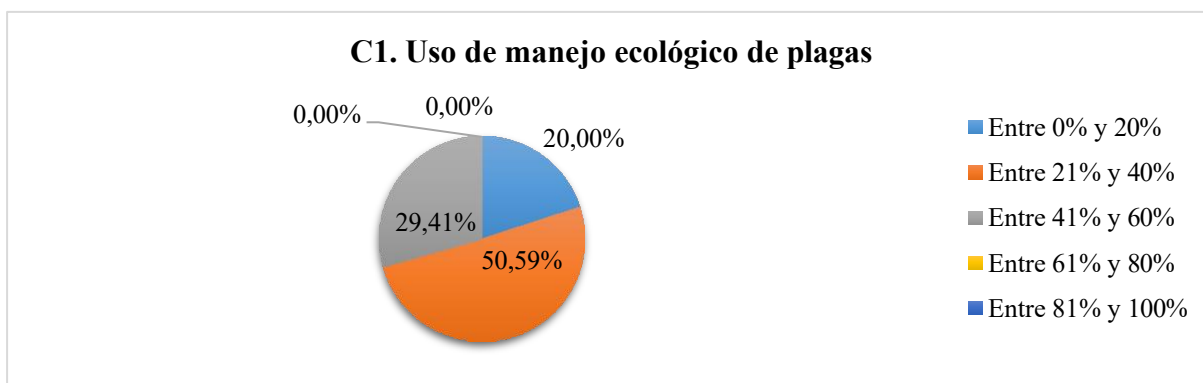


Figura 11. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

C2. Diversificación de cultivos

La diversificación de cultivos mostró un nivel moderado en la mayoría de las unidades productivas. Tal como se presentó en la Figura 12, el 51,76 % de los productores desarrolló una diversificación moderada, mientras que el 36,47 % mantuvo una escasa diversidad sin asociaciones. Un 11,76 % se manejó bajo monocultivo, sin evidenciarse sistemas con alta

diversificación. Estos resultados reflejaron una limitada integración de cultivos en los sistemas ganaderos del cantón.

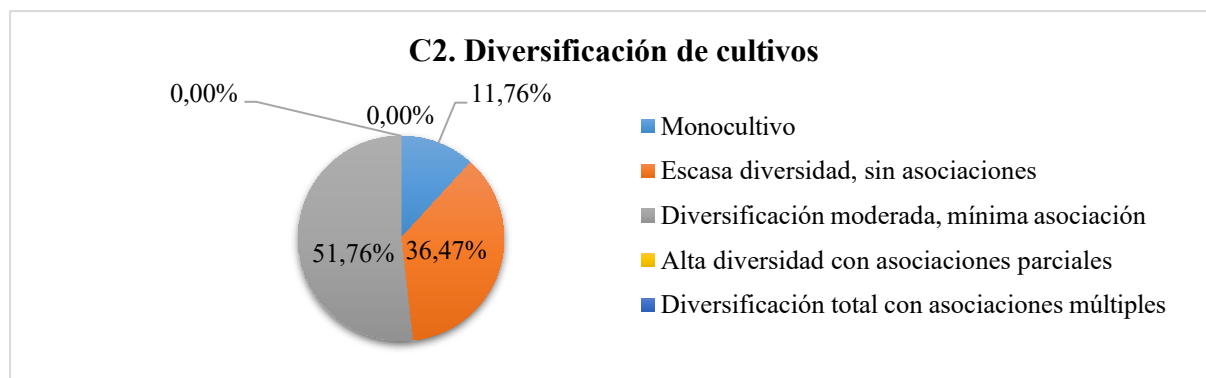


Figura 12. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

4.2.1.3. Dimensión social del sistema ganadero en el cantón 24 de Mayo

A1. Calidad de la vivienda

En relación con la calidad de la vivienda, los resultados mostraron condiciones mayoritariamente adecuadas. Según la Figura 13, el 71,76 % de los productores reportó viviendas en buen estado, mientras que el 7,06 % indicó condiciones muy buenas. No obstante, el 21,18 % presentó viviendas en estado regular, sin registrarse condiciones críticas.

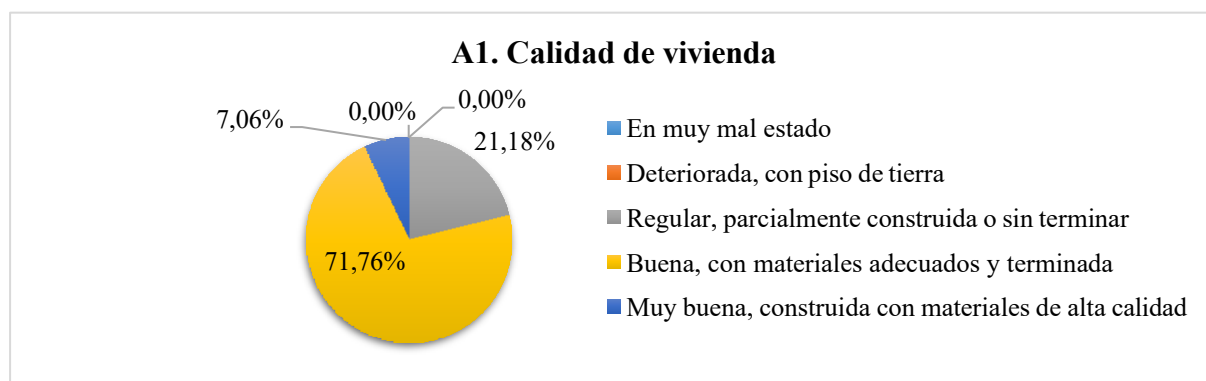


Figura 13. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

A2. Nivel de acceso a la educación

El nivel de acceso a la educación evidenció limitaciones importantes. Como se observó en la Figura 14, el 37,65 % alcanzó primaria completa o secundaria básica, seguido por un 30,59 % con educación primaria. Un 11,76 % no tuvo acceso educativo, mientras que solo el 2,35 % accedió a educación superior o formación técnica continua.

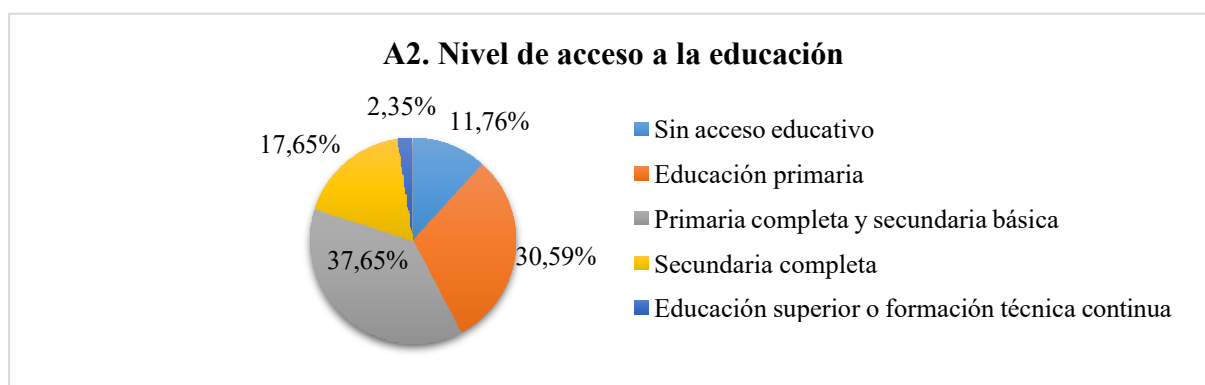


Figura 14. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

A3. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de los productores presentó condiciones intermedias. De acuerdo con la Figura 15, el 65,88 % contó con luz y agua instalada en la vivienda, mientras que el 27,06 % dispuso de luz y agua de riego no apta para consumo. Solo el 7,06 % tuvo acceso completo a agua potable, electricidad y teléfono.

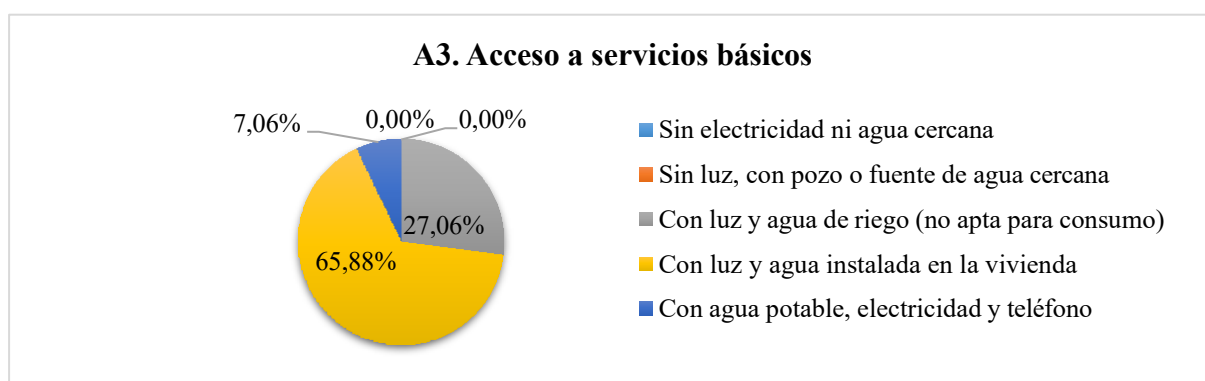


Figura 15. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica

La satisfacción con la asistencia técnica fue predominantemente baja. Tal como se evidenció en la Figura 16, el 54,12 % de los productores se mostró poco satisfecho, seguido por un 32,94 % medianamente satisfecho. Un 11,76 % expresó insatisfacción total, mientras que solo el 1,18 % se declaró satisfecho, sin registros de satisfacción muy alta.

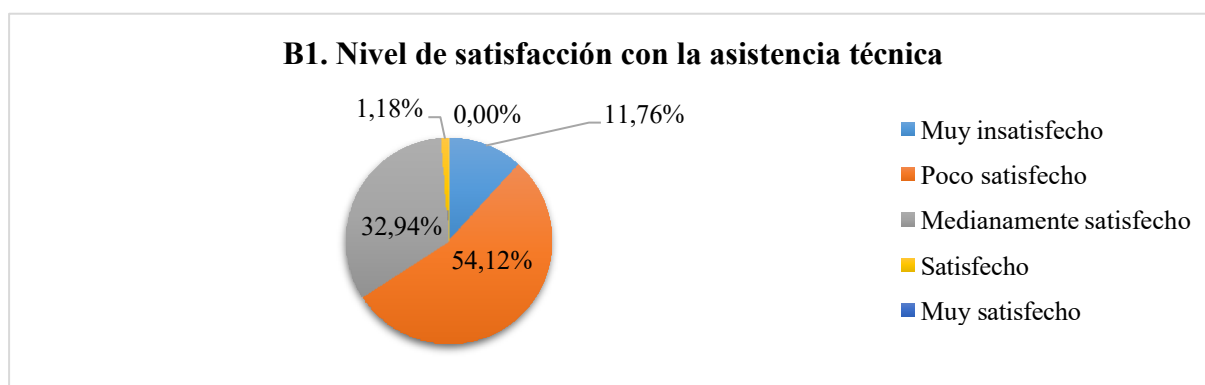


Figura 16. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

C1. Nivel de participación o integración social

En cuanto a la integración social, los resultados mostraron una participación mayormente media. Según la Figura 17, el 56,47 % de los productores presentó un nivel medio de integración, mientras que el 28,24 % reportó niveles bajos. Un 11,76 % alcanzó niveles altos, y el 3,53 % mostró una participación muy baja.

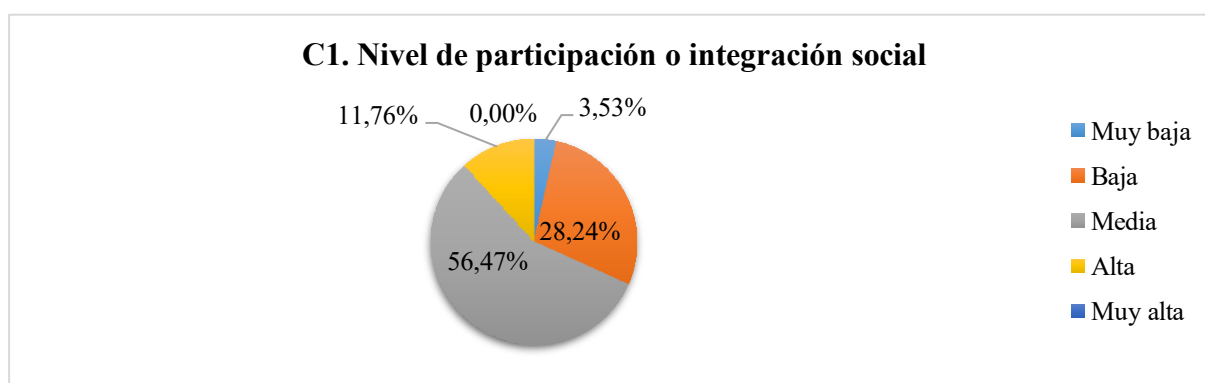


Figura 17. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

D1. Nivel de conciencia ambiental

Finalmente, el nivel de conciencia ambiental reflejó una limitada apropiación de prácticas ecológicas. De acuerdo con la Figura 18, el 52,94 % de los productores presentó un conocimiento escaso, mientras que el 29,41 % mostró una comprensión parcial del entorno. Un 17,65 % desconoció la ecología y realizó prácticas potencialmente dañinas, sin registrarse niveles altos de conciencia ambiental.

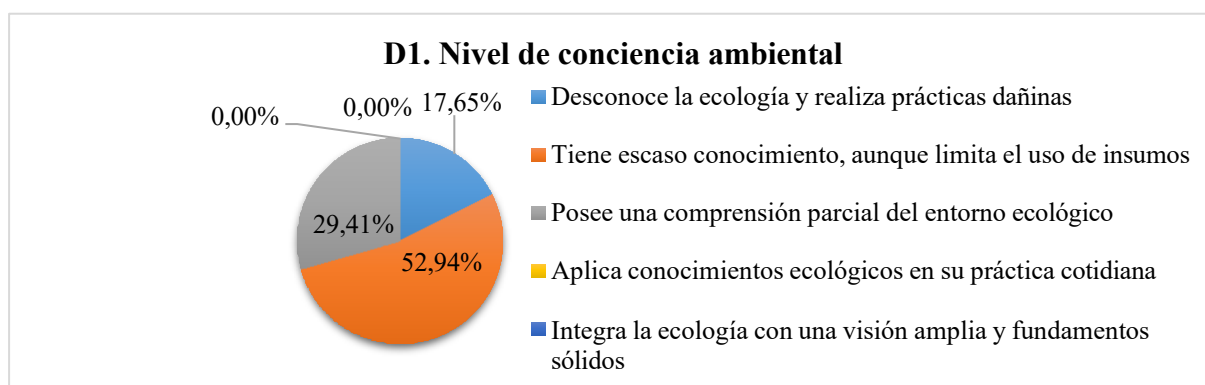


Figura 18. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

4.2.2. Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Sucre

4.2.2.1. Dimensión económica del sistema ganadero en la parroquia Sucre

A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)

En la parroquia Sucre, el precio promedio en finca por libra de ganado en pie presentó una distribución mayoritariamente favorable. Tal como se observó en la Figura 19, el 52,38 % de los productores comercializó el ganado a precios superiores a USD 1,20 por libra, mientras que el 28,57 % se ubicó en el rango de USD 0,81 a USD 1,00. Un 19,05 % reportó precios entre USD 1,01 y USD 1,20, sin registrarse valores inferiores a USD 0,80. Estos resultados evidenciaron condiciones relativamente positivas de comercialización del ganado en la parroquia.

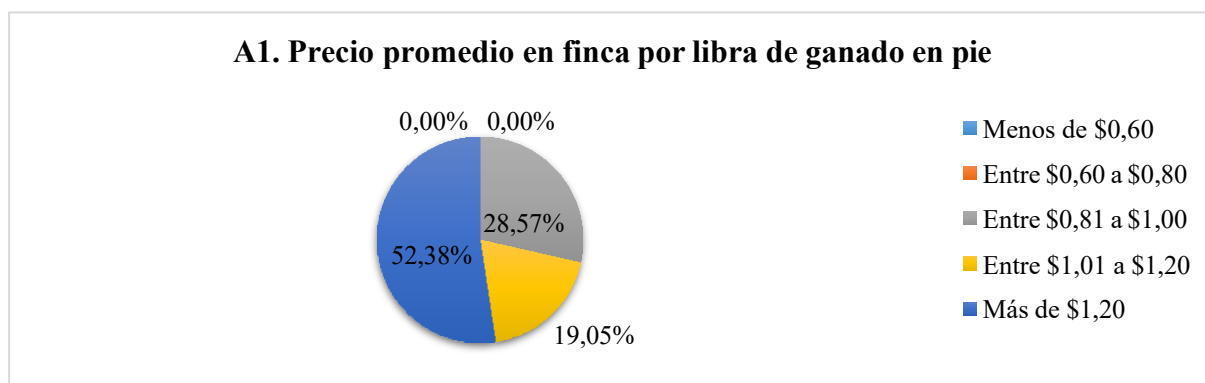


Figura 19. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

Respecto al precio promedio por litro de leche, los resultados mostraron una tendencia similar. De acuerdo con la Figura 20, el 66,67 % de los productores recibió precios superiores a USD

0,55 por litro, mientras que el 19,05 % se ubicó entre USD 0,51 y USD 0,55. Un 14,29 % reportó precios entre USD 0,46 y USD 0,50, sin presencia de valores inferiores. Esta distribución reflejó un comportamiento favorable del mercado local de leche durante el período evaluado.

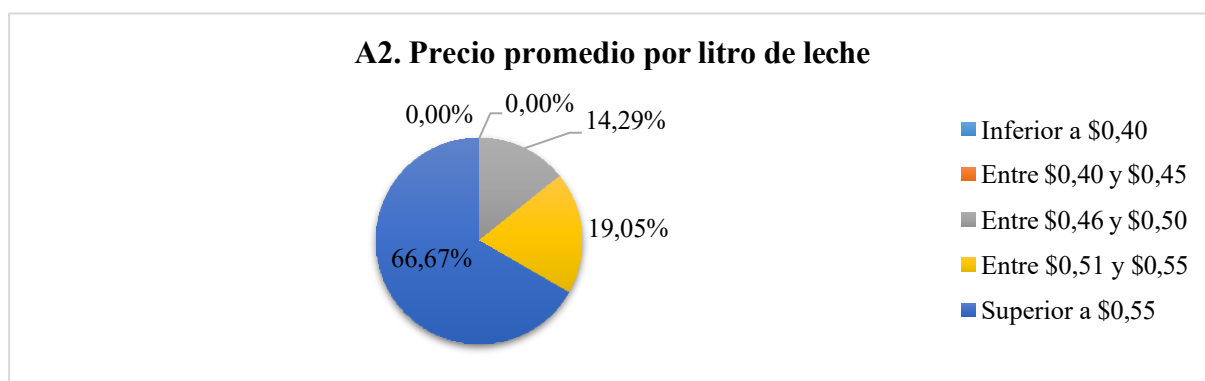


Figura 20. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

En relación con la incidencia de plagas y enfermedades, la mayoría de los productores reportó afectaciones bajas. Según la Figura 21, el 61,90 % indicó una incidencia inferior al 5 %, mientras que el 23,81 % se ubicó entre el 11 % y el 15 %. Un 14,29 % reportó valores entre el 5 % y el 10 %, sin registros superiores al 15 %. Estos resultados sugirieron un manejo sanitario aceptable en gran parte de los sistemas ganaderos de la parroquia.

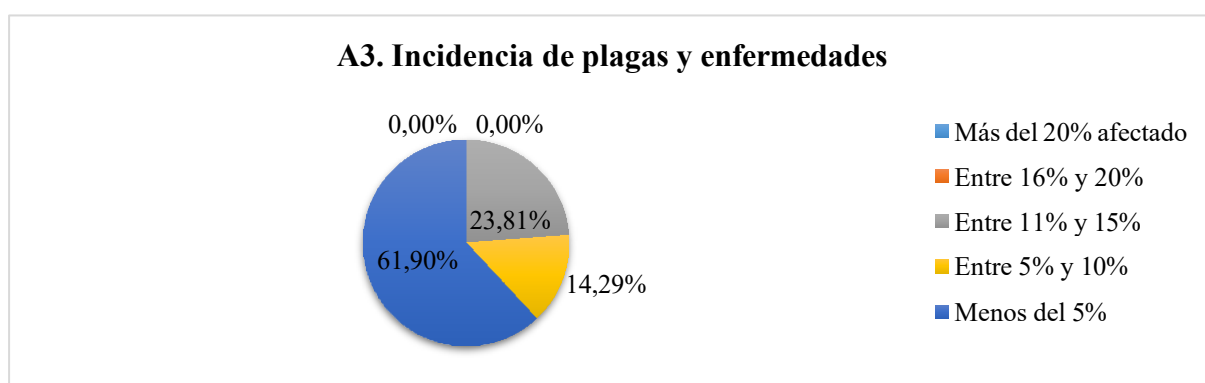


Figura 21. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

B1. Producción diaria promedio de leche (litros)

La producción diaria promedio de leche mostró un desempeño favorable en la mayoría de las unidades productivas. Tal como se evidenció en la Figura 22, el 57,14 % de los productores reportó producciones superiores a 13 litros diarios, mientras que el 19,05 % se ubicó entre 11 y

13 litros. Un 23,81 % presentó valores entre 8 y 10 litros, sin registrarse producciones inferiores. Estos resultados reflejaron niveles productivos relativamente altos en la parroquia Sucre.

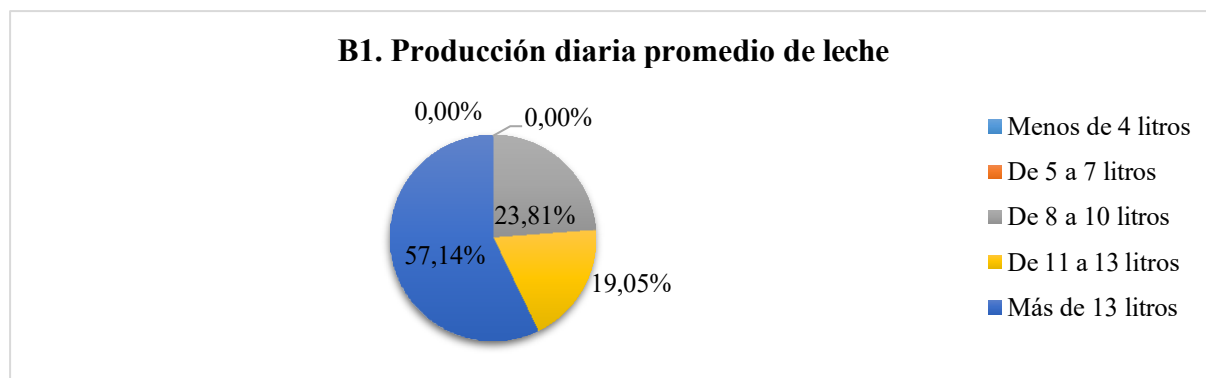


Figura 22. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

C1. Número de productos comercializados

El análisis del número de productos comercializados evidenció una limitada diversificación económica. De acuerdo con la Figura 23, el 57,14 % de los productores comercializó dos productos, mientras que el 28,57 % alcanzó tres productos. Un 14,29 % dependió de un solo producto, sin registrarse productores con cuatro o más productos. Esta distribución indicó una dependencia moderada de pocas alternativas de comercialización.

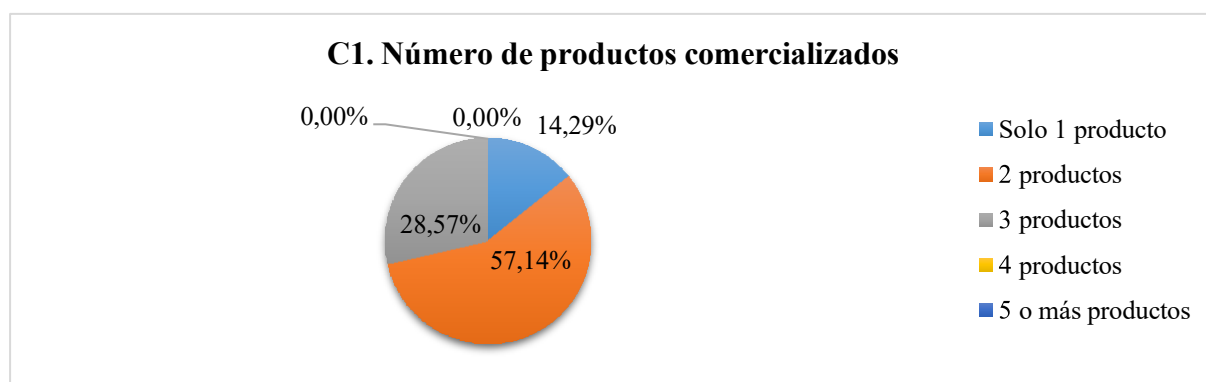


Figura 23. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)

En cuanto a la dependencia de insumos externos, los resultados mostraron un uso predominantemente intermedio. Como se observó en la Figura 24, el 61,90 % de los productores presentó una dependencia entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 19,05 % se ubicó por debajo del 20 %. Otro 19,05 % reportó valores entre el 41 % y el 60 %, sin registrarse niveles

superiores. Estos resultados reflejaron una dependencia moderada de insumos externos en los sistemas evaluados.

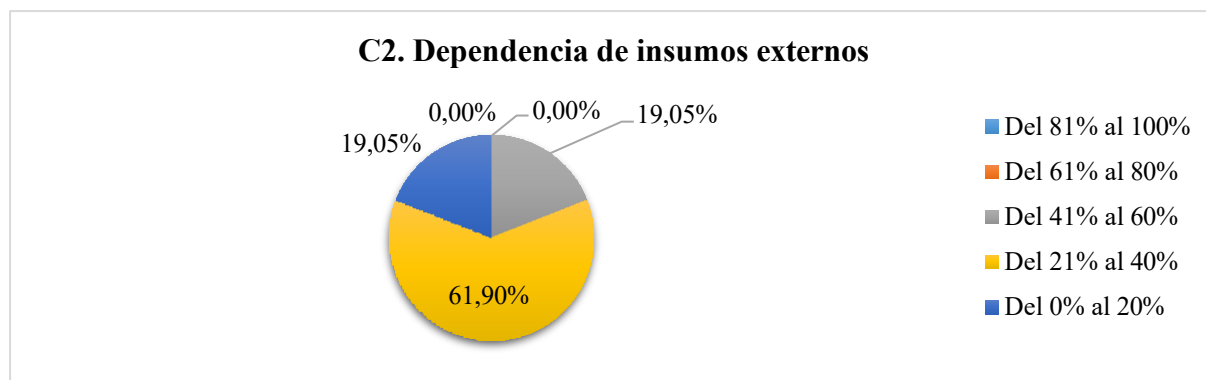


Figura 24. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

4.2.2.2. Dimensión ambiental del sistema ganadero en la parroquia Sucre

A1. Cobertura vegetal del suelo (%)

La cobertura vegetal del suelo evidenció limitaciones en la conservación del recurso. Según la Figura 25, el 57,14 % de los productores presentó coberturas entre el 50 % y el 59 %, mientras que el 28,57 % se ubicó entre el 60 % y el 69 %. Un 14,29 % reportó coberturas inferiores al 50 %, sin registrarse valores superiores al 70 %. Esta distribución mostró un predominio de coberturas medias, con escasa presencia de condiciones óptimas.

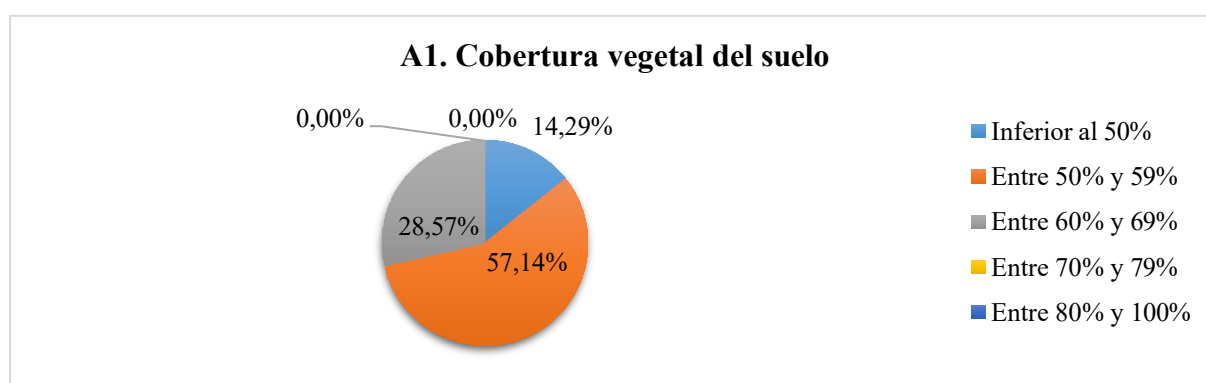


Figura 25. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

B1. Tipo de sistema de riego implementado

Respecto al manejo del recurso hídrico, los resultados indicaron un predominio de sistemas tradicionales. Tal como se presentó en la Figura 26, el 42,86 % de los productores utilizó riego por inundación o canales, seguido por un 38,10 % que empleó riego por gravedad o surcos. Un

9,52 % contó con sistemas tecnificados, mientras que otro 9,52 % dependió exclusivamente de la lluvia. Estos resultados evidenciaron una baja adopción de tecnologías de riego eficientes.

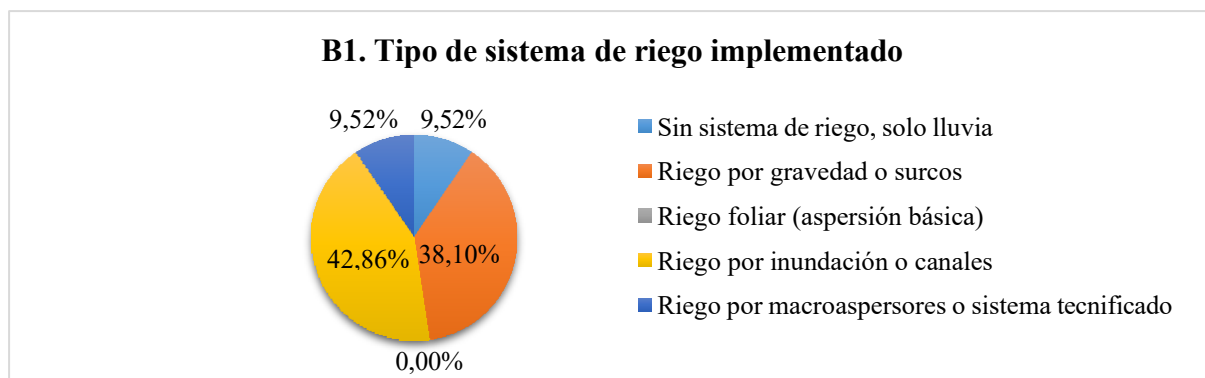


Figura 26. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)

El uso de manejo ecológico de plagas mostró una adopción limitada. De acuerdo con la Figura 27, el 61,90 % de los productores aplicó prácticas ecológicas entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 28,57 % alcanzó valores entre el 41 % y el 60 %. Un 9,52 % presentó aplicaciones inferiores al 20 %, sin registrarse niveles superiores al 60 %. Estos resultados reflejaron un uso incipiente de prácticas ecológicas en la parroquia.

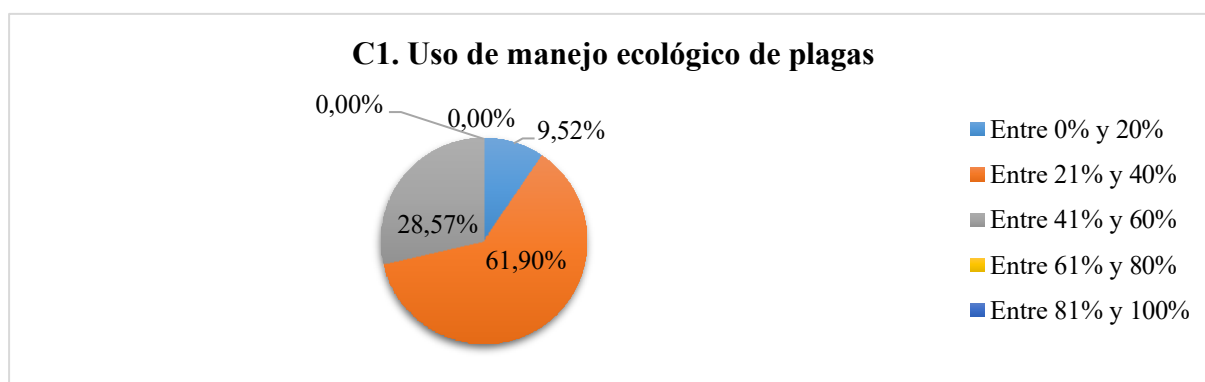


Figura 27. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

C2. Diversificación de cultivos

La diversificación de cultivos presentó un nivel moderado en la mayoría de los sistemas evaluados. Según la Figura 28, el 71,43 % de los productores desarrolló una diversificación moderada, mientras que el 23,81 % mantuvo una escasa diversidad sin asociaciones. Un 4,76 % se manejó bajo monocultivo, sin evidenciarse sistemas con alta diversificación. Estos resultados indicaron una integración parcial de cultivos en los sistemas ganaderos.

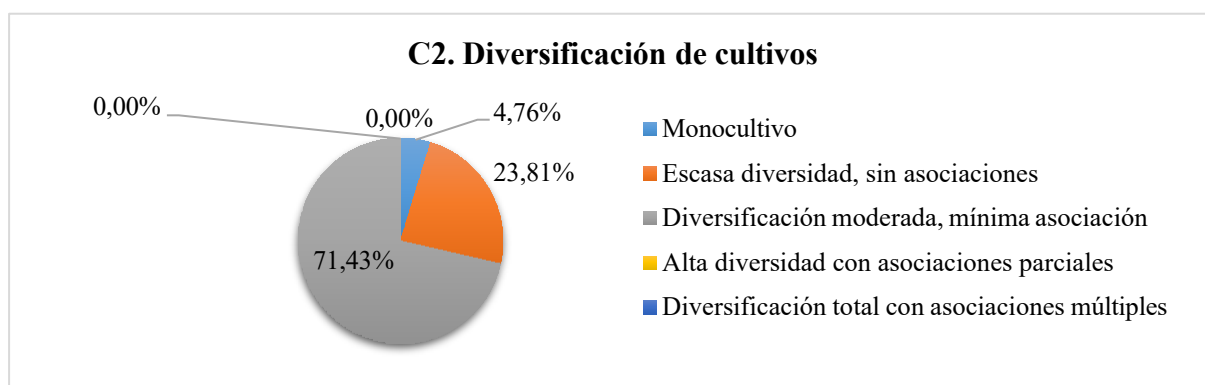


Figura 28. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

4.2.2.3. Dimensión social del sistema ganadero en la parroquia Sucre

A1. Calidad de la vivienda

En relación con la calidad de la vivienda, los resultados mostraron condiciones mayoritariamente adecuadas. Tal como se evidenció en la Figura 29, el 66,67 % de los productores reportó viviendas en buen estado, mientras que el 9,52 % indicó condiciones muy buenas. No obstante, el 23,81 % presentó viviendas en estado regular, sin registrarse condiciones críticas.

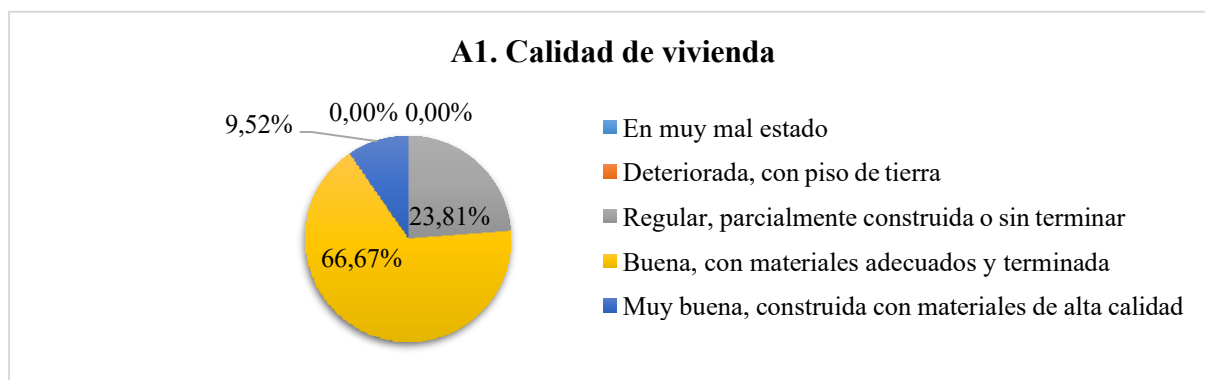


Figura 29. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

A2. Nivel de acceso a la educación

El nivel de acceso a la educación reflejó limitaciones importantes. Según la Figura 30, el 47,62 % de los productores alcanzó primaria completa o secundaria básica, mientras que el 23,81 % presentó educación primaria y otro 23,81 % secundaria completa. Un 4,76 % no tuvo acceso educativo, sin registrarse acceso a educación superior.

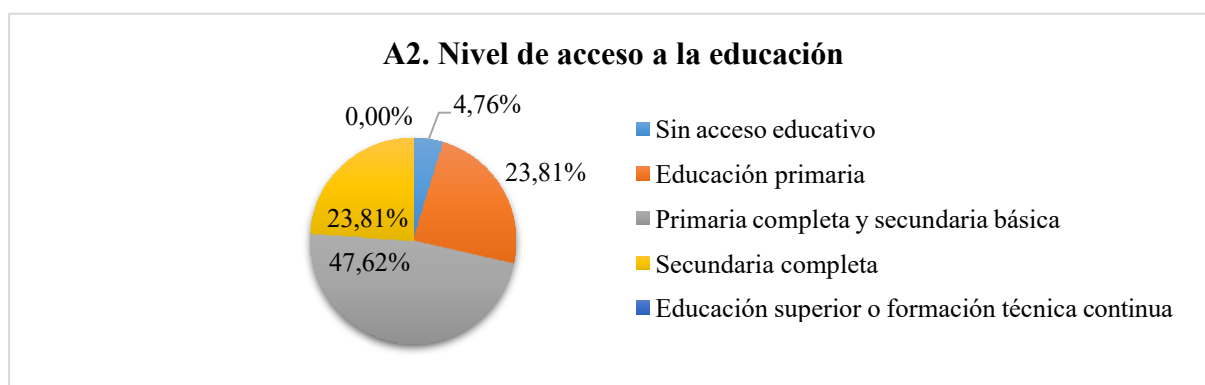


Figura 30. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

A3. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de los productores presentó condiciones intermedias. De acuerdo con la Figura 31, el 71,43 % contó con luz y agua instalada en la vivienda, mientras que el 23,81 % dispuso de luz y agua de riego no apta para consumo. Solo el 4,76 % tuvo acceso completo a agua potable, electricidad y teléfono.

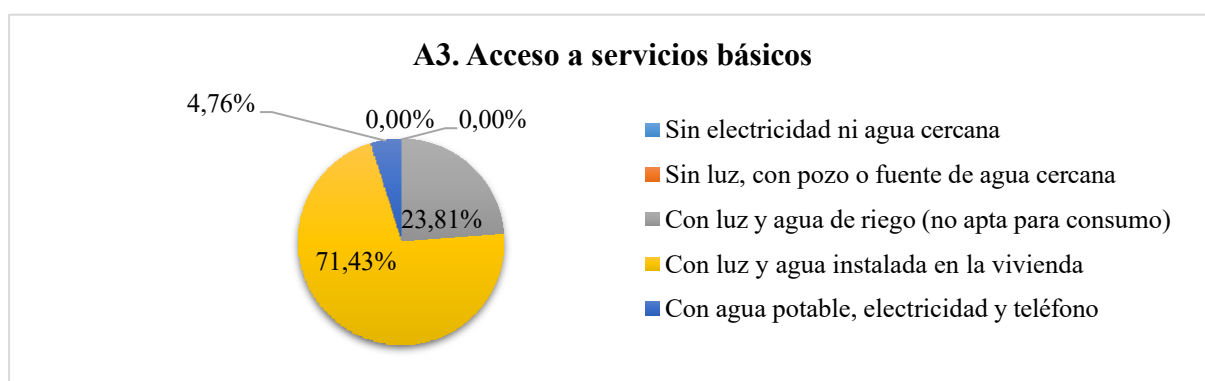


Figura 31. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica

La satisfacción con la asistencia técnica fue predominantemente baja. Tal como se presentó en la Figura 32, el 57,14 % de los productores se mostró poco satisfecho, seguido por un 28,57 % medianamente satisfecho. Un 9,52 % expresó insatisfacción total, mientras que solo el 4,76 % se declaró satisfecho, sin registrarse niveles de satisfacción muy alta.

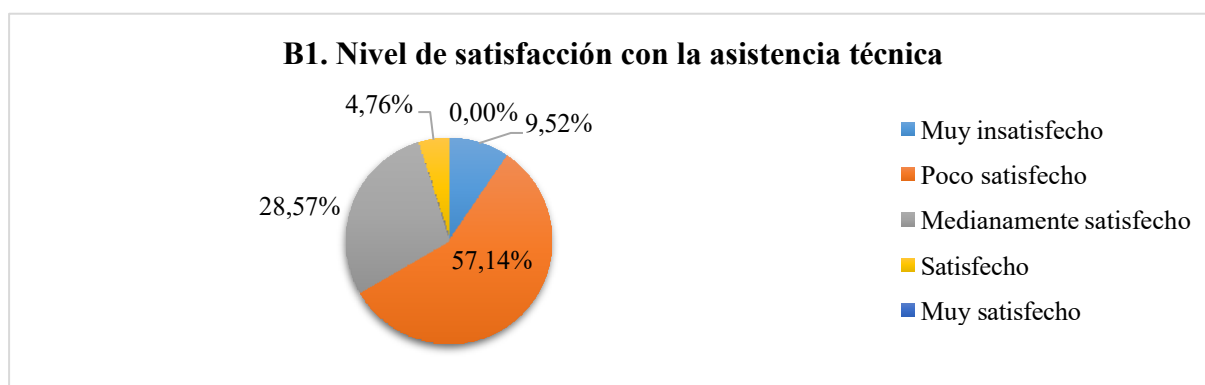


Figura 32. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

C1. Nivel de participación o integración social

En cuanto a la integración social, los resultados mostraron una participación mayormente media. Según la Figura 33, el 71,43 % de los productores presentó un nivel medio de integración, mientras que el 19,05 % alcanzó niveles altos. Un 9,52 % reportó niveles bajos, sin registrarse participación muy baja o muy alta.

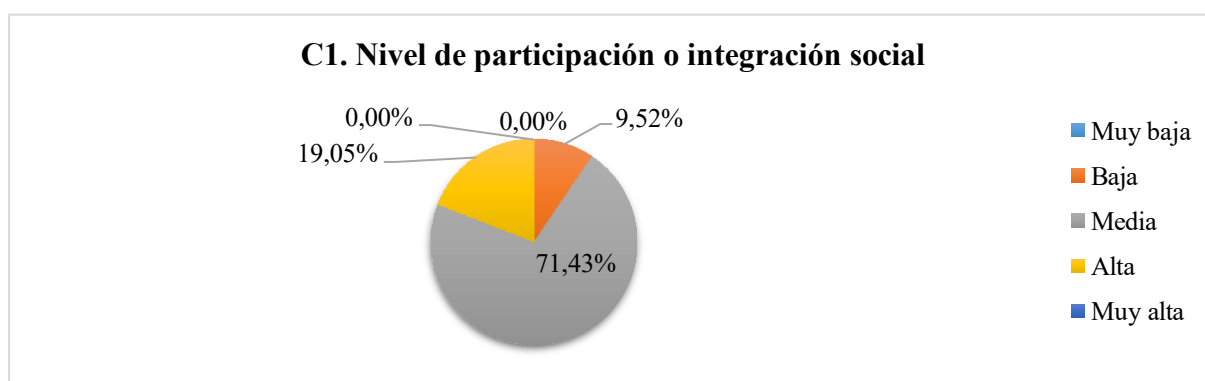


Figura 33. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

D1. Nivel de conciencia ambiental

Finalmente, el nivel de conciencia ambiental evidenció limitaciones en la apropiación de prácticas ecológicas. De acuerdo con la Figura 34, el 42,86 % de los productores presentó un conocimiento escaso, mientras que el 33,33 % mostró una comprensión parcial del entorno. Un 23,81 % desconoció la ecología y realizó prácticas potencialmente dañinas, sin registrarse niveles altos de conciencia ambiental.

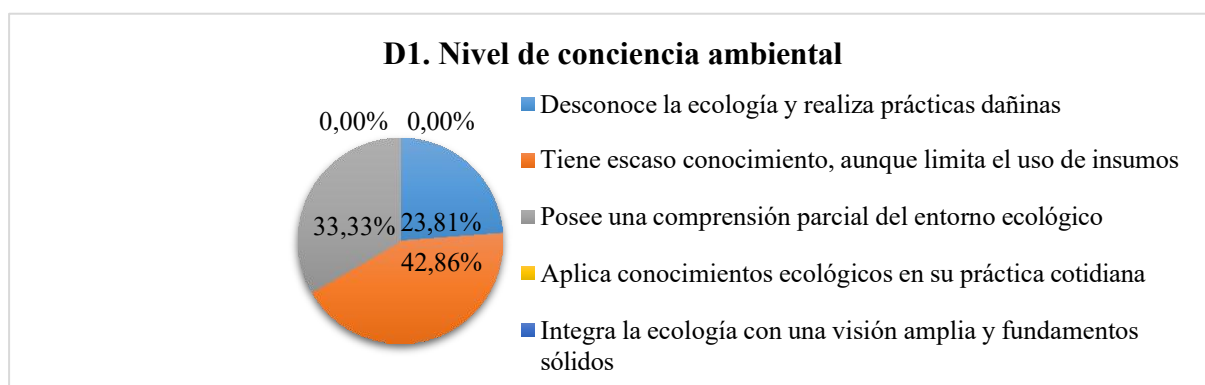


Figura 34. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

4.2.3. Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Noboa

4.2.3.1. Dimensión económica del sistema ganadero en la parroquia Noboa

A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)

En la parroquia Noboa, el precio promedio en finca por libra de ganado en pie presentó una distribución predominantemente alta. Tal como se observa en la Figura 35, el 63,16 % de los productores comercializó el ganado a precios superiores a USD 1,20 por libra, mientras que el 26,32 % se ubicó entre USD 1,01 y USD 1,20. Un 10,53 % reportó precios entre USD 0,81 y USD 1,00, sin registrarse valores inferiores a este rango. Esta distribución reflejó condiciones favorables de comercialización del ganado en la parroquia.

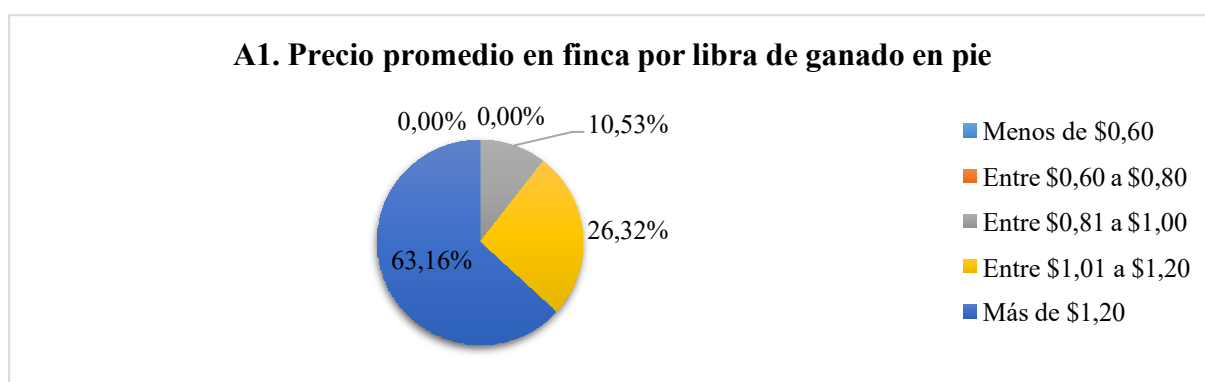


Figura 35. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

El precio promedio por litro de leche mostró un comportamiento positivo en la mayoría de los sistemas evaluados. De acuerdo con la Figura 36, el 73,68 % de los productores recibió precios superiores a USD 0,55 por litro, mientras que el 26,32 % se ubicó entre USD 0,51 y USD 0,55.

No se registraron valores inferiores, lo que evidenció un mercado lácteo favorable durante el período de estudio.

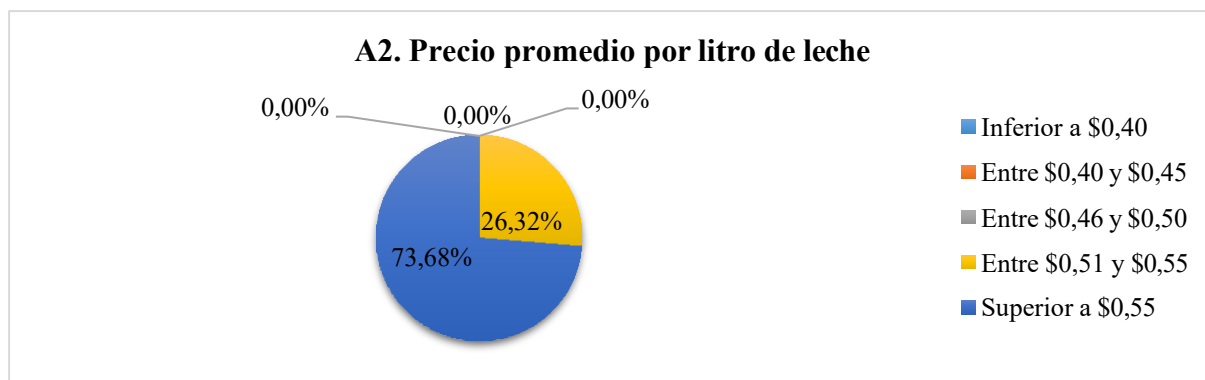


Figura 36. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

En relación con la incidencia de plagas y enfermedades, los resultados indicaron niveles bajos de afectación. Según la Figura 37, el 57,89 % de los productores reportó una incidencia inferior al 5 %, mientras que el 42,11 % se ubicó entre el 5 % y el 10 %. No se registraron valores superiores al 10 %, lo que evidenció un manejo sanitario relativamente adecuado en los sistemas ganaderos de la parroquia.

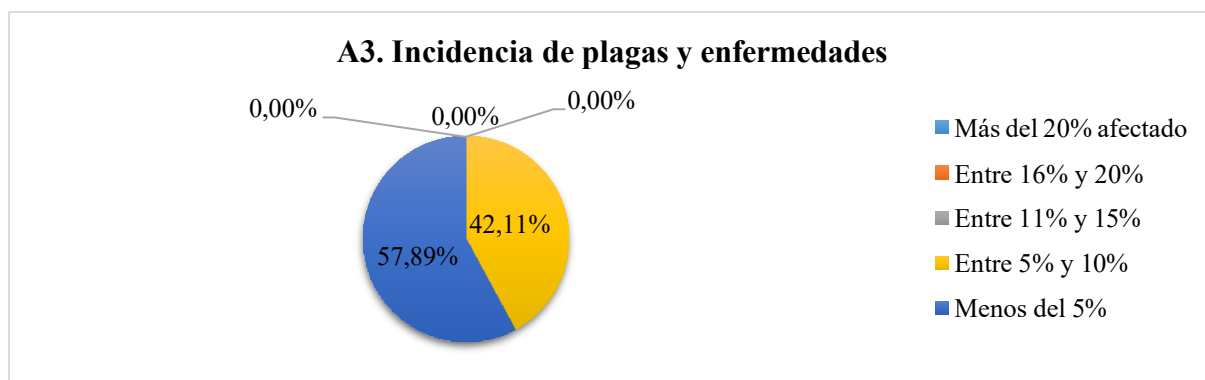


Figura 37. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

B1. Producción diaria promedio de leche (litros)

La producción diaria promedio de leche presentó valores elevados en la mayoría de las unidades productivas. Tal como se muestra en la Figura 38, el 57,89 % de los productores reportó producciones superiores a 13 litros diarios, mientras que el 26,32 % se ubicó entre 8 y 10 litros. Un 15,79 % presentó valores entre 11 y 13 litros, sin registrarse producciones inferiores a estos rangos.

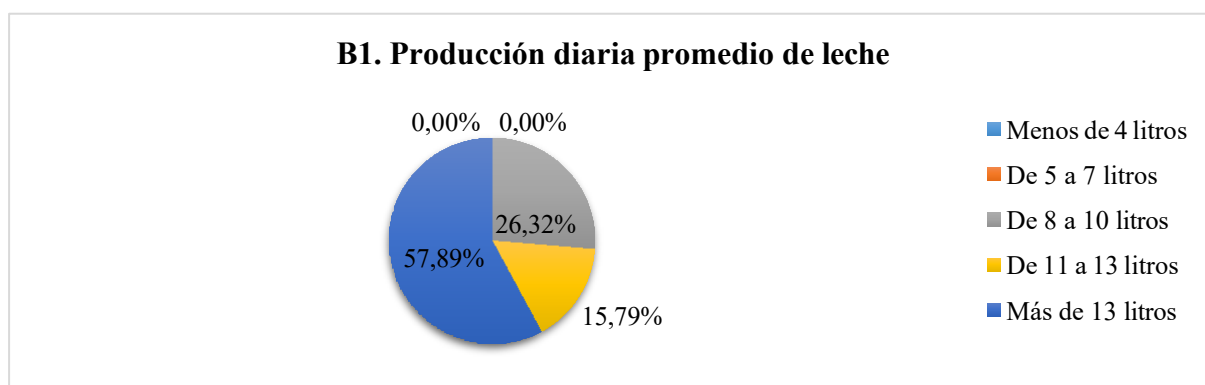


Figura 38. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

C1. Número de productos comercializados

El análisis del número de productos comercializados evidenció una baja diversificación económica. De acuerdo con la Figura 39, el 78,95 % de los productores comercializó dos productos, mientras que el 10,53 % dependió de un solo producto y otro 10,53 % alcanzó tres productos. No se registraron sistemas con cuatro o más productos, lo que reflejó una limitada diversificación comercial.

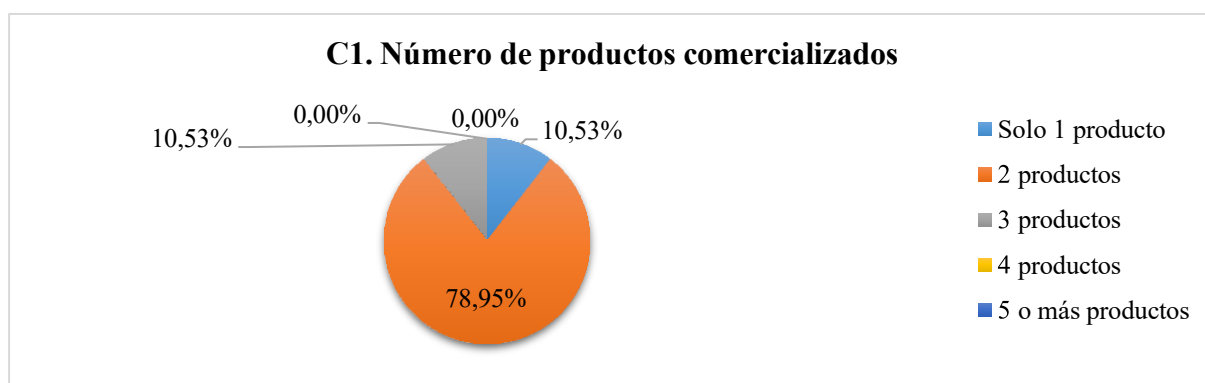


Figura 39. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)

En cuanto a la dependencia de insumos externos, los resultados mostraron un uso predominantemente moderado. Tal como se evidenció en la Figura 40, el 42,11 % de los productores presentó una dependencia entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 36,84 % se ubicó por debajo del 20 %. Un 21,05 % reportó valores entre el 41 % y el 60 %, sin registrarse niveles superiores.

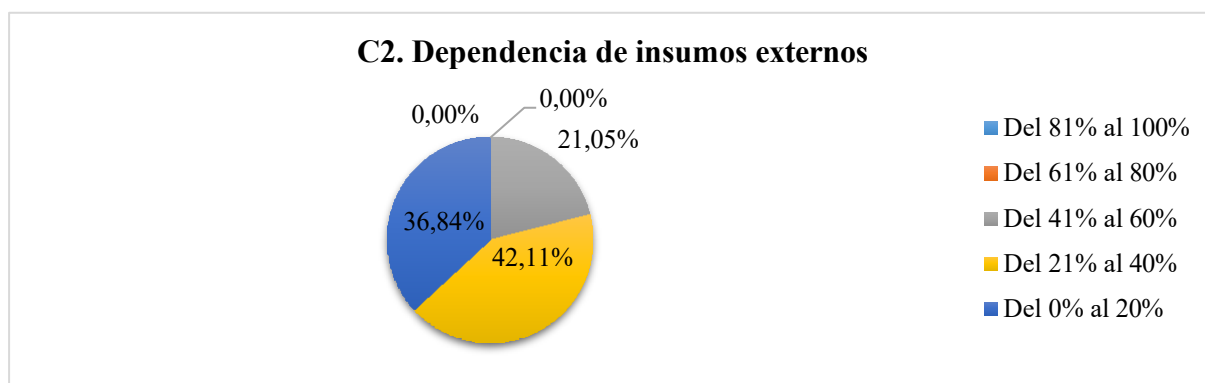


Figura 40. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

4.2.3.2. Dimensión ambiental del sistema ganadero en la parroquia Noboa

A1. Cobertura vegetal del suelo (%)

La cobertura vegetal del suelo mostró condiciones mayoritariamente intermedias. Según la Figura 41, el 57,89 % de los productores presentó coberturas entre el 50 % y el 59 %, mientras que el 21,05 % se ubicó entre el 60 % y el 69 %. Otro 21,05 % reportó coberturas inferiores al 50 %, sin evidenciarse valores superiores al 70 %, lo que reflejó limitaciones en la conservación del suelo.

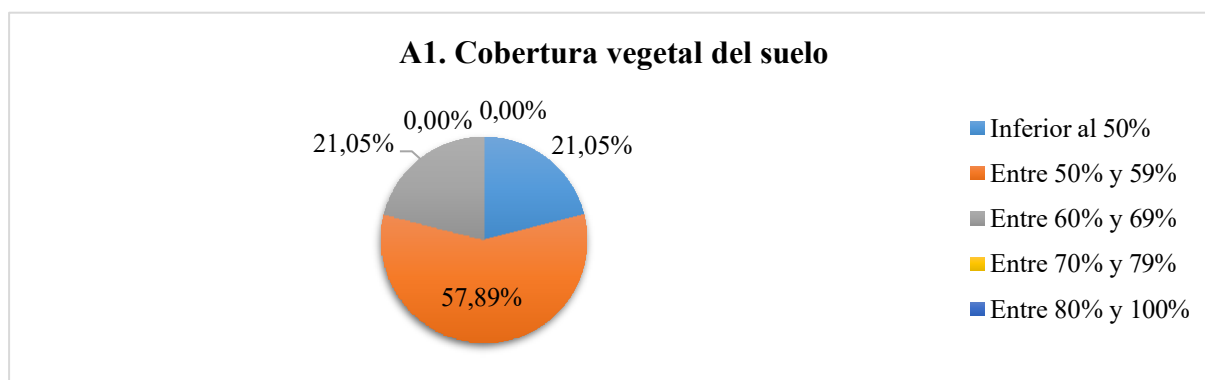


Figura 41. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

B1. Tipo de sistema de riego implementado

Respecto al manejo del recurso hídrico, los sistemas tradicionales predominaron en la parroquia. De acuerdo con la Figura 42, el 47,37 % de los productores utilizó riego por gravedad o surcos, seguido por un 42,11 % que empleó riego por inundación o canales. Un 10,53 % contó con sistemas tecnificados, sin registrarse dependencia exclusiva de la lluvia.

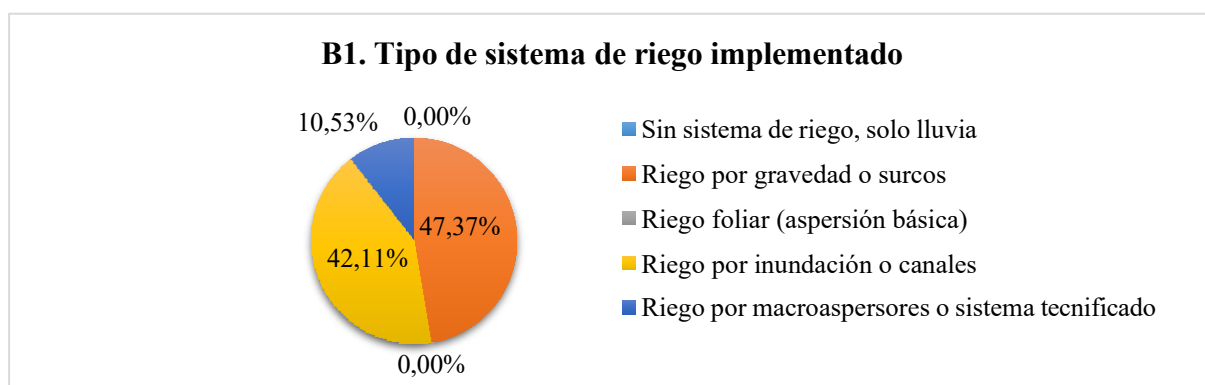


Figura 42. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)

El uso de manejo ecológico de plagas evidenció una adopción limitada. Tal como se presentó en la Figura 43, el 36,84 % de los productores aplicó prácticas entre el 0 % y el 20 %, mientras que el 26,32 % se ubicó entre el 21 % y el 40 %. Otro 36,84 % alcanzó valores entre el 41 % y el 60 %, sin registrarse aplicaciones superiores.

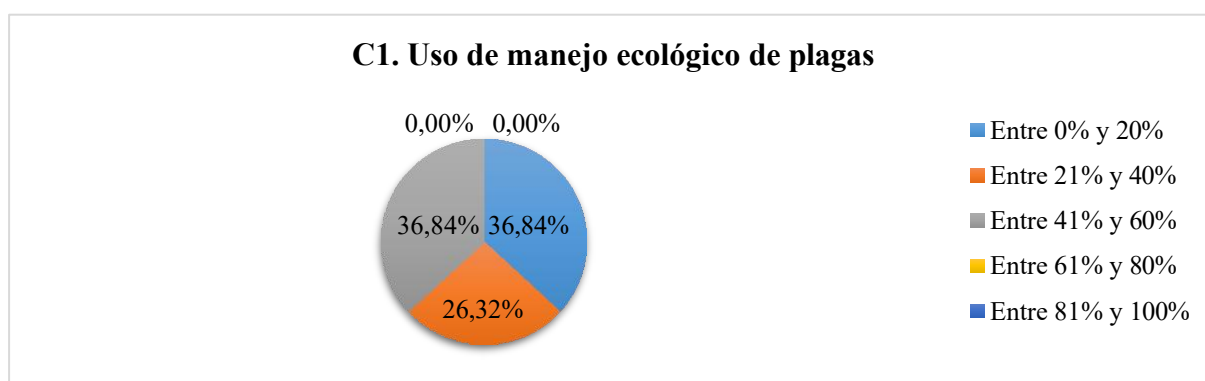


Figura 43. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

C2. Diversificación de cultivos

La diversificación de cultivos mostró un nivel moderado en la mayoría de los sistemas evaluados. Según la Figura 44, el 52,63 % de los productores presentó una diversificación moderada, mientras que el 31,58 % mantuvo escasa diversidad sin asociaciones. Un 15,79 % se manejó bajo monocultivo, sin registrarse sistemas con alta diversificación.

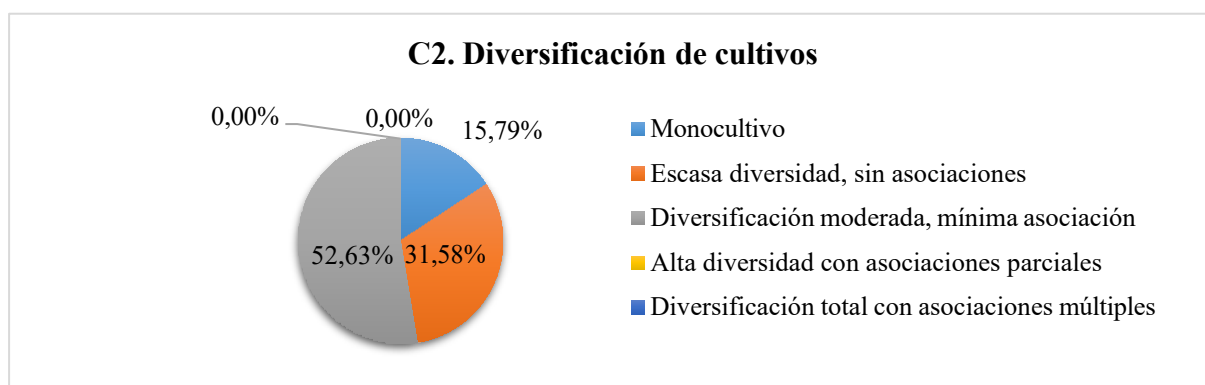


Figura 44. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

4.2.3.3. Dimensión social del sistema ganadero en la parroquia Noboa

A1. Calidad de la vivienda

En relación con la calidad de la vivienda, los resultados evidenciaron condiciones mayoritariamente favorables. Tal como se observa en la Figura 45, el 78,95 % de los productores reportó viviendas en buen estado, mientras que el 10,53 % indicó condiciones muy buenas. Un 10,53 % presentó viviendas en estado regular, sin registrarse condiciones críticas.

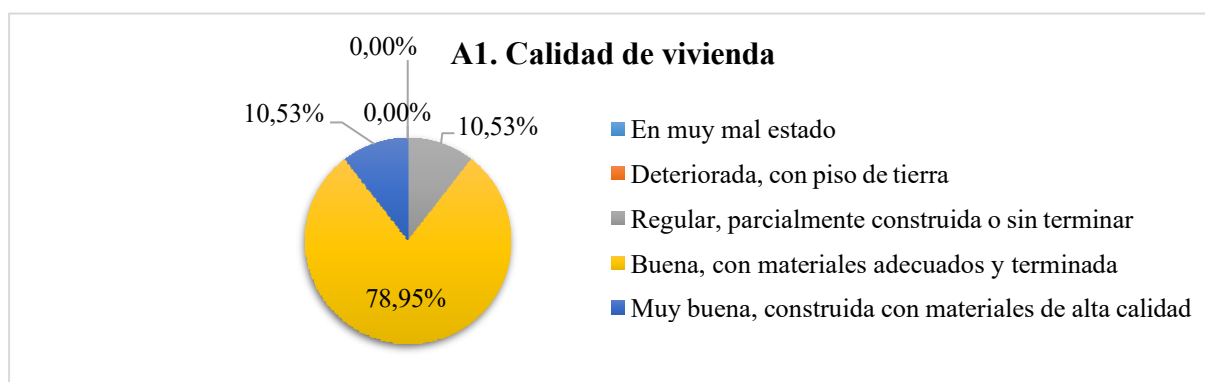


Figura 45. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

A2. Nivel de acceso a la educación

El nivel de acceso a la educación mostró una distribución heterogénea. De acuerdo con la Figura 46, el 31,58 % de los productores alcanzó educación primaria, mientras que el 26,32 % completó primaria y secundaria básica. Un 15,79 % reportó secundaria completa y otro 15,79 % no tuvo acceso educativo, mientras que solo el 10,53 % accedió a educación superior o formación técnica.

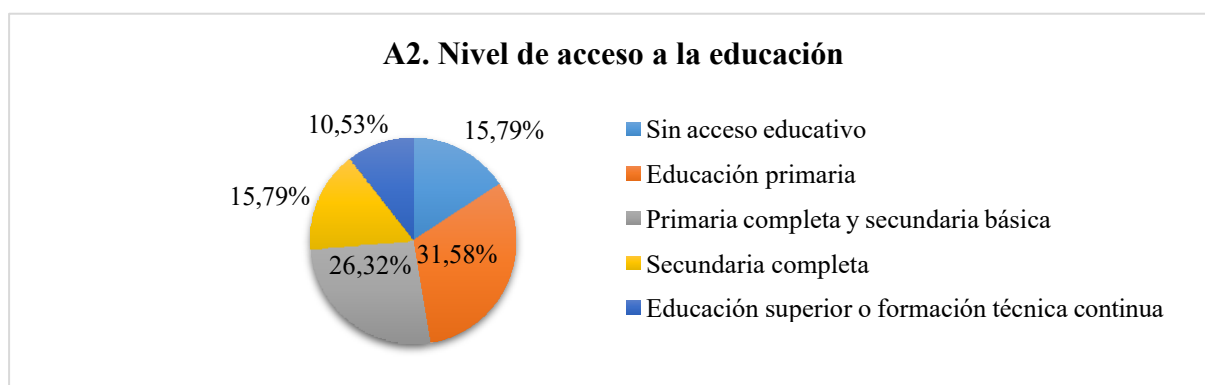


Figura 46. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

A3. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de los productores presentó condiciones intermedias. Según la Figura 47, el 73,68 % contó con luz y agua instalada en la vivienda, mientras que el 21,05 % dispuso de luz y agua de riego no apta para consumo. Solo el 5,26 % tuvo acceso completo a agua potable, electricidad y teléfono.

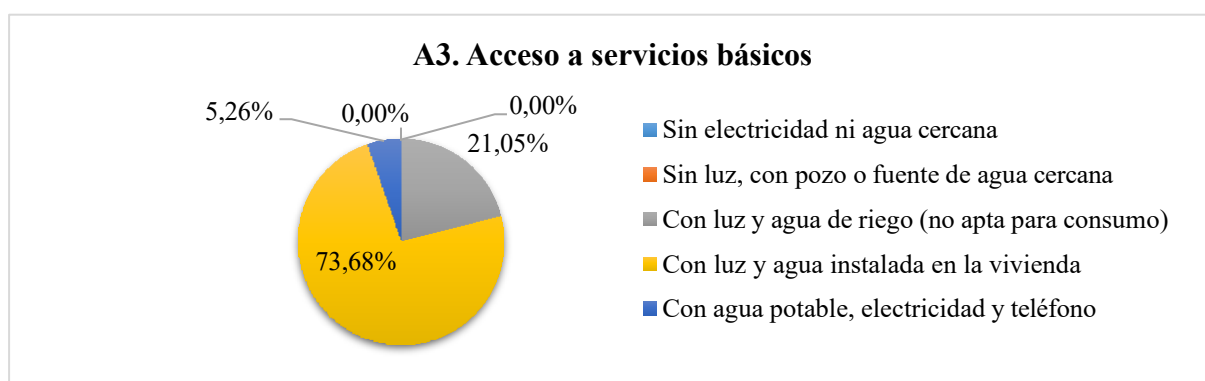


Figura 47. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica

La satisfacción con la asistencia técnica fue predominantemente baja a intermedia. Tal como se evidenció en la Figura 48, el 47,37 % de los productores se mostró poco satisfecho, mientras que el 36,84 % se ubicó como medianamente satisfecho. Un 15,79 % expresó insatisfacción total, sin registrarse niveles de satisfacción alta.



Figura 48. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

C1. Nivel de participación o integración social

En cuanto a la integración social, los resultados mostraron una participación principalmente baja y media. De acuerdo con la Figura 49, el 42,11 % de los productores presentó un nivel bajo de integración, seguido por un 36,84 % con nivel medio. Un 15,79 % alcanzó niveles altos y un 5,26 % mostró participación muy baja.

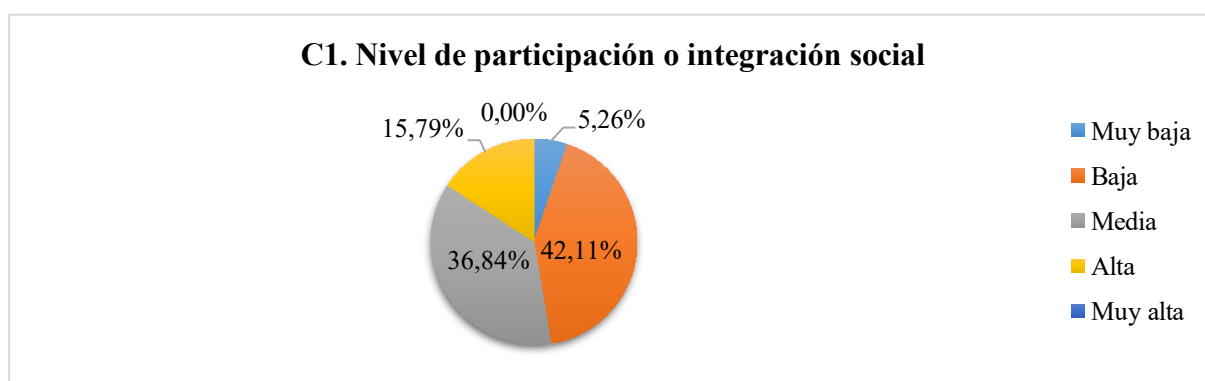


Figura 49. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

D1. Nivel de conciencia ambiental

Finalmente, el nivel de conciencia ambiental evidenció limitaciones importantes. Tal como se presenta en la Figura 50, el 68,42 % de los productores mostró un conocimiento escaso, mientras que el 21,05 % presentó una comprensión parcial del entorno. Un 10,53 % desconoció la ecología y realizó prácticas potencialmente dañinas, sin registrarse niveles altos de conciencia ambiental.

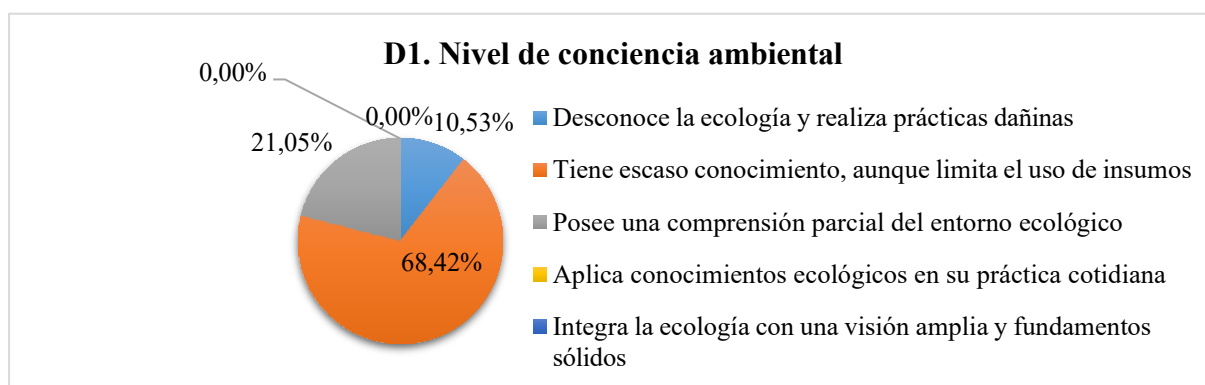


Figura 50. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

4.2.4. Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Bellavista

4.2.4.1. Dimensión económica del sistema ganadero en la parroquia Bellavista

A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)

En la parroquia Bellavista, el precio promedio en finca por libra de ganado en pie se concentró mayoritariamente en rangos intermedios y altos. De acuerdo con la Figura 51, el 50,00 % de los productores comercializó el ganado entre USD 1,01 y USD 1,20 por libra, mientras que el 31,82 % obtuvo precios superiores a USD 1,20. Un 18,18 % se ubicó en el rango de USD 0,81 a USD 1,00, sin registrarse precios inferiores, lo que reflejó condiciones de comercialización relativamente favorables.

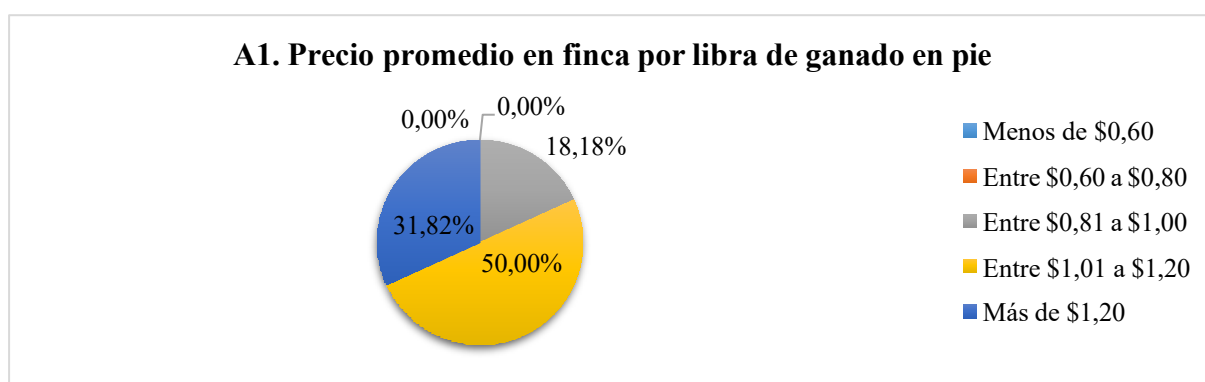


Figura 51. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

El precio promedio por litro de leche mostró una tendencia positiva en la mayoría de los sistemas evaluados. Tal como se observa en la Figura 52, el 63,64 % de los productores recibió precios superiores a USD 0,55 por litro, mientras que el 36,36 % se ubicó entre USD 0,51 y

USD 0,55. No se registraron valores inferiores, lo que evidenció estabilidad en el ingreso por venta de leche durante el período analizado.

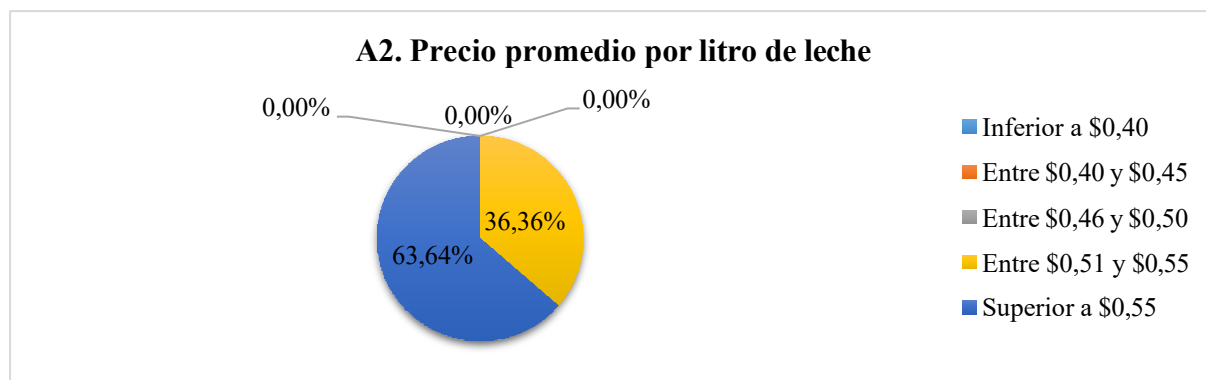


Figura 52. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades, los resultados indicaron una afectación mayoritariamente baja. Según la Figura 53, el 59,09 % de los productores reportó una incidencia inferior al 5 %, mientras que el 22,73 % se ubicó entre el 5 % y el 10 %. Un 18,18 % presentó valores entre el 11 % y el 15 %, sin registrarse niveles superiores, lo que reflejó un manejo sanitario aceptable en la mayoría de los sistemas.

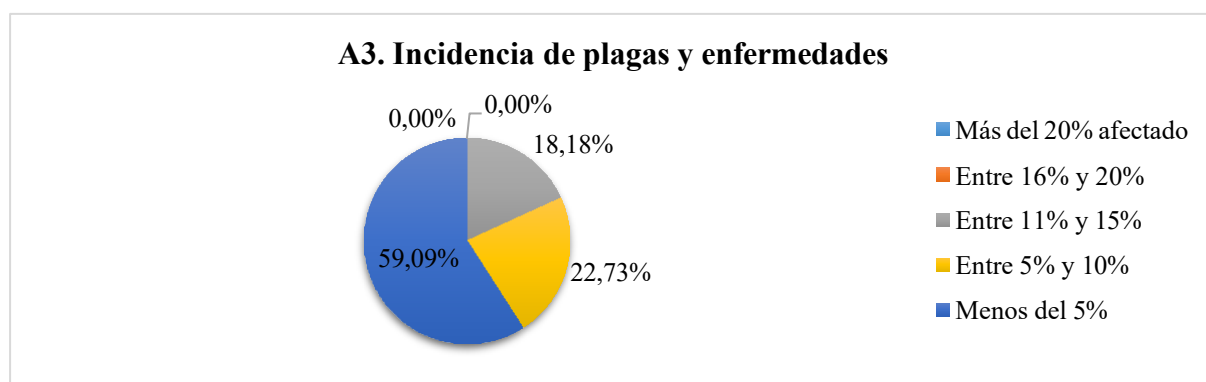


Figura 53. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

B1. Producción diaria promedio de leche (litros)

La producción diaria promedio de leche mostró valores elevados en la mayoría de las unidades productivas. De acuerdo con la Figura 54, el 68,18 % de los productores reportó producciones superiores a 13 litros diarios, mientras que el 18,18 % se ubicó entre 11 y 13 litros. Un 13,64 % presentó valores entre 8 y 10 litros, sin registrarse producciones inferiores, lo que evidenció un buen desempeño productivo.

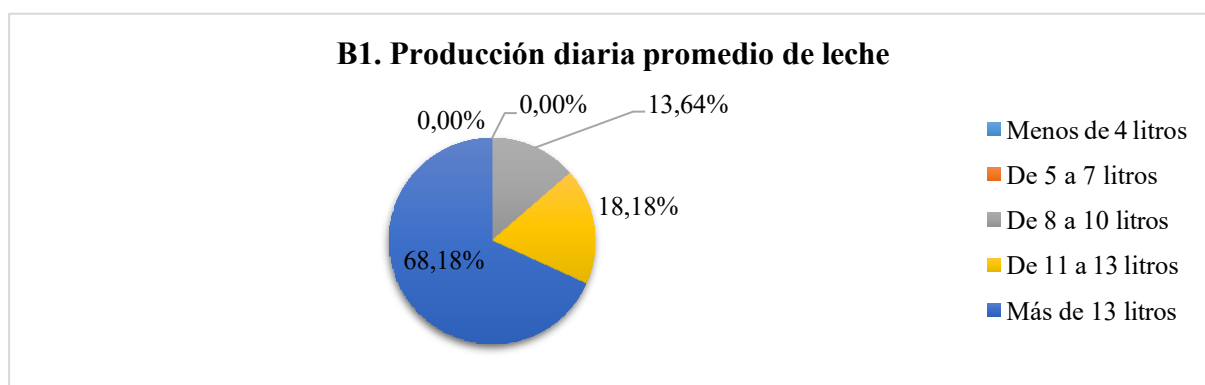


Figura 54. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

C1. Número de productos comercializados

El análisis del número de productos comercializados reflejó una baja diversificación económica. Tal como se observa en la Figura 55, el 77,27 % de los productores comercializó dos productos, mientras que el 13,64 % alcanzó tres productos. Un 9,09 % dependió de un solo producto, sin registrarse sistemas con mayor diversificación, lo que evidenció dependencia de pocos rubros productivos.

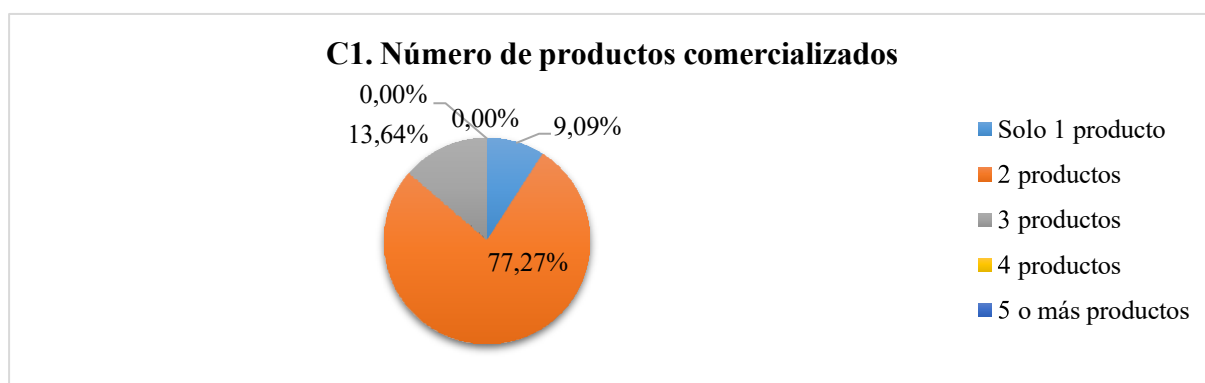


Figura 55. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)

En relación con la dependencia de insumos externos, los resultados mostraron un uso predominantemente moderado. Según la Figura 56, el 40,91 % de los productores presentó una dependencia entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 31,82 % se ubicó por debajo del 20 %. Un 27,27 % reportó valores entre el 41 % y el 60 %, sin registrarse dependencias superiores.

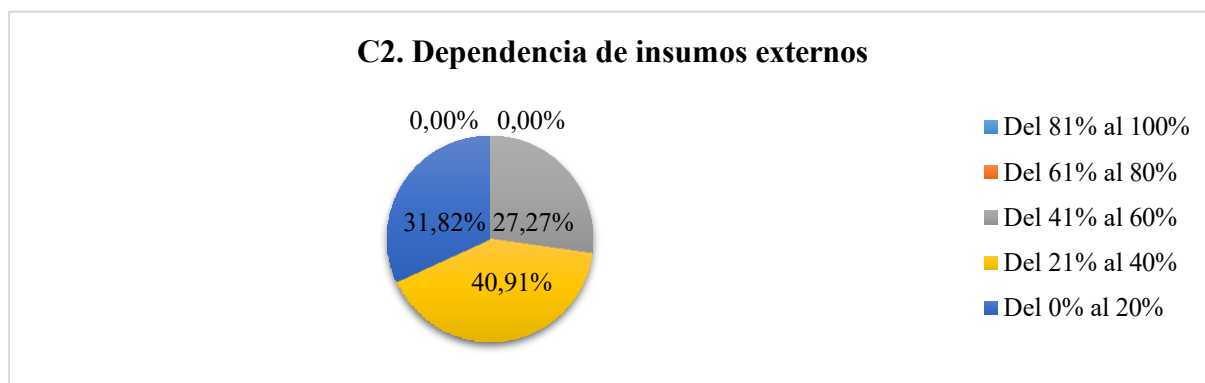


Figura 56. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

4.2.4.2. Dimensión ambiental del sistema ganadero en la parroquia Bellavista

A1. Cobertura vegetal del suelo (%)

La cobertura vegetal del suelo presentó niveles mayoritariamente intermedios. De acuerdo con la Figura 57, el 50,00 % de los productores registró coberturas entre el 50 % y el 59 %, mientras que el 27,27 % se ubicó entre el 60 % y el 69 %. Un 22,73 % presentó coberturas inferiores al 50 %, sin evidenciarse valores superiores al 70 %, lo que reflejó limitaciones en la conservación del suelo.

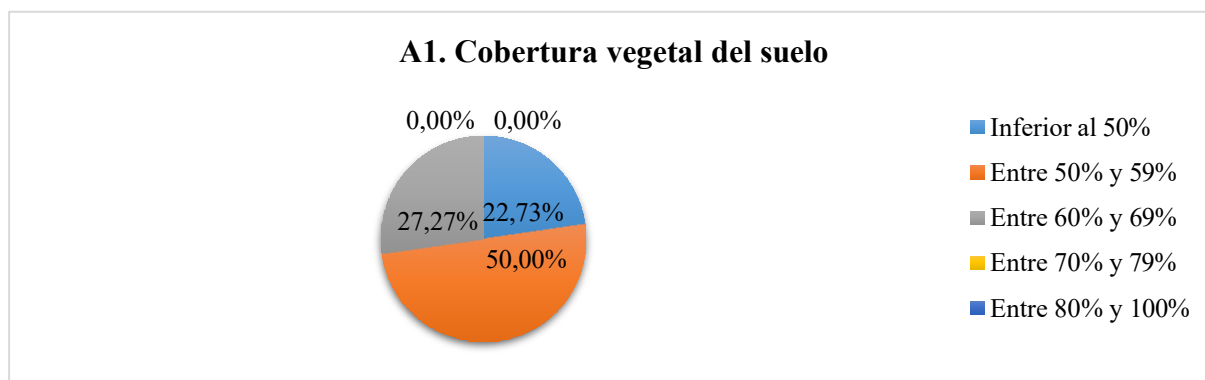


Figura 57. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

B1. Tipo de sistema de riego implementado

Respecto al manejo del recurso hídrico, predominaron sistemas tradicionales de riego. Tal como se muestra en la Figura 58, el 68,18 % de los productores utilizó riego por inundación o canales, mientras que el 31,82 % empleó riego por gravedad o surcos. No se registraron sistemas tecnificados ni dependencia exclusiva de la lluvia.

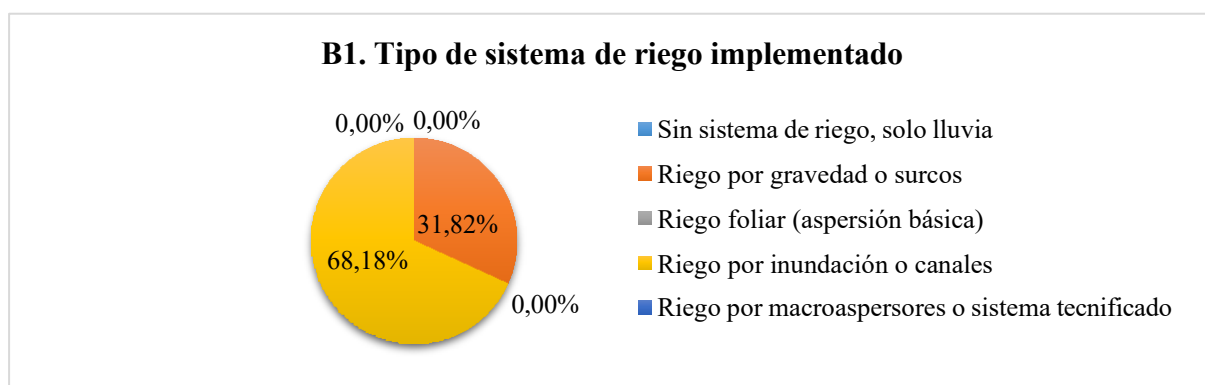


Figura 58. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)

El uso de manejo ecológico de plagas fue limitado en la mayoría de los sistemas evaluados. De acuerdo con la Figura 59, el 50,00 % de los productores aplicó estas prácticas entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 27,27 % se ubicó entre el 41 % y el 60 %. Un 22,73 % presentó niveles inferiores al 20 %, sin registrarse aplicaciones superiores.

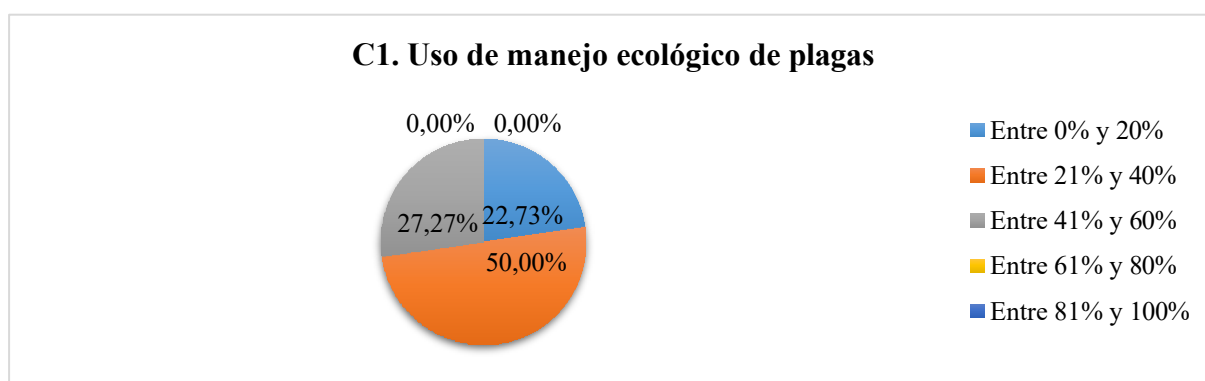


Figura 59. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

C2. Diversificación de cultivos

La diversificación de cultivos mostró un nivel moderado en la parroquia. Según la Figura 60, el 45,45 % de los productores presentó diversificación moderada, mientras que el 40,91 % mantuvo escasa diversidad sin asociaciones. Un 13,64 % operó bajo monocultivo, sin evidenciarse sistemas con alta diversificación.

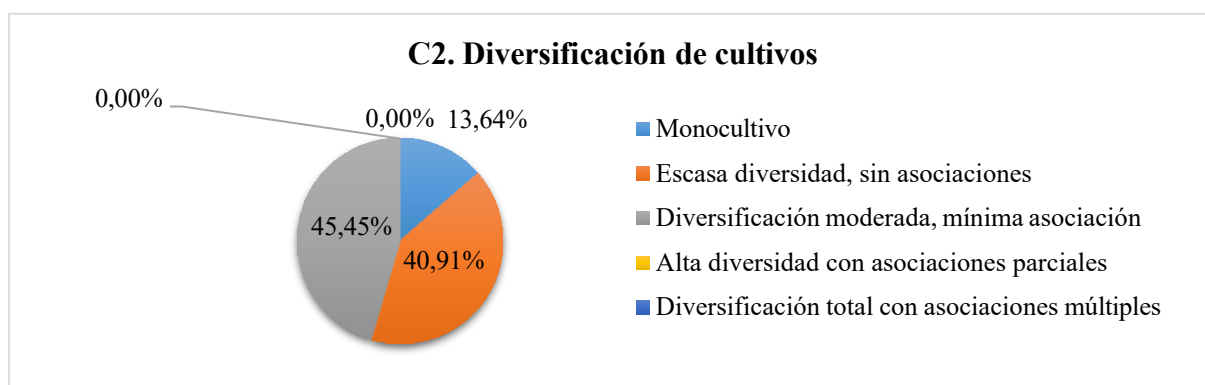


Figura 60. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

4.2.4.3. Dimensión social del sistema ganadero en la parroquia Bellavista

A1. Calidad de la vivienda

En relación con la calidad de la vivienda, los resultados evidenciaron condiciones mayoritariamente favorables. Tal como se observa en la Figura 61, el 68,18 % de los productores reportó viviendas en buen estado, mientras que el 9,09 % indicó condiciones muy buenas. Un 22,73 % presentó viviendas en estado regular, sin registrarse condiciones críticas.

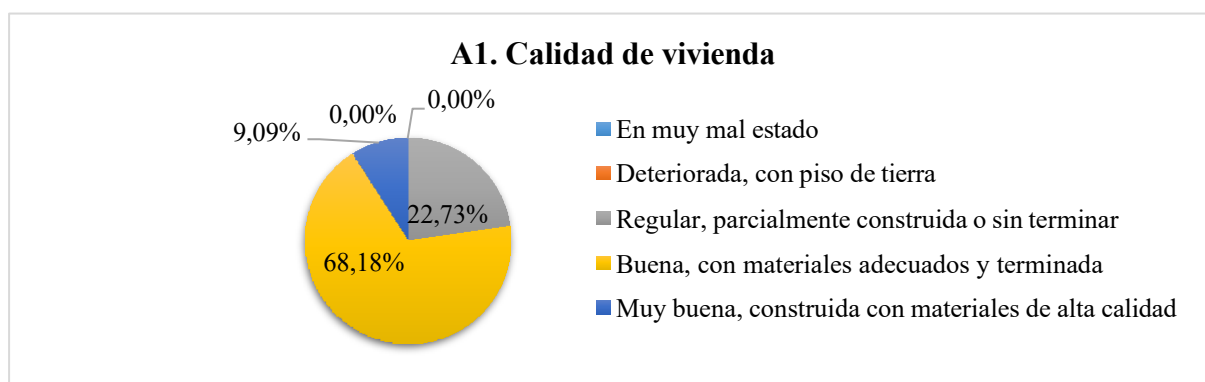


Figura 61. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

A2. Nivel de acceso a la educación

El nivel de acceso a la educación mostró una distribución concentrada en niveles básicos. De acuerdo con la Figura 62, el 40,91 % de los productores alcanzó educación primaria y otro 40,91 % completó primaria y secundaria básica. Un 9,09 % reportó secundaria completa y otro 9,09 % no tuvo acceso educativo, sin registrarse educación superior.

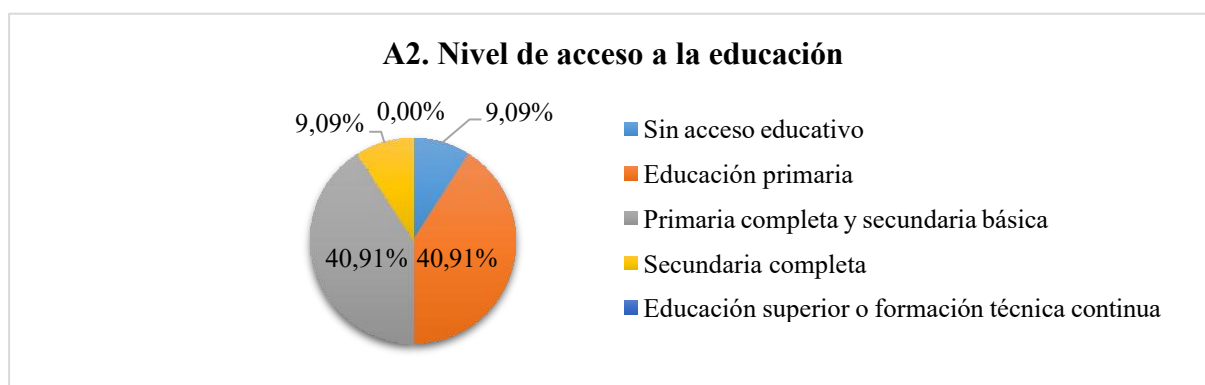


Figura 62. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

A3. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de los productores presentó condiciones intermedias. Tal como se muestra en la Figura 63, el 54,55 % contó con luz y agua instalada en la vivienda, mientras que el 31,82 % dispuso de luz y agua de riego no apta para consumo. Un 13,64 % tuvo acceso completo a servicios básicos.

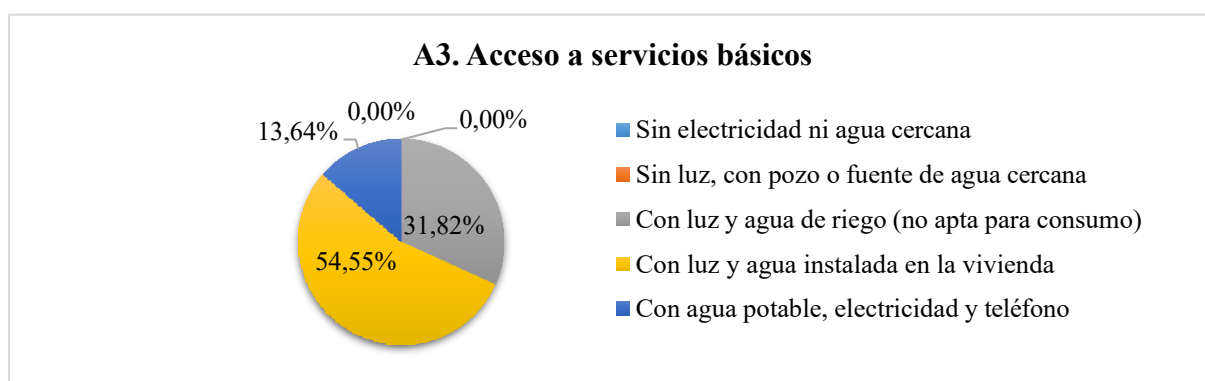


Figura 63. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica

La satisfacción con la asistencia técnica fue predominantemente baja. Según la Figura 64, el 54,55 % de los productores se mostró poco satisfecho, mientras que el 27,27 % se ubicó como medianamente satisfecho. Un 18,18 % expresó insatisfacción total, sin registrarse niveles altos de satisfacción.



Figura 64. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

C1. Nivel de participación o integración social

En cuanto a la integración social, los resultados mostraron niveles bajos y medios. De acuerdo con la Figura 65, el 40,91 % de los productores presentó una participación baja y otro 40,91 % una participación media. Un 9,09 % alcanzó niveles altos y otro 9,09 % mostró participación muy baja.

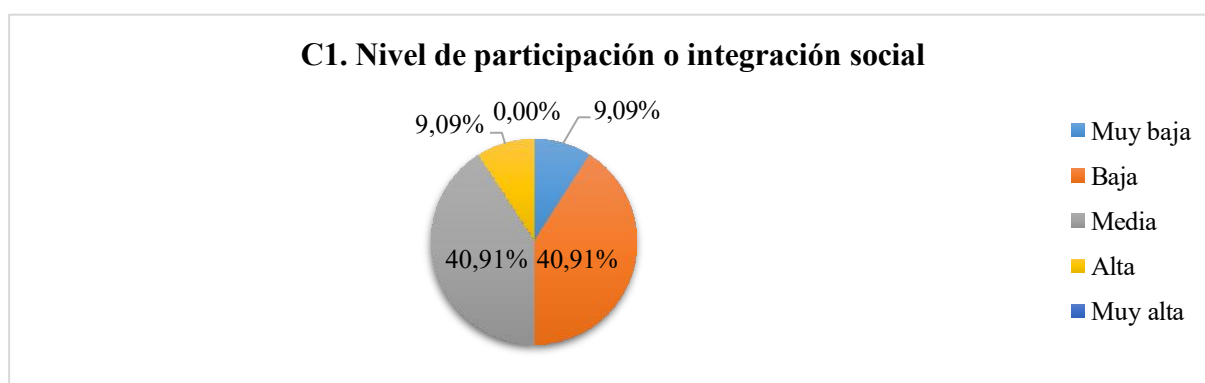


Figura 65. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

D1. Nivel de conciencia ambiental

Finalmente, el nivel de conciencia ambiental evidenció limitaciones importantes. Tal como se presenta en la Figura 66, el 40,91 % de los productores mostró un conocimiento escaso sobre prácticas ecológicas, mientras que el 36,36 % presentó una comprensión parcial del entorno. Un 22,73 % desconoció la ecología y realizó prácticas potencialmente dañinas, sin registrarse niveles altos de conciencia ambiental.

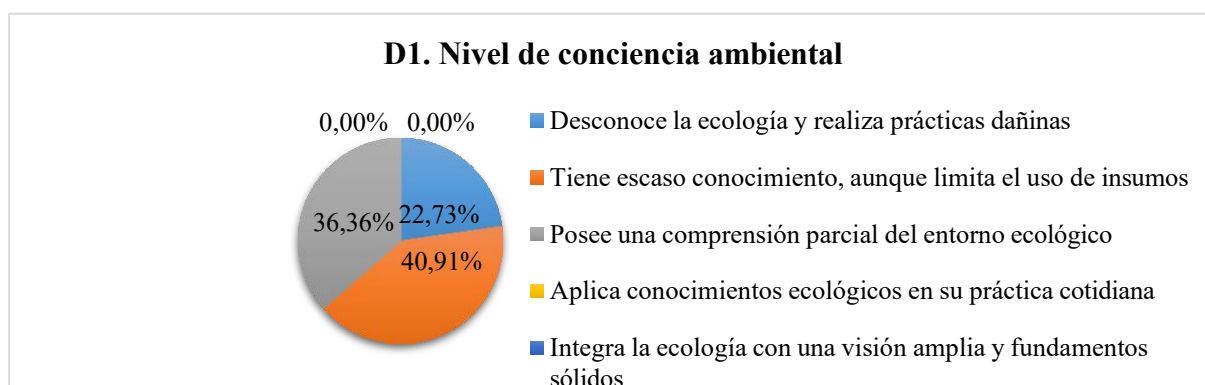


Figura 66. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

4.2.5. Resultados de la sustentabilidad en la parroquia Sixto Durán Ballén

4.2.5.1. Dimensión económica del sistema ganadero en la parroquia Sixto Durán Ballén

A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)

En la parroquia Sixto Durán Ballén, el precio promedio en finca por libra de ganado en pie se concentró mayoritariamente en los rangos altos. De acuerdo con la Figura 67, el 52,17 % de los productores comercializó el ganado a precios superiores a USD 1,20 por libra, mientras que el 26,09 % se ubicó entre USD 1,01 y USD 1,20. Un 21,74 % reportó precios entre USD 0,81 y USD 1,00, sin registrarse valores inferiores, lo que reflejó condiciones de mercado favorables para la venta del ganado.

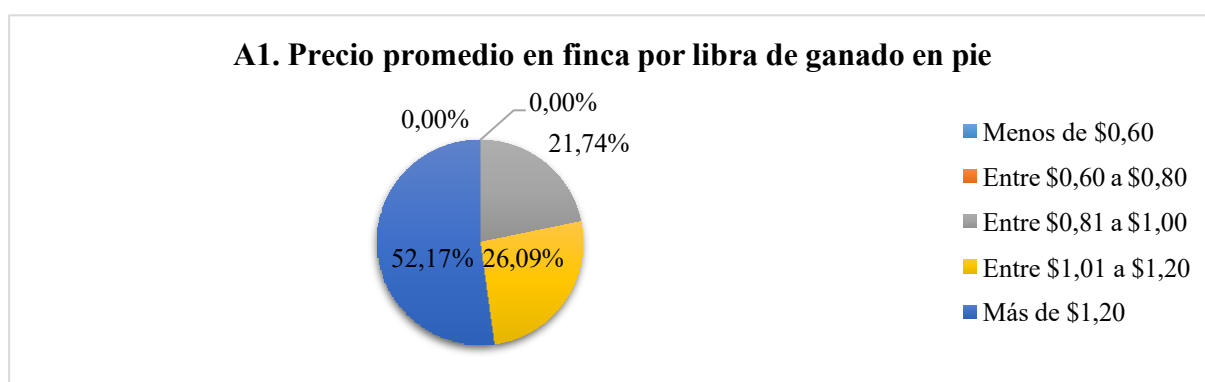


Figura 67. Distribución del precio promedio en finca por libra de ganado en pie en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

El precio promedio por litro de leche presentó una tendencia positiva en la mayoría de las unidades productivas. Tal como se observa en la Figura 68, el 69,57 % de los productores recibió precios superiores a USD 0,55 por litro, mientras que el 30,43 % se ubicó entre USD

0,51 y USD 0,55. No se registraron precios inferiores, lo que evidenció estabilidad en la comercialización de leche durante el período evaluado.

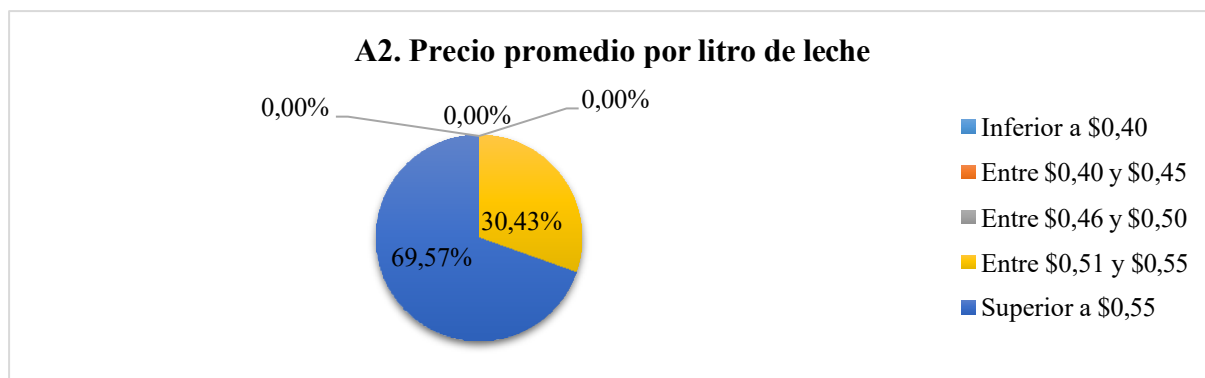


Figura 68. Distribución del precio promedio por litro de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades, los resultados mostraron niveles mayoritariamente bajos. Según la Figura 69, el 60,87 % de los productores reportó una afectación inferior al 5 %, mientras que el 21,74 % se ubicó entre el 11 % y el 15 %. Un 17,39 % presentó incidencias entre el 5 % y el 10 %, sin evidenciarse niveles superiores, lo que reflejó un manejo sanitario aceptable en la mayoría de los sistemas.

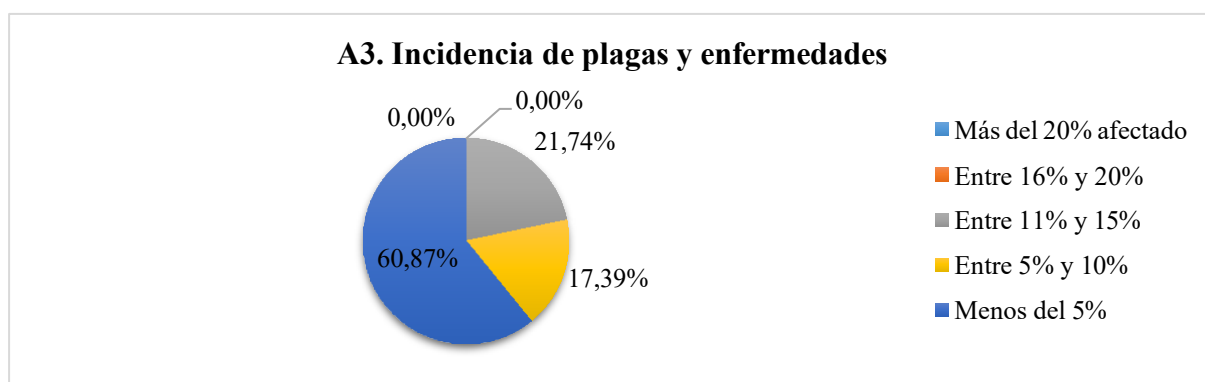


Figura 69. Distribución de la incidencia de plagas y enfermedades en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

B1. Producción diaria promedio de leche (litros)

La producción diaria promedio de leche se caracterizó por valores elevados en la mayor parte de los sistemas evaluados. De acuerdo con la Figura 70, el 65,22 % de los productores reportó producciones superiores a 13 litros diarios, mientras que el 26,09 % se ubicó entre 11 y 13 litros. Un 8,70 % presentó producciones entre 8 y 10 litros, sin registrarse valores inferiores, lo que evidenció un desempeño productivo favorable.

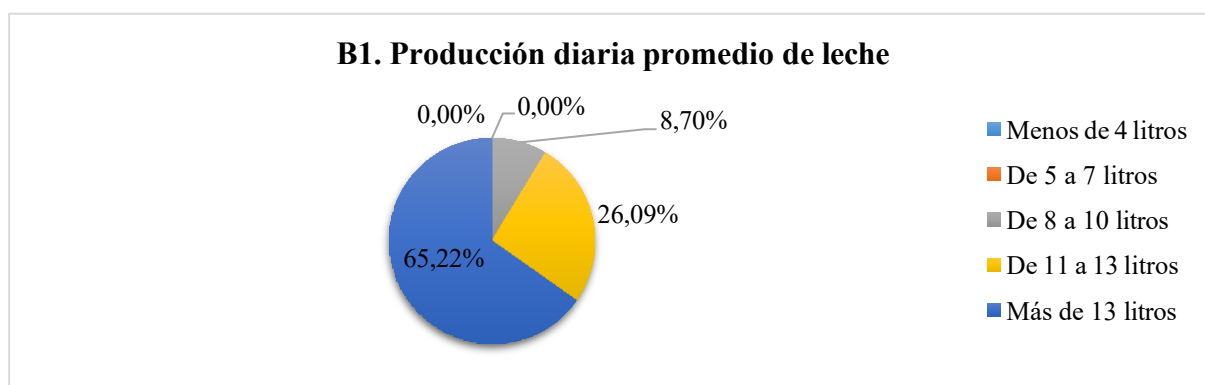


Figura 70. Distribución de la producción diaria promedio de leche en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

C1. Número de productos comercializados

El análisis del número de productos comercializados evidenció una diversificación económica limitada. Tal como se observa en la Figura 71, el 65,22 % de los productores comercializó dos productos, mientras que el 26,09 % alcanzó tres productos. Un 8,70 % dependió de un solo producto, sin registrarse sistemas con mayor diversificación, lo que reflejó dependencia de pocos rubros productivos.

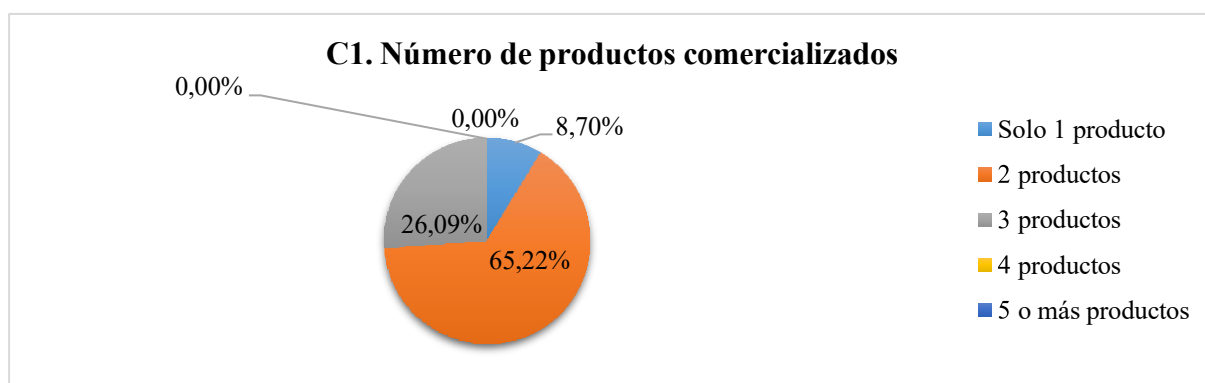


Figura 71. Distribución del número de productos comercializados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

C2. Dependencia de insumos externos (% del total utilizado)

Respecto a la dependencia de insumos externos, los resultados mostraron un uso mayoritariamente bajo. Según la Figura 72, el 52,17 % de los productores presentó una dependencia inferior al 20 %, mientras que el 30,43 % se ubicó entre el 41 % y el 60 %. Un 17,39 % reportó valores entre el 21 % y el 40 %, sin evidenciarse dependencias elevadas.

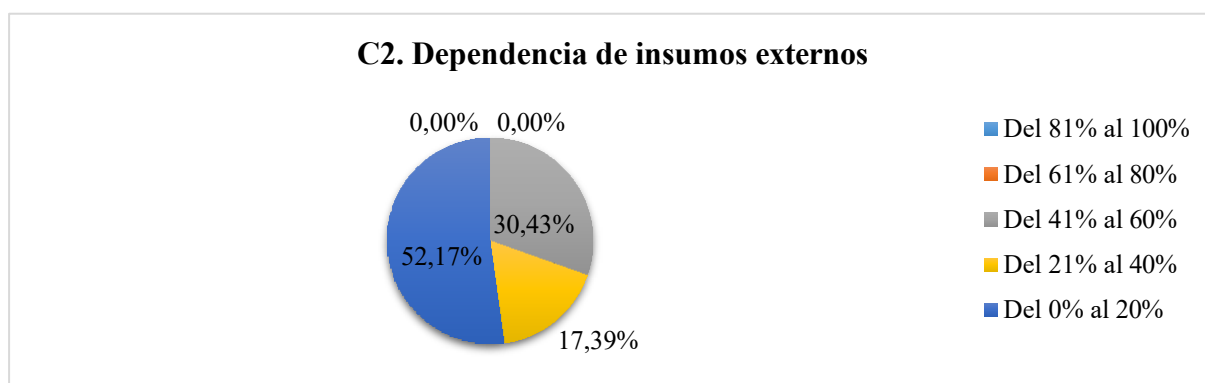


Figura 72. Distribución del nivel de dependencia de insumos externos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

4.2.5.2. Dimensión ambiental del sistema ganadero en la parroquia Sixto Durán Ballén

A1. Cobertura vegetal del suelo (%)

La cobertura vegetal del suelo presentó valores predominantemente intermedios. De acuerdo con la Figura 73, el 56,52 % de los productores reportó coberturas entre el 60 % y el 69 %, mientras que el 30,43 % se ubicó entre el 50 % y el 59 %. Un 13,04 % presentó coberturas entre el 70 % y el 79 %, sin registrarse valores inferiores al 50 %, lo que reflejó condiciones relativamente favorables para la conservación del suelo.

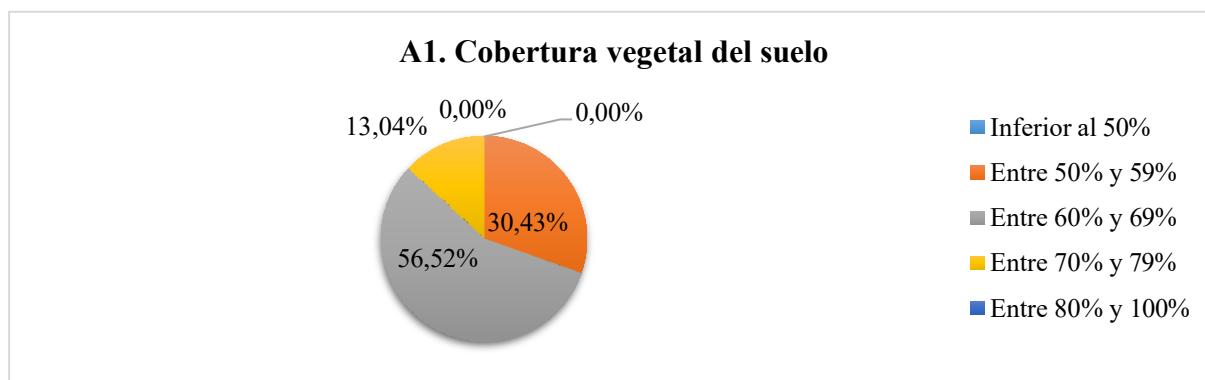


Figura 73. Distribución de la cobertura vegetal del suelo en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

B1. Tipo de sistema de riego implementado

En relación con el manejo del recurso hídrico, predominaron sistemas de riego tradicionales. Tal como se muestra en la Figura 74, el 56,52 % de los productores utilizó riego por inundación o canales, mientras que el 39,13 % empleó riego por gravedad o surcos. Un 4,35 % incorporó sistemas tecnificados, lo que evidenció una limitada adopción de tecnologías de riego.

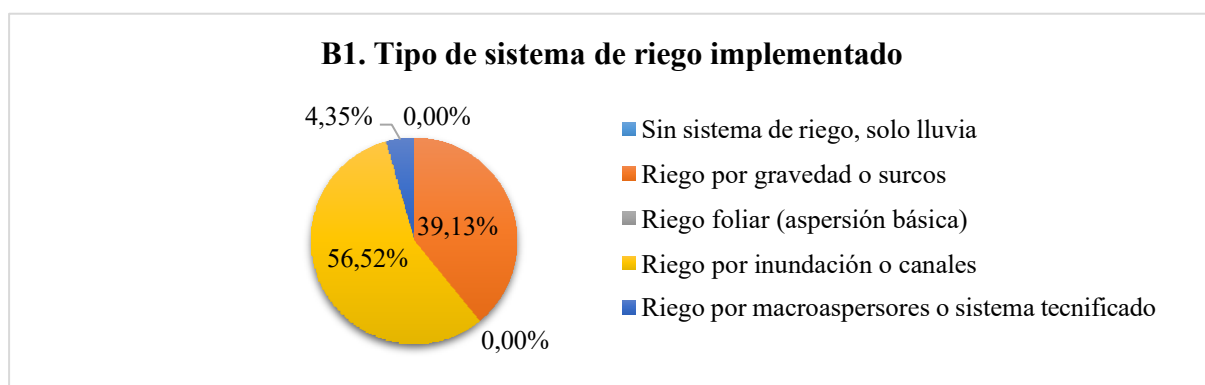


Figura 74. Distribución del tipo de sistema de riego implementado en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

C1. Uso de manejo ecológico de plagas (% de aplicación)

El uso de manejo ecológico de plagas fue reducido en la mayoría de los sistemas evaluados. Según la Figura 75, el 60,87 % de los productores aplicó estas prácticas entre el 21 % y el 40 %, mientras que el 26,09 % se ubicó entre el 41 % y el 60 %. Un 13,04 % presentó niveles inferiores al 20 %, sin registrarse aplicaciones altas.

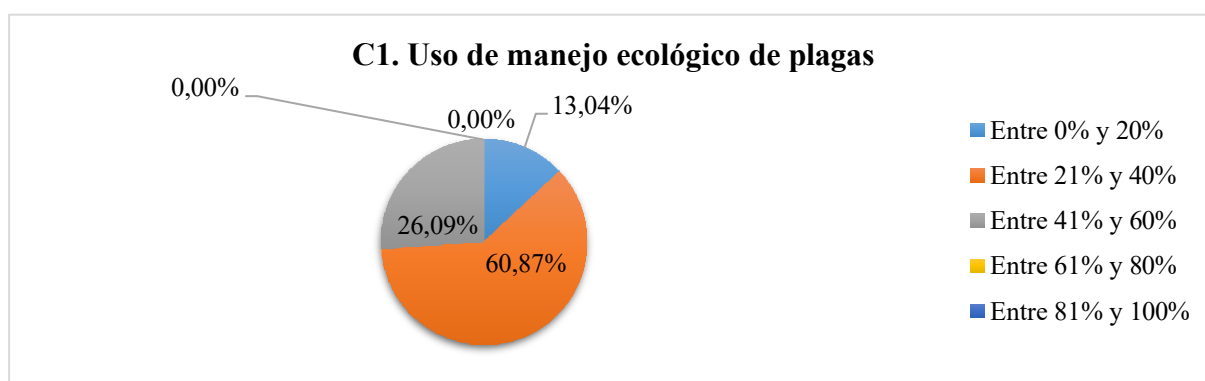


Figura 75. Distribución del uso de manejo ecológico de plagas en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

C2. Diversificación de cultivos

La diversificación de cultivos mostró niveles bajos a moderados. De acuerdo con la Figura 76, el 47,83 % de los productores presentó escasa diversidad sin asociaciones, mientras que el 39,13 % alcanzó una diversificación moderada. Un 13,04 % operó bajo monocultivo, sin evidenciarse sistemas altamente diversificados.

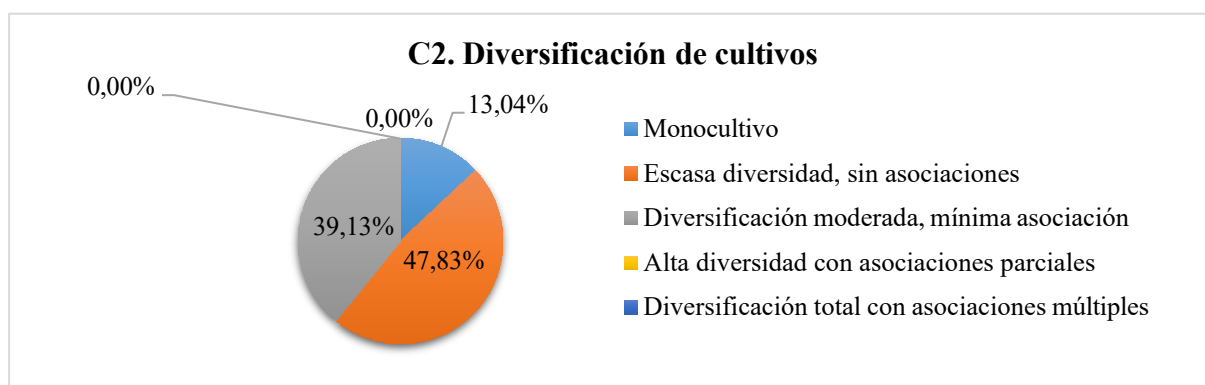


Figura 76. Distribución del nivel de diversificación de cultivos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

4.2.5.3. Dimensión social del sistema ganadero en la parroquia Sixto Durán Ballén

A1. Calidad de la vivienda

La calidad de la vivienda mostró condiciones mayoritariamente favorables. Tal como se observa en la Figura 77, el 73,91 % de los productores reportó viviendas en buen estado, mientras que el 26,09 % presentó viviendas en condición regular. No se registraron viviendas en mal estado ni muy buenas, lo que reflejó un nivel habitacional aceptable.

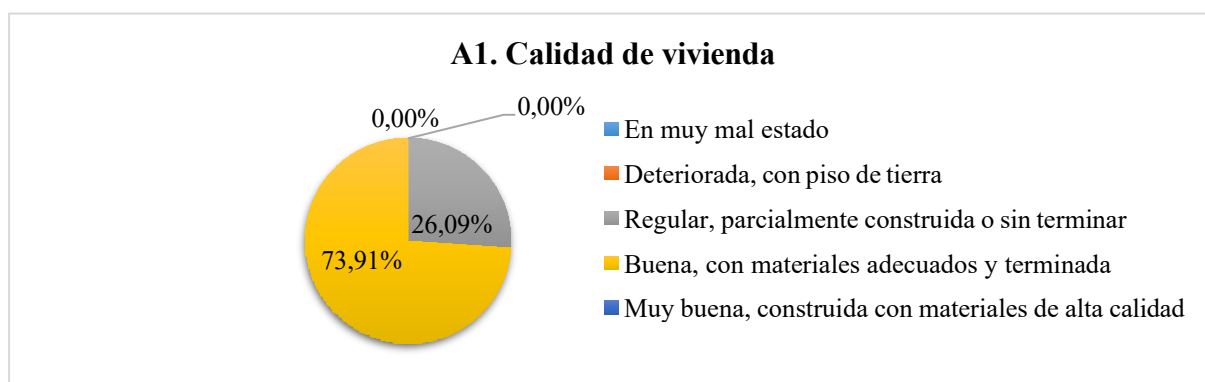


Figura 77. Distribución de la calidad de la vivienda en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

A2. Nivel de acceso a la educación

El acceso a la educación se concentró principalmente en niveles básicos. Según la Figura 78, el 34,78 % de los productores alcanzó primaria completa y secundaria básica, mientras que el 26,09 % cursó únicamente educación primaria. Un 21,74 % completó secundaria y el 17,39 % no tuvo acceso educativo, sin registrarse educación superior.

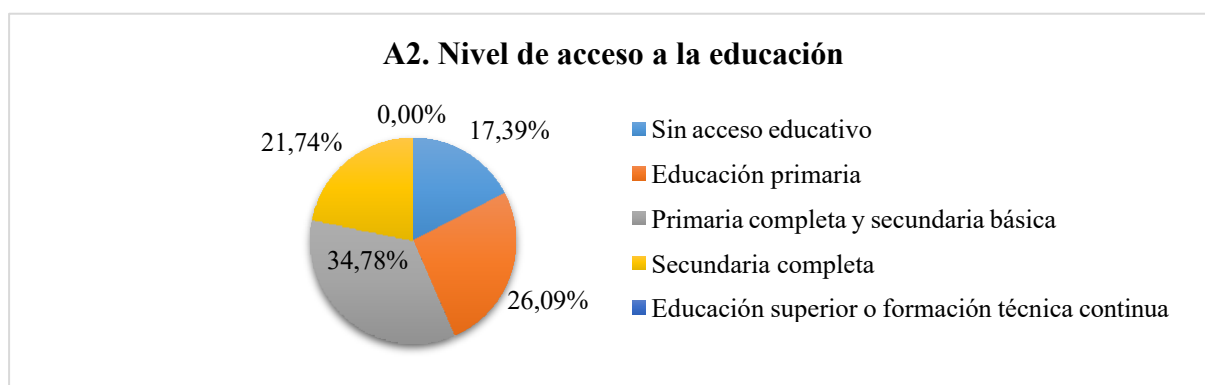


Figura 78. Distribución del nivel de acceso a la educación en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

A3. Acceso a servicios básicos

Respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de los productores presentó condiciones intermedias. De acuerdo con la Figura 79, el 65,22 % contó con luz y agua instalada en la vivienda, mientras que el 30,43 % dispuso de luz y agua de riego no apta para consumo. Un 4,35 % tuvo acceso completo a servicios básicos.

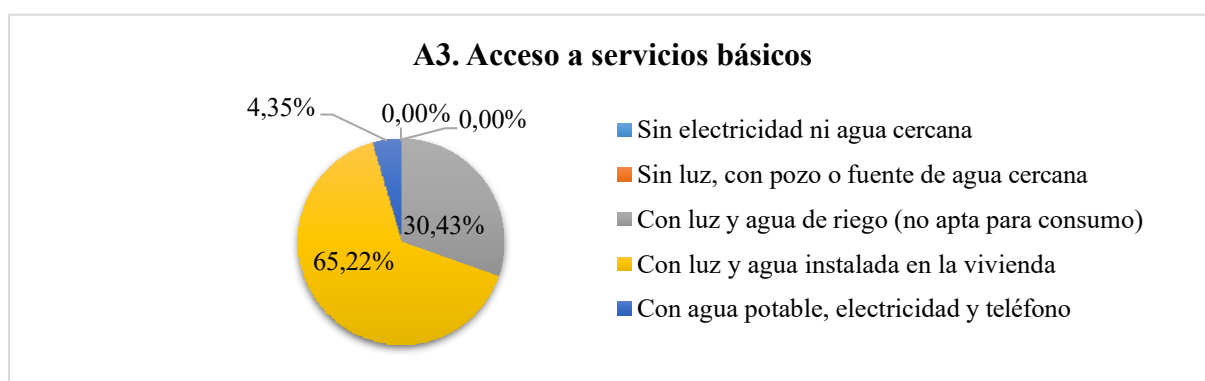


Figura 79. Distribución del acceso a servicios básicos en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

B1. Nivel de satisfacción con la asistencia técnica

La satisfacción con la asistencia técnica fue predominantemente baja a media. Tal como se muestra en la Figura 80, el 56,52 % de los productores se declaró poco satisfecho, mientras que el 39,13 % se ubicó como medianamente satisfecho. Un 4,35 % expresó insatisfacción total, sin registrarse niveles altos de satisfacción.

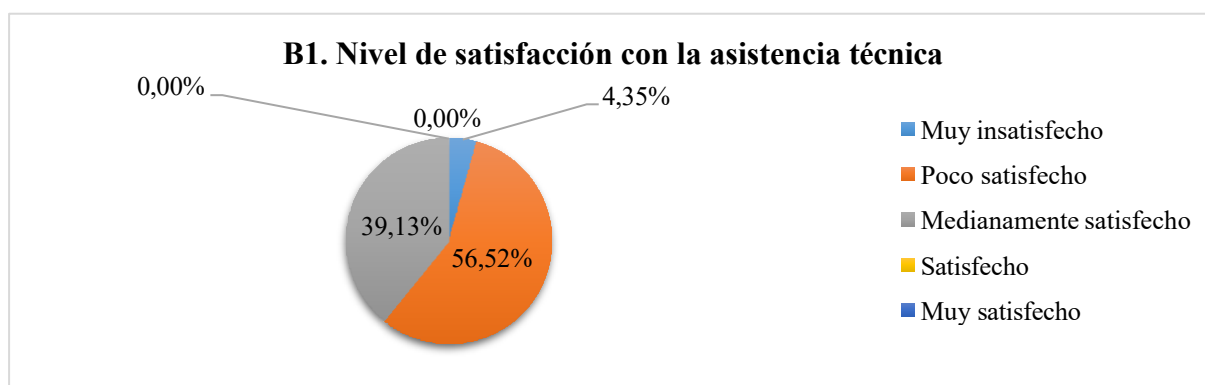


Figura 80. Distribución del nivel de satisfacción con la asistencia técnica en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

C1. Nivel de participación o integración social

La integración social presentó niveles mayoritariamente medios. Según la Figura 81, el 73,91 % de los productores mostró una participación media, mientras que el 21,74 % presentó una participación baja. Un 4,35 % alcanzó niveles altos, sin evidenciarse participaciones muy altas.

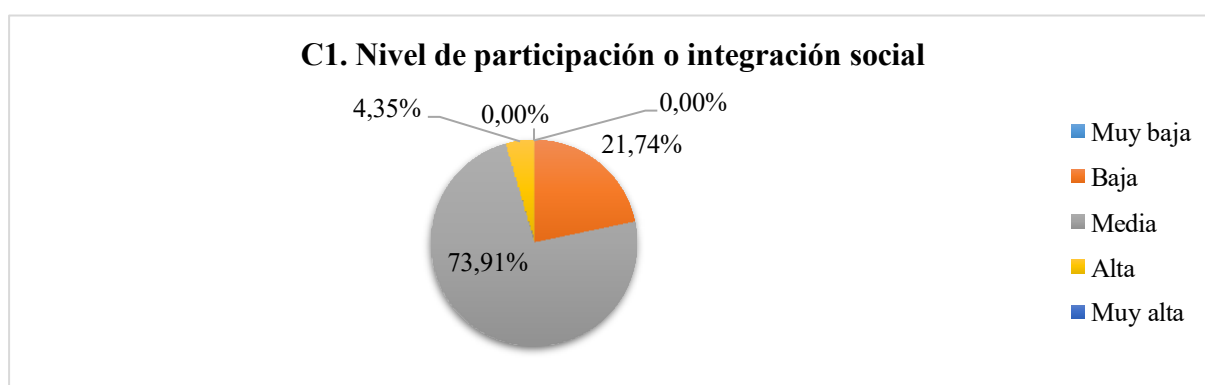


Figura 81. Distribución del nivel de participación o integración social en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

D1. Nivel de conciencia ambiental

Finalmente, el nivel de conciencia ambiental evidenció limitaciones importantes. De acuerdo con la Figura 82, el 60,87 % de los productores presentó escaso conocimiento ambiental, mientras que el 26,09 % mostró una comprensión parcial del entorno ecológico. Un 13,04 % desconoció la ecología y aplicó prácticas potencialmente dañinas, sin registrarse niveles altos de conciencia ambiental.

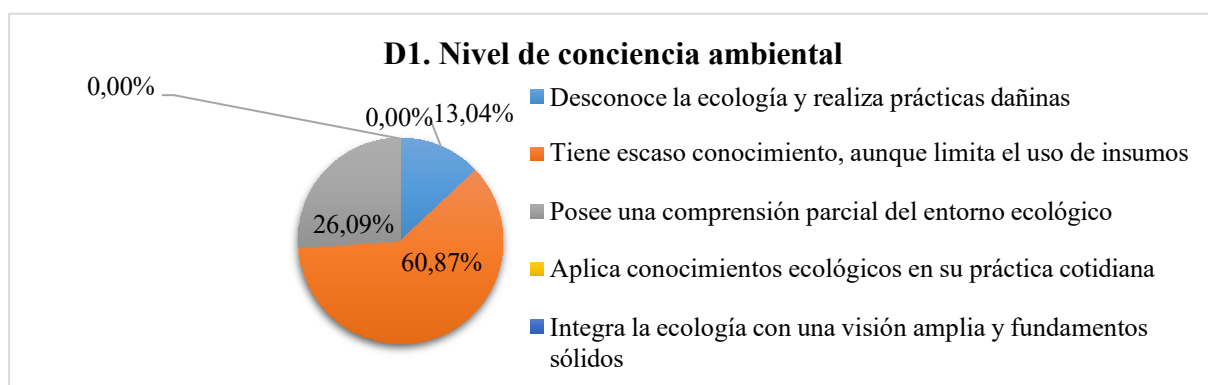


Figura 82. Distribución del nivel de conciencia ambiental en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

4.3. Evaluación de la sustentabilidad del sistema productivo mediante el marco MESMIS

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo se realizó mediante la aplicación del marco MESMIS, integrando los atributos de productividad, equidad, estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad. Para este análisis se consideraron los valores promedio obtenidos para cada indicador en las parroquias Sucre, Noboa, Bellavista y Sixto Durán Ballén, así como el promedio cantonal, los cuales se presentan de manera sintética en la Tabla 4, donde se evidencia el comportamiento diferenciado de los atributos evaluados.

De forma general, los resultados mostraron que la sustentabilidad del sistema presentó contrastes marcados entre atributos, con desempeños favorables en productividad y equidad, mientras que la estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad evidenciaron valores inferiores a los rangos considerados como favorables dentro de la escala de evaluación, lo que evidenció diferencias claras en el desempeño de los atributos evaluados.

Tabla 4. Matriz de indicadores y atributos de sustentabilidad evaluados mediante el marco MESMIS en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad	1	Precio promedio en finca por libra de ganado en pie	PLBG	USD/libra	3,24	3,53	3,14	3,30	3,29
			2	Precio promedio por litro de leche	PLL	USD/litro	3,52	3,74	3,64	3,70	3,65
			3	Incidenia de plagas y enfermedades	IDPYE	%	3,38	3,58	3,41	3,39	3,44
		Baja rentabilidad económica	4	Producción diaria promedio de leche	PDL	litros	3,33	3,58	3,41	3,39	3,44
		Riesgo económico	5	Número de productos comercializados	NPC	Nº de productos	1,14	1,00	1,05	1,17	1,09
			6	Dependencia de insumos externos	DIE	%	3,00	3,16	3,05	3,22	3,11

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Calidad de vivienda	CV	E.V	2,86	3,00	2,86	2,74	2,86
			8	Nivel de acceso a la educación	NAE	E.V	1,90	1,74	1,50	1,61	1,68
			9	Acceso a servicios básicos	SB	E.V	2,81	2,84	2,82	2,74	2,80
ESTABILIDAD	CONSERVACIÓN DE RECURSOS	Conservación de la vida del suelo	10	Cobertura vegetal del suelo	CVS	%	1,14	1,00	1,05	1,83	1,27
		Riesgo de déficit hídrico	11	Tipo de sistema de riego implementado	TRI	E.V	2,05	2,16	2,36	2,26	2,21
	DIVERSIFICACIÓN DE ESPACIO Y TIEMPO	Manejo de la biodiversidad	12	Uso de manejo ecológico de plagas	MEP	%	1,19	1,00	1,05	1,13	1,09
			13	Diversificación de cultivos	DC	E.V	1,67	1,37	1,32	1,26	1,40
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Aceptabilidad del sistema de producción	14	Nivel de satisfacción con la asistencia técnica	NSAT	E.V	1,29	1,21	1,09	1,35	1,24
			15	Nivel de conciencia ambiental	CA	E.V	1,10	1,11	1,14	1,13	1,12
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN	Falta de cooperación entre los agricultores	16	Nivel de participación o integración social	INSO	E.V	2,10	1,63	1,50	1,83	1,76

4.3.1. Atributo productividad

El atributo productividad reflejó un desempeño intermedio dentro de la escala de evaluación, con un valor promedio cantonal de 3,00, tal como se muestra en la Tabla 5. Este resultado estuvo principalmente influenciado por los indicadores relacionados con el rendimiento económico del ganado y la producción de leche.

En cuanto al precio promedio en finca por libra de ganado en pie, los valores obtenidos oscilaron entre 3,14 y 3,53, destacándose la parroquia Noboa con el mayor puntaje, mientras que Bellavista presentó el valor más bajo dentro del rango evaluado. De manera similar, el precio promedio

por litro de leche alcanzó valores elevados en todas las parroquias, con un promedio cantonal de 3,65, lo que evidenció condiciones favorables de comercialización del producto lácteo.

La incidencia de plagas y enfermedades mostró un comportamiento positivo, con valores superiores a 3,38 en todas las parroquias, lo que indicó una afectación sanitaria relativamente baja en los sistemas evaluados. Asimismo, la producción diaria promedio de leche presentó valores consistentes, con un promedio cantonal de 3,44, lo que reflejó niveles productivos intermedios a altos dentro del contexto local.

No obstante, el indicador número de productos comercializados constituyó una de las principales limitaciones del atributo, con valores entre 1,00 y 1,17, lo que evidenció una baja diversificación de la oferta productiva. En contraste, la dependencia de insumos externos mostró valores favorables, con un promedio cantonal de 3,11, indicando una dependencia moderada a baja de insumos adquiridos fuera del sistema.

Tabla 5. Resultados del atributo productividad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS

Tabla 5: Resultados del análisis de productividad en los sistemas ganaderos de fincos de doble propósito evaluados mediante el marco MESIMO											
ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad	1	Precio promedio en finca por libra de ganado en pie	PLBG	USD/libra	3,24	3,53	3,14	3,30	3,29
			2	Precio promedio por litro de leche	PLL	USD/litro	3,52	3,74	3,64	3,70	3,65
			3	Incidencia de plagas y enfermedades	IDPYE	%	3,38	3,58	3,41	3,39	3,44
		Baja rentabilidad económica	4	Producción diaria promedio de leche	PDL	litros	3,33	3,58	3,41	3,39	3,44
		Riesgo económico	5	Número de productos comercializados	NPC	Nº de productos	1,14	1,00	1,05	1,17	1,09
			6	Dependencia de insumos externos	DIE	%	3,00	3,16	3,05	3,22	3,11
PROMEDIO							2,94	3,10	2,95	3,03	3,00

4.3.2. Equidad

El atributo equidad alcanzó un valor promedio cantonal de 2,45, situándose dentro del rango inestable, como se observa en la Tabla 6. Este comportamiento estuvo determinado principalmente por las condiciones sociales vinculadas a la satisfacción de las necesidades básicas de los productores.

La calidad de la vivienda presentó valores relativamente homogéneos entre parroquias, con un promedio cantonal de 2,86, lo que indicó condiciones habitacionales mayoritariamente adecuadas. De igual forma, el acceso a servicios básicos alcanzó un valor promedio de 2,80, reflejando una cobertura aceptable de servicios esenciales en las unidades productivas evaluadas.

Sin embargo, el nivel de acceso a la educación constituyó el principal factor limitante del atributo, con valores que oscilaron entre 1,50 y 1,90, y un promedio cantonal de 1,68, evidenciando valores bajos en el nivel de acceso a la educación dentro de los sistemas evaluados.

Tabla 6. Resultados del atributo equidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Calidad de vivienda	CV	E.V	2,86	3,00	2,86	2,74	2,86
			8	Nivel de acceso a la educación	NAE	E.V	1,90	1,74	1,50	1,61	1,68
			9	Acceso a servicios básicos	SB	E.V	2,81	2,84	2,82	2,74	2,80
			PROMEDIO						2,52	2,53	2,39

4.3.3. Estabilidad

El atributo estabilidad presentó los valores más bajos dentro de la evaluación general, con un promedio cantonal de 1,49, ubicándose en el rango crítico, tal como se observa en la Tabla 7. Este resultado estuvo asociado a limitaciones relacionadas con la conservación de los recursos naturales y la diversificación del sistema productivo.

La cobertura vegetal del suelo mostró valores reducidos en todas las parroquias, con un promedio cantonal de 1,27, lo que evidenció una protección limitada del suelo en los sistemas evaluados. En contraste, el tipo de sistema de riego implementado alcanzó valores intermedios, con un promedio de 2,21, reflejando una presencia moderada de infraestructura hídrica, aunque con predominio de sistemas tradicionales.

El uso de manejo ecológico de plagas presentó valores bajos, con un promedio cantonal de 1,09, indicando una escasa aplicación de prácticas agroecológicas. De igual forma, la diversificación de cultivos registró un promedio de 1,40, lo que evidenció una limitada incorporación de estrategias de diversificación espacial y temporal en los sistemas ganaderos.

Tabla 7. Resultados del atributo estabilidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS

Tabla 7. Resultados del diagnóstico establecido en los sistemas ganaderos de finos de doble propósito evaluados mediante el Marco MESSMO											
ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
ESTABILIDAD	CONSERVACIÓN DE RECURSOS	Conservación de la vida del suelo	10	Cobertura vegetal del suelo	CVS	%	1,14	1,00	1,05	1,83	1,27
		Riesgo de déficit hídrico	11	Tipo de sistema de riego implementado	TRI	E.V	2,05	2,16	2,36	2,26	2,21
	DIVERSIFICACIÓN DE ESPACIO Y TIEMPO	Manejo de la biodiversidad	12	Uso de manejo ecológico de plagas	MEP	%	1,19	1,00	1,05	1,13	1,09
			13	Diversificación de cultivos	DC	E.V	1,67	1,37	1,32	1,26	1,40
PROMEDIO							1,51	1,38	1,44	1,62	1,49

4.3.4. Adaptabilidad

El atributo adaptabilidad alcanzó un promedio cantonal de 1,18, ubicándose dentro del rango crítico, según los resultados presentados en la Tabla 8. Este comportamiento reflejó limitaciones en la capacidad de innovación y respuesta del sistema frente a cambios externos.

El nivel de satisfacción con la asistencia técnica presentó valores bajos en todas las parroquias, con un promedio cantonal de 1,24, lo que indicó una percepción limitada sobre la efectividad o cobertura de los servicios de apoyo técnico. De manera similar, el nivel de conciencia ambiental registró un promedio de 1,12, evidenciando un conocimiento parcial de los impactos ambientales asociados a la actividad ganadera.

Estos resultados evidenciaron valores bajos en los indicadores asociados a innovación y conciencia ambiental, pese a que los sistemas mantuvieron su funcionamiento productivo.

Tabla 8. Resultados del atributo adaptabilidad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Aceptabilidad del sistema de producción	14	Nivel de satisfacción con la asistencia técnica	NSAT	E.V	1,29	1,21	1,09	1,35	1,24
			15	Nivel de conciencia ambiental	CA	E.V	1,10	1,11	1,14	1,13	1,12
			PROMEDIO				1,19	1,16	1,11	1,24	1,18

4.3.5. Autoseguridad

El atributo autoseguridad mostró un comportamiento heterogéneo entre parroquias, con un promedio cantonal de 1,76, situándose en el rango crítico–inestable, tal como se evidencia en la Tabla 9. Este atributo estuvo determinado por el nivel de participación e integración social de los productores.

La parroquia Sucre presentó el valor más alto, con 2,10, mientras que Bellavista registró el valor más bajo, con 1,50, lo que reflejó diferencias en los niveles de organización, cooperación y control social dentro de los sistemas evaluados. A nivel cantonal, el resultado evidenció una participación social limitada, evidenciando niveles diferenciados de participación e integración social entre parroquias.

Tabla 9. Resultados del atributo autoseguridad en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito evaluados mediante el marco MESMIS

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDADES DE MEDIDA	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN	Falta de cooperación entre los agricultores	16	Nivel de participación o integración social	INSO	E.V	2,10	1,63	1,50	1,83	1,76
PROMEDIO							2,10	1,63	1,50	1,83	1,76

4.3.6. Representación gráfica de la sustentabilidad mediante el marco MESMIS

La representación gráfica permitió visualizar de manera integrada el comportamiento de los 16 indicadores de sustentabilidad evaluados en los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito, facilitando la identificación de patrones, fortalezas y debilidades a nivel cantonal y parroquial. Mediante los diagramas tipo telaraña se evidenció el grado de equilibrio, o desbalance, entre los indicadores económicos, ambientales y sociales que conformaron los atributos de productividad, equidad, estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad, considerando la escala de valoración establecida para el marco MESMIS.

Este tipo de representación permitió comparar de forma sintética el desempeño relativo de cada indicador y apreciar la contribución de cada uno al comportamiento general del sistema productivo.

4.3.6.1. Cantón 24 de Mayo

La representación gráfica del cantón 24 de Mayo evidenció un perfil de sustentabilidad caracterizado por un desarrollo desigual entre los indicadores evaluados, tal como se observa en la Figura 83. Los mayores valores se concentraron en los indicadores asociados al rendimiento productivo y económico del sistema, particularmente el precio promedio en finca por libra de ganado en pie, el precio promedio por litro de leche y la producción diaria promedio de leche, los cuales se ubicaron próximos al rango considerado como óptimo.

En contraste, el indicador número de productos comercializados presentó una marcada contracción en la gráfica, reflejando una baja diversificación productiva. De manera similar, los indicadores vinculados a la estabilidad y adaptabilidad del sistema, como la cobertura vegetal del suelo, el uso de manejo ecológico de plagas, la diversificación de cultivos, la satisfacción con la asistencia técnica y el nivel de conciencia ambiental, mostraron valores reducidos dentro de la escala de evaluación.

En conjunto, la figura permitió evidenciar que el sistema ganadero cantonal mantuvo un desempeño productivo relativamente favorable, aunque condicionado por debilidades estructurales en los indicadores ambientales y sociales, las cuales limitaron su sustentabilidad integral.

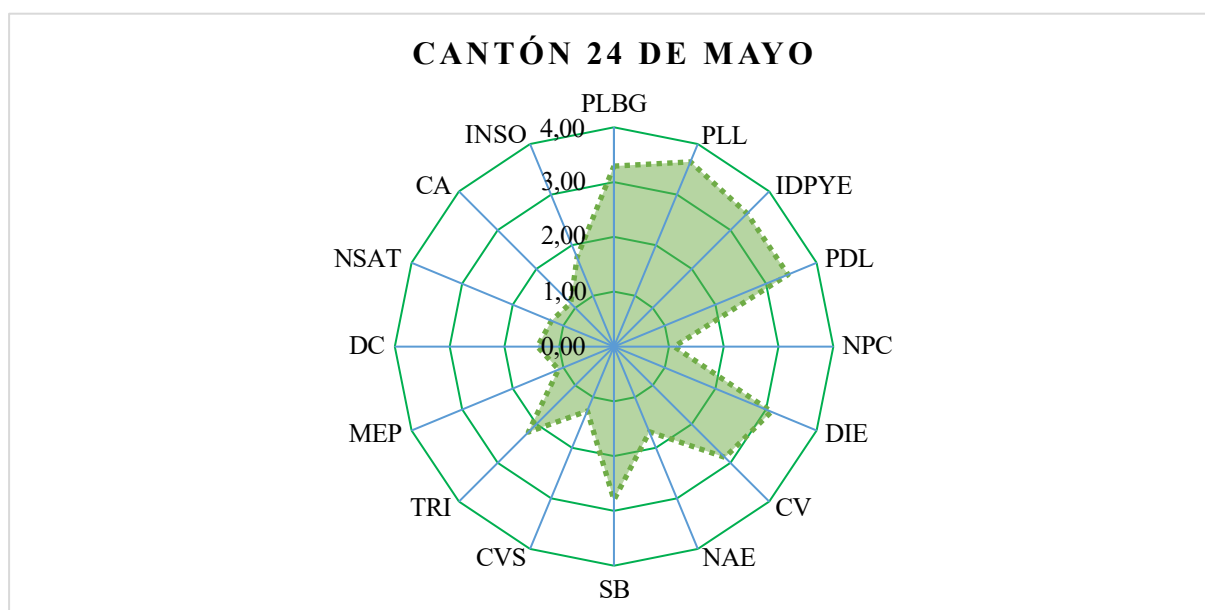


Figura 83. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo, evaluados mediante el marco MESMIS

4.3.6.2. Parroquia Sucre

La representación gráfica correspondiente a la parroquia Sucre, presentada en la Figura 84, mostró un comportamiento similar al promedio cantonal, con un predominio de los indicadores asociados a la productividad económica del sistema. Los indicadores relacionados con el precio del ganado en pie, el precio del litro de leche y la producción diaria promedio alcanzaron valores relativamente altos dentro de la escala de valoración.

No obstante, la gráfica evidenció una contracción significativa en los indicadores vinculados a la diversificación productiva y al manejo ambiental, especialmente en el número de productos comercializados, el uso de manejo ecológico de plagas y la cobertura vegetal del suelo. Asimismo, los indicadores sociales relacionados con la adaptabilidad y la autoseguridad reflejaron valores moderados a bajos, asociados a una percepción limitada de la asistencia técnica y a niveles intermedios de integración social.

En términos generales, la figura permitió identificar un sistema con buen desempeño productivo, pero con fragilidades en su capacidad de innovación, organización y manejo sostenible de los recursos naturales.

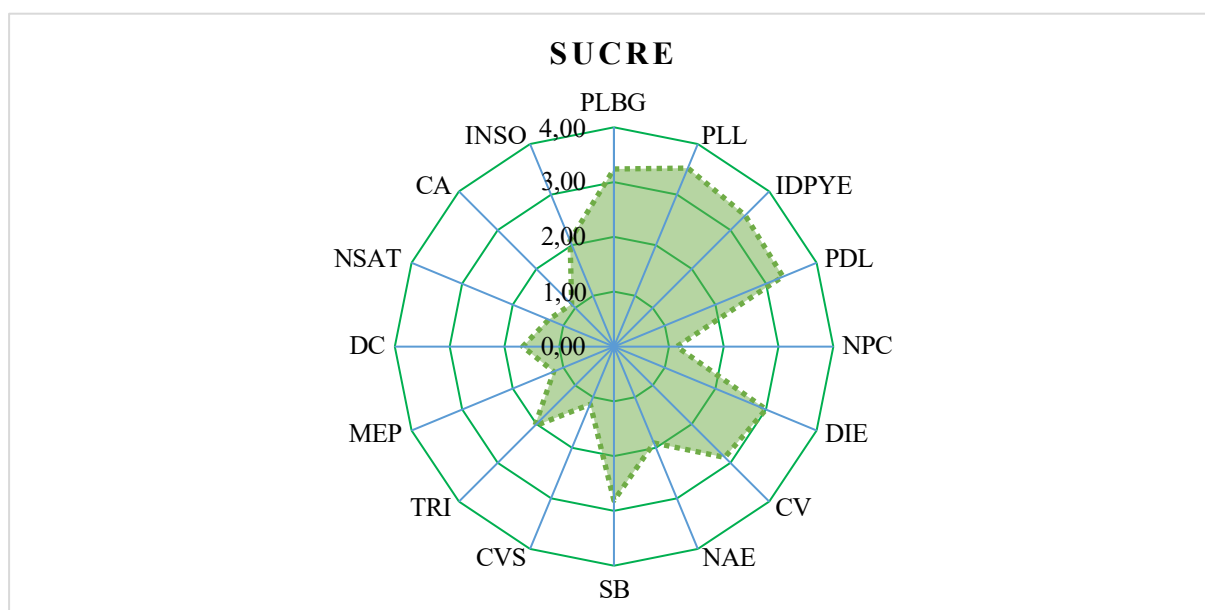


Figura 84. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre, evaluados mediante el marco MESMIS

4.3.6.3. Parroquia Noboa

La Figura 85 evidenció que la parroquia Noboa presentó uno de los perfiles más contrastantes dentro del cantón. La representación gráfica mostró valores elevados en los indicadores productivos, especialmente en el precio promedio en finca por libra de ganado en pie y el precio promedio por litro de leche, lo que reflejó condiciones favorables de comercialización.

Sin embargo, el gráfico puso en evidencia debilidades marcadas en los indicadores ambientales y sociales. Los valores correspondientes a la cobertura vegetal del suelo, el manejo ecológico de plagas y la diversificación de cultivos se ubicaron en los rangos más bajos de la escala, reduciendo de forma notable el área cubierta por la telaraña. De igual forma, los indicadores relacionados con la adaptabilidad y la autoseguridad reflejaron valores limitados, asociados a una baja satisfacción con la asistencia técnica y a niveles reducidos de participación social.

En conjunto, la representación gráfica indicó que, pese a su buen desempeño económico, el sistema ganadero de la parroquia Noboa presentó una sustentabilidad desequilibrada, con alta dependencia del componente productivo.

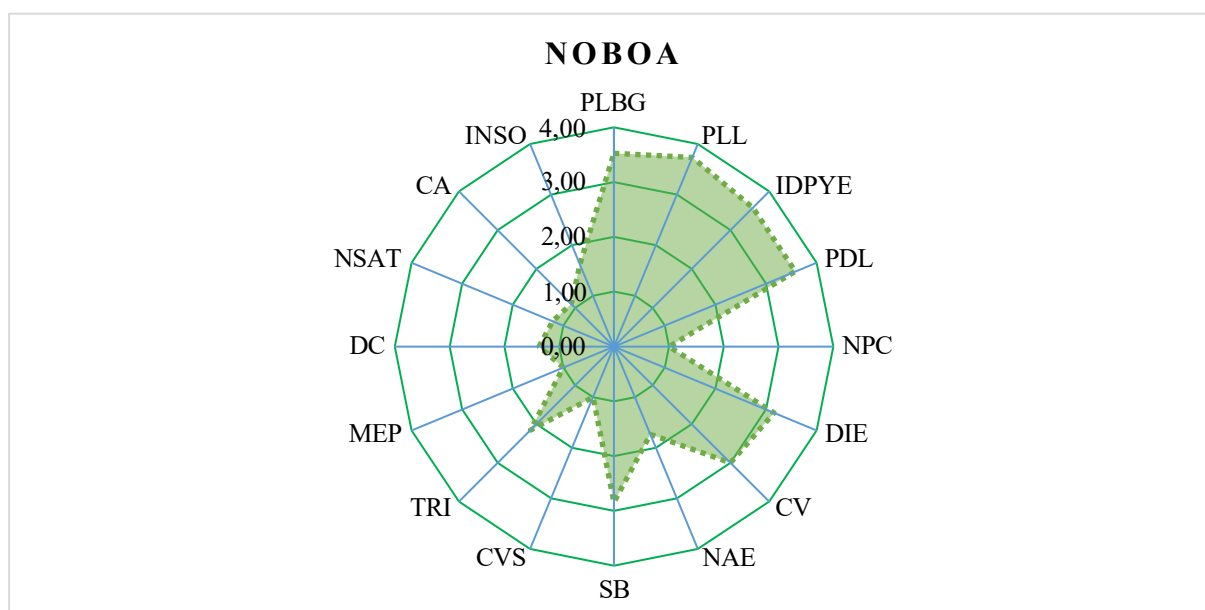


Figura 85. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa, evaluados mediante el marco MESMIS

4.3.6.4. Parroquia Bellavista

La representación gráfica de la parroquia Bellavista, mostrada en la Figura 86, reflejó un patrón similar al de Noboa, aunque con valores ligeramente inferiores en varios indicadores. Los indicadores productivos mantuvieron un comportamiento favorable, sustentado principalmente por los precios de comercialización y la producción diaria promedio de leche.

No obstante, la gráfica evidenció una contracción importante en los indicadores relacionados con el riesgo económico, la estabilidad y la adaptabilidad del sistema. La baja diversificación de cultivos, el escaso uso de prácticas de manejo ecológico y los reducidos niveles de conciencia ambiental limitaron la expansión del área de la telaraña en el componente ambiental. Asimismo, el indicador de participación e integración social presentó uno de los valores más bajos entre las parroquias evaluadas.

Este comportamiento indicó que, aunque el sistema mantuvo una base productiva funcional, presentó limitaciones significativas para sostener su desempeño en el largo plazo desde una perspectiva integral de sustentabilidad.

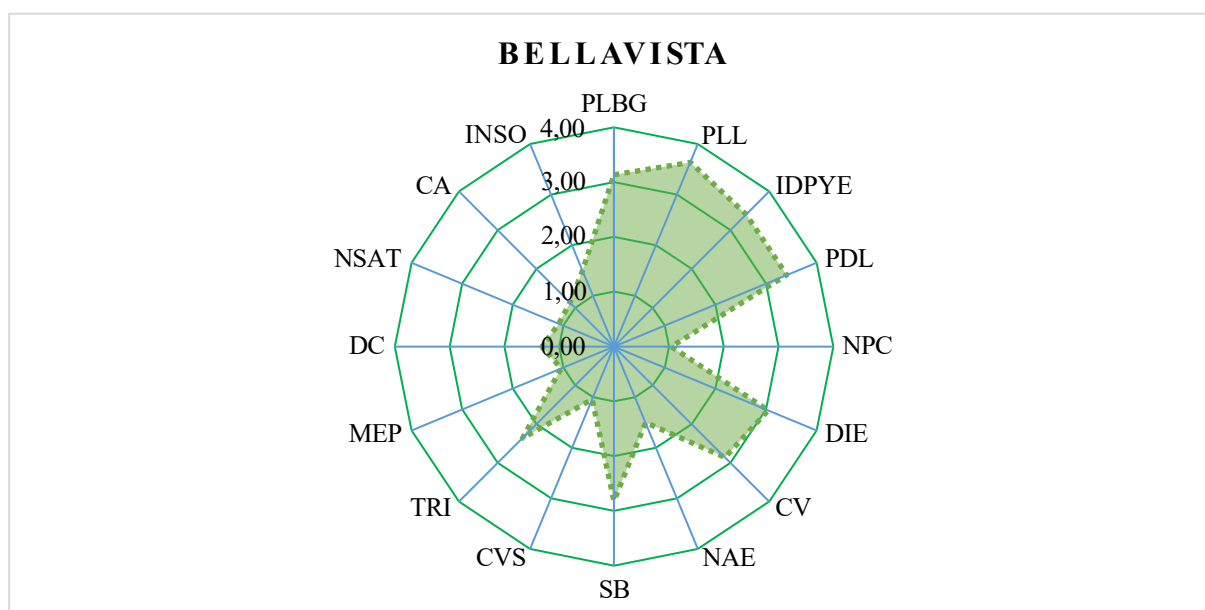


Figura 86. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista, evaluados mediante el marco MESMIS.

4.3.6.5. Parroquia Sixto Durán Ballén

La Figura 87 mostró que la parroquia Sixto Durán Ballén presentó un perfil de sustentabilidad relativamente más equilibrado en comparación con las demás parroquias, aunque sin alcanzar valores óptimos en todos los indicadores. La representación gráfica evidenció un buen desempeño en los indicadores productivos, con valores consistentes en precios, sanidad animal y producción de leche.

En el componente ambiental, la parroquia destacó ligeramente en los indicadores de cobertura vegetal del suelo y tipo de sistema de riego implementado, lo que permitió una mayor expansión del área de la telaraña en relación con otras parroquias. No obstante, persistieron debilidades en los indicadores de diversificación de cultivos y manejo ecológico de plagas.

En cuanto a los indicadores sociales, la gráfica mostró valores intermedios en participación social y adaptabilidad, con una percepción limitada de la asistencia técnica. En conjunto, la representación gráfica indicó que Sixto Durán Ballén presentó un sistema con mayor balance relativo entre indicadores, aunque aún condicionado por restricciones estructurales que afectaron su sustentabilidad integral.

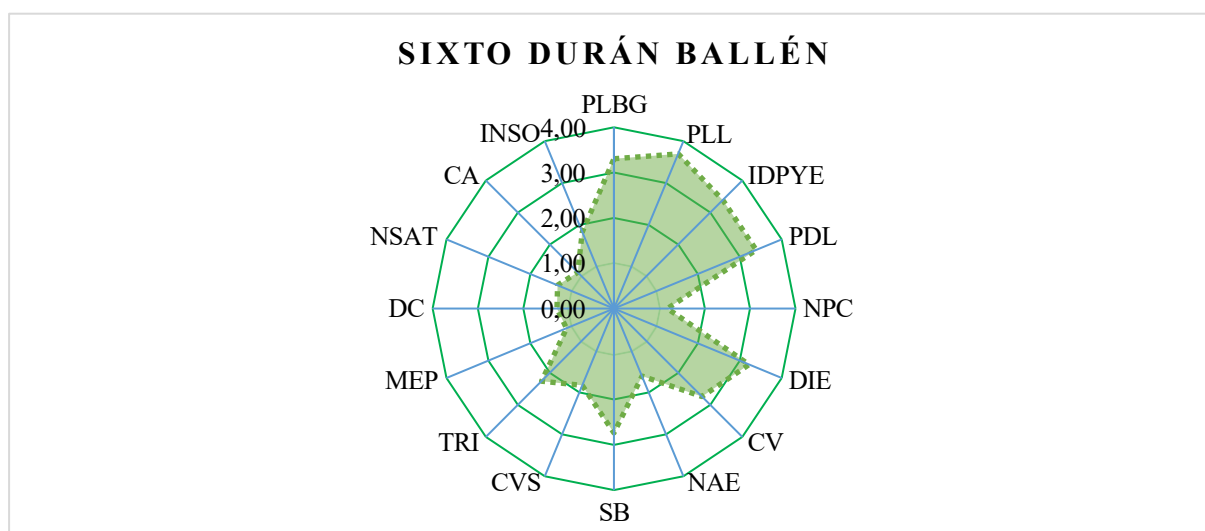


Figura 87. Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén, evaluados mediante el marco MESMIS

4.4. Evaluación de la sustentabilidad mediante el enfoque de Sarandón y Flores

La evaluación de la sustentabilidad mediante el enfoque de Sarandón y Flores permitió integrar los componentes económico, ambiental y social en un índice general, permitiendo la comparación de los resultados entre parroquias y a nivel cantonal. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 10 y evidencian diferencias claras entre las dimensiones evaluadas.

Tabla 10. Índices de sustentabilidad económica, ambiental, social y general calculados mediante la metodología de Sarandón y Flores

INDICADORES	SIGLAS	SUCRE	NOBOA	BELLAVISTA	SIXTO DURÁN BALLÉN	CANTÓN 24 DE MAYO
INDICADOR ECONÓMICO	IK	3,12	3,31	3,14	3,21	3,20
Rendimiento del ganado bovino	RGB	3,38	3,61	3,39	3,46	3,46
Precio promedio en finca por libra de ganado en pie	PLBG	3,24	3,53	3,14	3,30	3,29
Precio promedio por litro de leche	PLL	3,52	3,74	3,64	3,70	3,65
Incidencia de plagas y enfermedades	IDPYE	3,38	3,58	3,41	3,39	3,44
Producción de leche por hato ganadero	PLG	3,33	3,58	3,41	3,39	3,44
Producción diaria promedio de leche	PDL	3,33	3,58	3,41	3,39	3,44
RIESGO ECONÓMICO	RE	2,07	2,08	2,05	2,20	2,10
Número de productos comercializados	NPC	1,14	1,00	1,05	1,17	1,09
Dependencia de insumos externos	DIE	3,00	3,16	3,05	3,22	3,11
INDICADOR AMBIENTAL	IA	1,48	1,34	1,40	1,57	1,45
Conservación y cobertura del suelo	CCS	1,14	1,00	1,05	1,83	1,27
Cobertura vegetal del suelo	CVS	1,14	1,00	1,05	1,83	1,27
Disponibilidad y manejo del recurso hídrico	DMRH	2,05	2,16	2,36	2,26	2,21
Tipo de sistema de riego implementado	TRI	2,05	2,16	2,36	2,26	2,21
Buenas prácticas agropecuarias	BPA	1,43	1,18	1,18	1,20	1,25
Uso de manejo ecológico de plagas	MEP	1,19	1,00	1,05	1,13	1,09
Diversificación de cultivos	DC	1,67	1,37	1,32	1,26	1,40

INDICADOR SOCIAL	IS	2,06	1,95	1,84	1,93	1,94
Satisfacción de necesidades básicas	SNB	2,52	2,53	2,39	2,36	2,45
Calidad de vivienda	CV	2,86	3,00	2,86	2,74	2,86
Nivel de acceso a la educación	NAE	1,90	1,74	1,50	1,61	1,68
Acceso a servicios básicos	SB	2,81	2,84	2,82	2,74	2,80
Aceptabilidad de la asistencia técnica	AAT	1,29	1,21	1,09	1,35	1,24
Nivel de satisfacción con la asistencia técnica	NSAT	1,29	1,21	1,09	1,35	1,24
Conocimiento y conciencia ecológica	CCE	1,10	1,11	1,14	1,13	1,12
Nivel de conciencia ambiental	CA	1,10	1,11	1,14	1,13	1,12
Integración social	INS	2,10	1,63	1,50	1,83	1,76
Nivel de participación o integración social	INSO	2,10	1,63	1,50	1,83	1,76
INDICADOR ECONÓMICO	IK	3,12	3,31	3,14	3,21	3,20
INDICADOR AMBIENTAL	IA	1,48	1,34	1,40	1,57	1,45
INDICADOR SOCIAL	IS	2,06	1,95	1,84	1,93	1,94
INDICADOR GENERAL	ISGen	2,22	2,20	2,13	2,24	2,20

4.4.1. Índice de sustentabilidad a nivel cantonal

El índice de sustentabilidad a nivel cantonal mostró un predominio del componente económico sobre los componentes ambiental y social. El indicador económico alcanzó un valor de 3,20, mientras que el indicador ambiental registró 1,45 y el social 1,94, como se observa en la Figura 88. El índice general alcanzó un valor de 2,20, sin registrarse valores altos en el componente ambiental.



Figura 88. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo

4.4.2. Índice de sustentabilidad en la parroquia Sucre

La parroquia Sucre presentó un índice general de sustentabilidad de 2,22, ligeramente superior al promedio cantonal. El indicador económico alcanzó un valor de 3,12, mientras que los indicadores ambiental y social registraron valores de 1,48 y 2,06, respectivamente, tal como se

muestra en la Figura 89. El resultado evidenció que, aunque el componente social presentó un valor intermedio, el componente ambiental se mantuvo bajo. No se identificaron valores elevados en prácticas ambientales que permitieran equilibrar el comportamiento general del sistema.

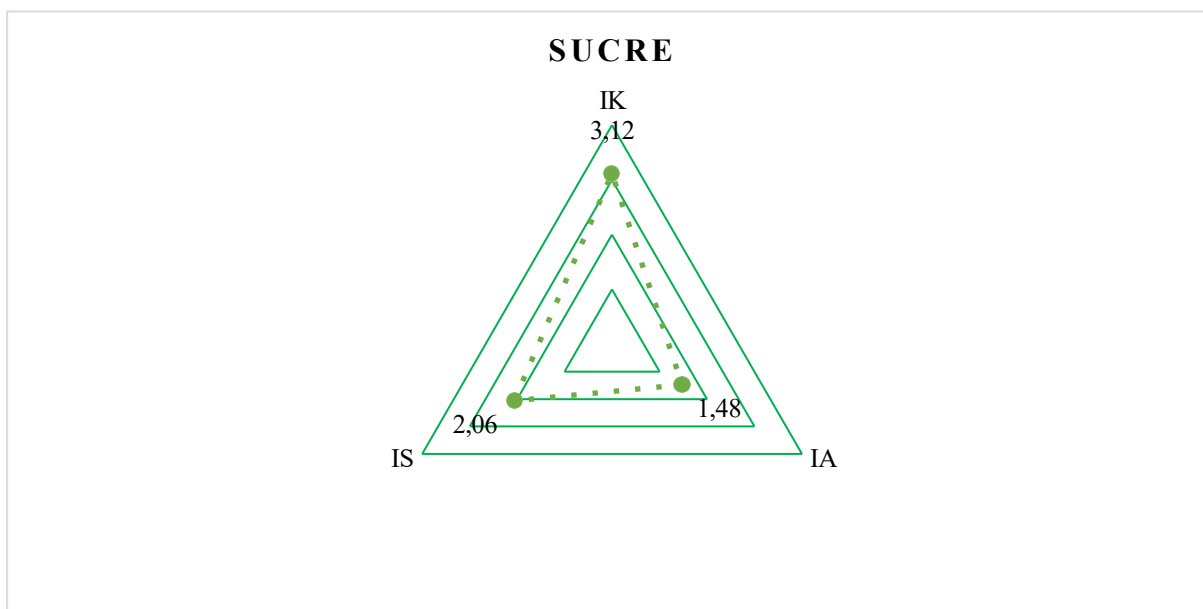


Figura 89. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sucre

4.4.3. Índice de sustentabilidad en la parroquia Noboa

La parroquia Noboa alcanzó un índice general de sustentabilidad de 2,20, coincidiendo con el promedio cantonal. El indicador económico registró el valor más alto entre las parroquias evaluadas, con 3,31, mientras que el indicador ambiental presentó el valor más bajo, con 1,34, como se observa en la Figura 90. Este comportamiento evidenció un marcado contraste entre el desempeño productivo y el manejo ambiental. No se encontraron indicadores ambientales que compensaran el alto rendimiento económico del sistema.

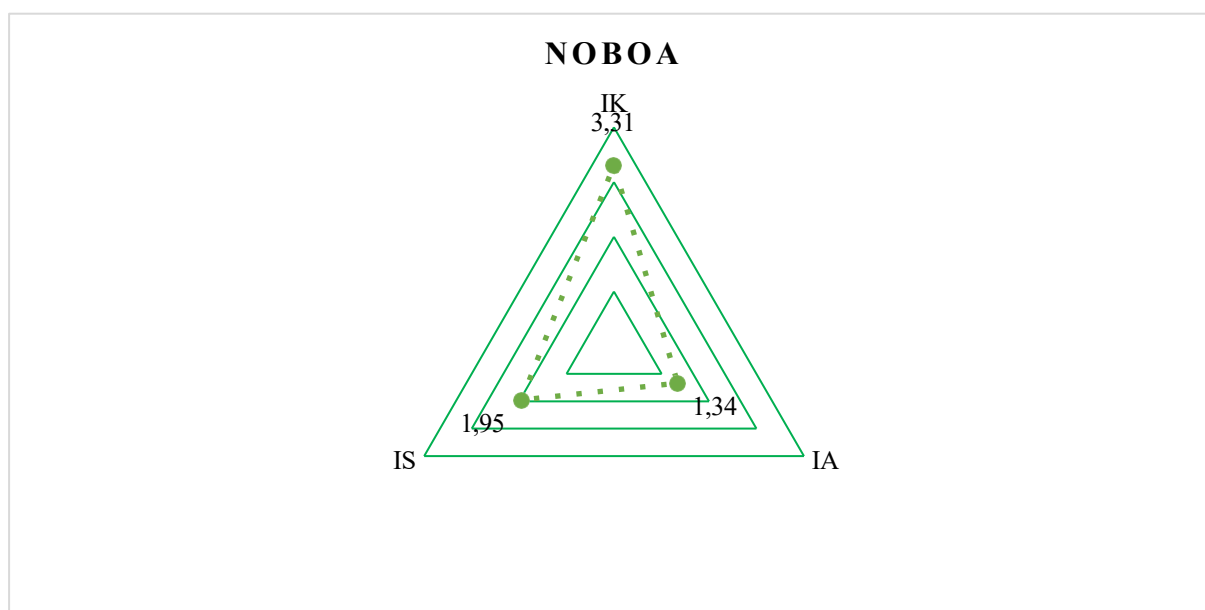


Figura 90. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Noboa

4.4.4. Índice de sustentabilidad en la parroquia Bellavista

La parroquia Bellavista presentó el índice general de sustentabilidad más bajo, con un valor de 2,13. El indicador económico alcanzó 3,14, mientras que los indicadores ambiental y social registraron valores de 1,40 y 1,84, respectivamente, tal como se presenta en la Figura 91. Este resultado reflejó limitaciones simultáneas en los componentes ambiental y social, sin observarse una compensación desde el componente económico. No se identificaron dimensiones con valores altos que permitieran mejorar el desempeño general del sistema.

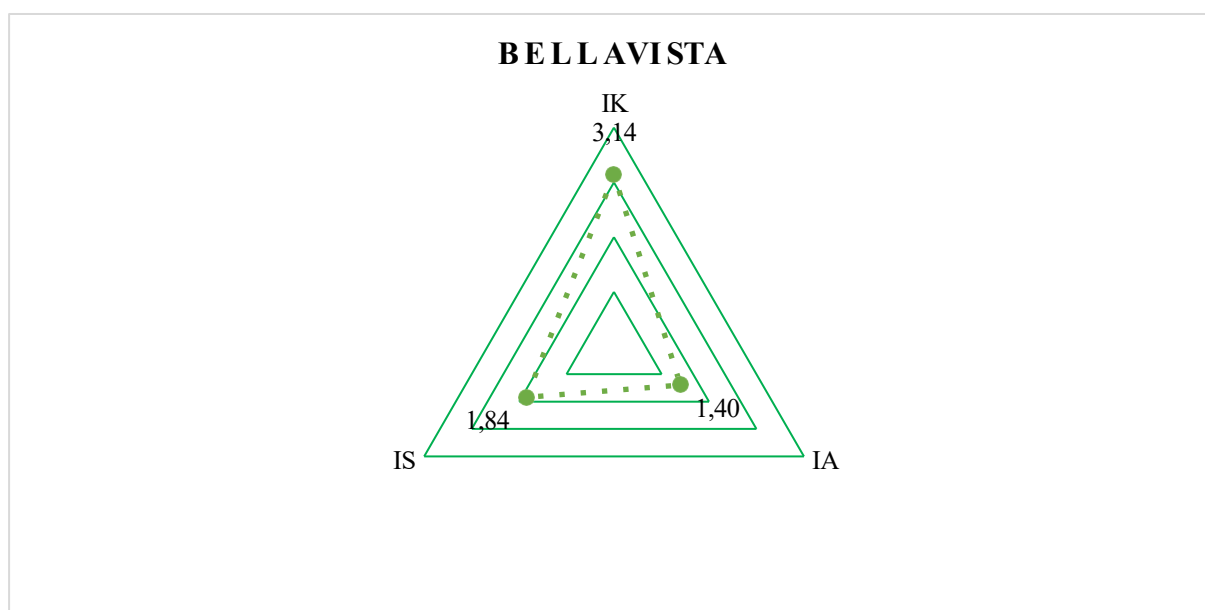


Figura 91. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Bellavista

4.4.5. Índice de sustentabilidad en la parroquia Sixto Durán Ballén

La parroquia Sixto Durán Ballén presentó el índice general de sustentabilidad más alto, con un valor de 2,24, como se muestra en la Figura 92. El indicador económico alcanzó 3,21, mientras que el indicador ambiental registró 1,57 y el social 1,93. Este comportamiento evidenció un desempeño ambiental relativamente superior en comparación con las demás parroquias. Sin embargo, no se alcanzaron valores altos en ninguna de las tres dimensiones, lo que indicó que la sustentabilidad del sistema se mantuvo en un nivel intermedio.

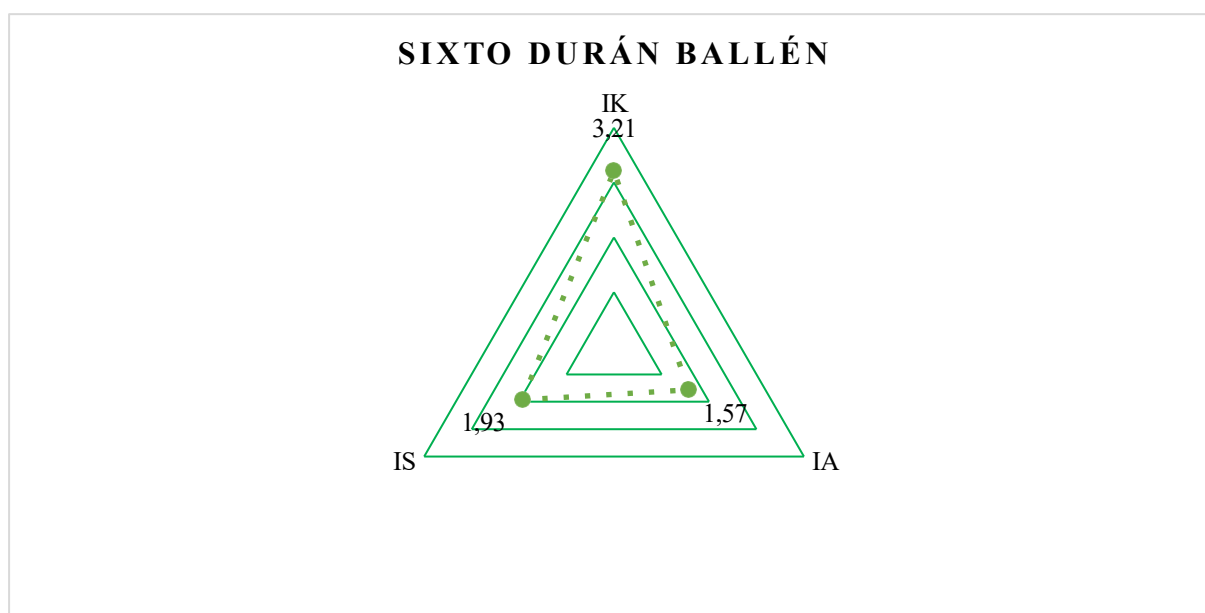


Figura 92. Índices de sustentabilidad económica, ambiental y social de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito de la parroquia Sixto Durán Ballén

5. DISCUSIÓN

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo permite analizar de manera integral el comportamiento económico, ambiental y social del sistema productivo, así como sus principales atributos de sustentabilidad definidos en el marco MESMIS. Los resultados sugieren que la sustentabilidad del sistema se construye de forma desequilibrada, con un claro predominio del componente económico, mientras que las dimensiones ambiental y social presentan limitaciones que condicionan la estabilidad del sistema en el mediano y largo plazo.

De manera general, el índice de sustentabilidad obtenido para el cantón 24 de Mayo se ubica en un nivel intermedio, resultado coherente con el planteamiento conceptual de la ganadería sostenible propuesto por Angón *et al.* (2016) y Nava (2023), quienes señalan que un sistema ganadero solo puede considerarse sustentable cuando existe un equilibrio entre viabilidad económica, bienestar social y conservación de los recursos naturales. En este sentido, los valores observados indican que, si bien la actividad ganadera del cantón mantiene una base productiva funcional, aún no alcanza un nivel de sustentabilidad integral.

En relación con la dimensión económica, los resultados del estudio sugieren un desempeño favorable, reflejado en valores elevados del indicador económico tanto a nivel cantonal como parroquial. Este comportamiento se explica principalmente por los precios relativamente altos del ganado en pie y de la leche, así como por los niveles de producción diaria registrados. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Nava (2023), quien destaca que los sistemas de doble propósito buscan maximizar su valor económico mediante estrategias que aseguren ingresos constantes y reduzcan la vulnerabilidad financiera de los productores. De manera similar, Chávez-Cruz y Maza (2025) indican que la eficiencia productiva constituye un componente central de la ganadería sustentable, siempre que se acompañe de una gestión adecuada de los recursos.

No obstante, los resultados también muestran que el buen desempeño económico no se traduce necesariamente en una mayor diversificación productiva. El bajo número de productos comercializados observado en el cantón indica una dependencia significativa de pocos rubros, situación que puede incrementar el riesgo económico frente a fluctuaciones del mercado. Este comportamiento concuerda con lo señalado por Angón *et al.* (2016), quienes indican que la

diversificación constituye un factor clave para reducir la exposición del sistema a perturbaciones externas y fortalecer su viabilidad a largo plazo.

Desde el enfoque del marco MESMIS, el atributo productividad se ubica en un rango intermedio a favorable, impulsado por indicadores económicos y productivos sólidos. Este resultado es comparable con lo reportado por Veliz y Vélez (2025) en el cantón Santa Ana, donde la productividad también se identifica como uno de los atributos más fortalecidos del sistema ganadero de doble propósito. Sin embargo, a diferencia de otros estudios como el de Cruz *et al.* (2024) en Colombia, donde la dimensión social presenta mayor peso relativo, en el cantón 24 de Mayo la productividad económica se constituye como el principal sostén del sistema.

En contraste con el desempeño económico, la dimensión ambiental presenta los valores más bajos de sustentabilidad. Los resultados indican que la cobertura vegetal del suelo, el uso de prácticas de manejo ecológico de plagas y la diversificación de cultivos se mantienen en niveles reducidos, lo que limita la capacidad del sistema para conservar los recursos naturales. Este patrón coincide con lo reportado por Vera y Viteri (2025) en el cantón San Vicente, donde la dimensión ambiental se identifica como la más débil, especialmente por el déficit hídrico y la baja biodiversidad.

La limitada adopción de prácticas agroecológicas observada en el cantón 24 de Mayo puede estar asociada a factores estructurales como la insuficiente asistencia técnica, restricciones económicas y una baja percepción de los beneficios ambientales en el corto plazo. Muñoz-Rengifo *et al.* (2025) señalan que las actividades ganaderas en Ecuador generan impactos ambientales significativos, particularmente por el manejo de excretas y el uso de insumos externos, lo que refuerza la necesidad de fortalecer estrategias orientadas a la mitigación de estos efectos. En este contexto, los resultados sugieren que la sustentabilidad ambiental del sistema ganadero local se encuentra comprometida y requiere intervenciones específicas.

El atributo estabilidad se identifica como uno de los más afectados dentro del análisis MESMIS, resultado que se relaciona directamente con la limitada conservación del suelo y la baja diversificación productiva. Este comportamiento es consistente con lo reportado por Reina *et al.* (2017) en la zona del proyecto Carrizal-Chone, donde la estabilidad del sistema también se ubica en un rango crítico, asociada a debilidades en la gestión de los recursos naturales y en la organización productiva. Estos resultados sugieren que los sistemas ganaderos del cantón 24 de

Mayo presentan una elevada vulnerabilidad frente a cambios climáticos y productivos, tal como lo advierten Ángel y Morales (2023).

En cuanto a la dimensión social, los resultados muestran un comportamiento intermedio, con valores aceptables en calidad de vivienda y acceso a servicios básicos, pero con limitaciones importantes en el nivel de acceso a la educación y en la satisfacción con la asistencia técnica. Este patrón coincide parcialmente con lo señalado por Vera y Viteri (2025), quienes identifican fortalezas sociales en sus sistemas evaluados, aunque también reconocen brechas asociadas a capacitación y organización. En el cantón 24 de Mayo, la baja satisfacción con la asistencia técnica sugiere una desconexión entre los servicios ofrecidos y las necesidades reales de los productores, lo que podría estar limitando la capacidad del sistema para innovar y adaptarse.

El atributo adaptabilidad presenta valores críticos, reflejando una limitada capacidad del sistema para incorporar cambios tecnológicos y responder a presiones externas. Este resultado es comparable con lo reportado por Veliz y Vélez (2025), quienes identifican la adaptabilidad como el atributo más comprometido en los sistemas ganaderos de Santa Ana. La baja conciencia ambiental y la percepción limitada de la asistencia técnica observadas en el presente estudio sugieren que los productores disponen de pocas herramientas para enfrentar escenarios de cambio climático, variabilidad productiva y mayores exigencias de sostenibilidad.

Por su parte, el atributo autoseguridad muestra un comportamiento heterogéneo entre parroquias, con niveles de participación social que oscilan entre rangos críticos e inestables. Este resultado coincide con los hallazgos de Reina *et al.* (2017), quienes señalan que la débil organización de los productores constituye una de las principales limitantes para la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en Manabí. En este sentido, los datos indican que la falta de articulación social y organizativa continúa siendo un factor restrictivo para el fortalecimiento del sistema ganadero del cantón 24 de Mayo.

La aplicación complementaria del enfoque de Sarandón y Flores confirma los resultados obtenidos mediante el marco MESMIS, evidenciando nuevamente el predominio del componente económico y las debilidades estructurales en las dimensiones ambiental y social. Este comportamiento también ha sido reportado en otros estudios de la región, como el de Catagua y López (2025) en sistemas cafetaleros de Jipijapa, donde la sustentabilidad general se ubica en un nivel intermedio con una dimensión ambiental críticamente afectada.

En conjunto, los resultados del estudio sugieren que la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo se sustenta principalmente en su desempeño económico, mientras que la conservación de los recursos naturales, la capacidad de adaptación y la organización social requieren fortalecimiento. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de continuar investigando e implementando estrategias que integren asistencia técnica efectiva, prácticas agroecológicas y procesos organizativos, con el fin de avanzar hacia sistemas ganaderos más equilibrados y resilientes.

6. CONCLUSIONES

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo permitió determinar que dichos sistemas presentaron un nivel de sustentabilidad general intermedio, con un desempeño diferenciado entre las dimensiones económica, ambiental y social. En términos generales, la sustentabilidad del sistema se sostuvo principalmente en el componente económico, mientras que las dimensiones ambiental y social mostraron limitaciones que condicionaron el equilibrio integral del sistema productivo.

La caracterización de las unidades productivas ganaderas evidenció que la actividad ganadera se distribuyó de manera homogénea en el territorio cantonal y se desarrolló mayoritariamente bajo sistemas de manejo tradicionales. Esta condición permitió identificar una base productiva funcional, con precios favorables del ganado en pie y de la leche, así como niveles de producción que sostuvieron la rentabilidad del sistema, lo cual se reflejó en valores elevados del indicador económico tanto a nivel cantonal como parroquial.

La estimación del índice general de sustentabilidad, mediante la integración de las dimensiones económica, ambiental y social, confirmó que el cantón 24 de Mayo alcanzó valores aceptables desde el punto de vista productivo, aunque sin lograr un equilibrio entre dimensiones. El índice económico se ubicó en rangos favorables, mientras que los índices ambiental y social presentaron valores inferiores, lo que limitó el desempeño global del sistema y evidenció una sustentabilidad condicionada por factores estructurales.

El análisis de los atributos de sustentabilidad definidos en el marco MESMIS permitió identificar fortalezas y debilidades claras del sistema ganadero. La productividad y la equidad mostraron un desempeño intermedio a favorable, impulsadas por el rendimiento económico y por condiciones aceptables de vivienda y acceso a servicios básicos. En contraste, los atributos estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad presentaron los valores más bajos, asociados a una limitada conservación del suelo, escasa diversificación productiva, bajo uso de prácticas agroecológicas, limitada asistencia técnica y reducidos niveles de organización social. Estos resultados confirmaron que las principales restricciones para la sustentabilidad del sistema no se encuentran en la capacidad productiva, sino en la gestión ambiental, la innovación y la articulación social.

7. RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda fortalecer la dimensión ambiental de los sistemas ganaderos bovinos de doble propósito del cantón 24 de Mayo mediante la promoción de prácticas orientadas a la conservación de los recursos naturales. Resulta prioritario incentivar el incremento de la cobertura vegetal del suelo, la diversificación de cultivos y la adopción progresiva de prácticas de manejo ecológico de plagas, con el fin de mejorar la estabilidad del sistema y reducir su vulnerabilidad frente a la variabilidad climática.

Asimismo, se recomienda fortalecer los procesos de asistencia técnica y capacitación dirigidos a los productores ganaderos, bajo un enfoque práctico, participativo y adaptado a las condiciones locales. Una asistencia técnica más efectiva podría contribuir a mejorar la adaptabilidad del sistema, facilitar la incorporación de innovaciones tecnológicas apropiadas y fortalecer el nivel de conciencia ambiental de los productores.

En el ámbito social y organizativo, se recomienda promover estrategias orientadas al fortalecimiento de la participación y la integración social de los productores, a través de asociaciones, cooperativas u otras formas de organización local. El fortalecimiento de la autoseguridad del sistema permitiría mejorar la capacidad de gestión colectiva, facilitar el acceso a programas de apoyo institucional y reducir la dependencia individual de factores externos.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis de factores político-institucionales y en la evaluación de alternativas tecnológicas sostenibles adaptadas al contexto del cantón 24 de Mayo. Estos estudios podrían complementar los resultados obtenidos, ampliar la comprensión de la sustentabilidad del sistema ganadero y aportar insumos técnicos para la formulación de políticas públicas y estrategias de desarrollo rural orientadas a una ganadería más equilibrada y resiliente.

8. REFERENCIAS

- Álvarez Pin, MI. 2025. Caracterización socio-productiva de bovinos en cuatro comunidades de la parroquia Noboa del cantón 24 de Mayo (en línea). Ing. Agropecuaria. Jipijapa, Manabí, Ecuador, Universidad Estatal del Sur de Manabí. 80 p. Disponible en <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/8017/1/Alvarez%20Pin%20%20Mar%C3%ADa%20In%C3%A9s.pdf>.
- Ángel Hernández, A; Morales Flores, S. 2023. Sistemas silvopastoriles intensivos donde se incorporen arbustos forrajeros como opción a la sustentabilidad ganadera en la Región Centro del estado de Veracruz (en línea). JÓVENES EN LA CIENCIA 23:1-6. Disponible en <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4183>.
- Angón, E; García, A; Perea, J; Barba, C. 2016. Evaluación de la sostenibilidad en sistemas ganaderos. *ambienta* (116).
- De Batista, M; Letieri Faria, M; Vanina Jankovic, V; María Mancini, C. 2022. Evaluación de sustentabilidad para sistemas ganaderos del sur de Santa Fé. *Extensão em Foco* (29). DOI: <https://doi.org/10.5380/ef.v0i29.85781>.
- Catagua Arana, MJ; López Loor, DJ. 2025. Estudio de sustentabilidad del cultivo de café (*Coffea Arabica*) en el Cantón Jipijapa, Manabí, 2025 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Manabí, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 113 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/8957>.
- Chávez-Cruz, GJ; Maza Iñiguez, JM. 2025. Análisis de la sostenibilidad de la producción de ganado lechero de la Parroquia Ayapamba, Cantón Atahualpa. *Revista UNO* 5(8):39-50. DOI: <https://doi.org/10.62349/revistauno.v.5i8.34>.
- Cisneros-Saguilán, P; Martínez-Vasquez, J; De la Rosa-Galindo, A; Candelaria-Martínez, B; Portillo-Salgado, R. 2024. Caracterización tipológica de la ganadería bovina doble propósito en Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 11(3). DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a11n3.3560>.

- Cruz, F; Pardo, D; Horcada, A; Mena, Y. 2024. An Assessment of Sustainability of Dual-Purpose, Dairy and Beef Cattle Production Systems in the Cundinamarca Department (Colombia) Using the MESMIS Framework. Sustainability 16(16):7054. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16167054>.
- FAO. 2025. Ganadería sostenible en América Latina y el Caribe (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/americas/regional-initiatives/top-pages/sustainable-livestock-farming-in-latin-america-and-the-caribbean/ganader%C3%ADa-sostenible-en-am%C3%A9rica-latina-y-el-caribe/es>.
- GADM 24 de Mayo. (2024). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2023 - 2027: Cantón 24 de Mayo (en línea). 24 de Mayo, Manabí. Disponible en <https://24demayo.gob.ec/>.
- GIRA A.C. 2024. MESMIS - Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.mesmis.unam.mx/MESMIS/framework.xhtml;jsessionid=EC3590E359CBAC5101CE8B864A424088>.
- González Serrano, A. 2024. Producción ganadera sostenible: necesidad ambiental, alimentaria, económica y social (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/ecuador/noticias/detail-events/ru/c/1721235/>.
- Gudiño-Escandón, RS; García-Barradas, M del R; Córtes, JAV-; Vega-Murillo, VE. 2025. Impacto de la ganadería bovina sustentable y amigable con la biodiversidad para una alimentación saludable. Estudios de caso en trópico mexicano. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research 8(1):e78160. DOI: <https://doi.org/10.34188/bjaerv8n1-123>.
- Hinojosa Benavides, RA; Vitor Flores, R; Gonzales López, JC; Quispe Rimachi, Y; Molina Huaila, RA; Ricra Ñaupari, JT; Sánchez Montes, ES; Quispe de la Cruz, J. 2019. Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. Puriq 1(02):198-207. DOI: <https://doi.org/10.37073/puriq.1.02.31>.
- INEN. (2025). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua - ESPAC (en línea). Quito, Ecuador. Disponible en <http://ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

[inec/Estadisticas agropecuarias/espac/2024/Presentacion de resultados ESPAC 2024.pdf](https://inec.ec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Presentacion_de_resultados_ESPAC_2024.pdf).

_____. (2025). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC): Boletín Técnico (en línea). Quito, Ecuador. Disponible en [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas agropecuarias/espac/2024/Boletin tecnico ESPAC 2024.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Boletin_tecnico_ESPAC_2024.pdf).

Locati, L; Estigarribia, L; Herrero, J; Vaccarello, H; Suez, L; Cabrol, D; Molina, J; Quinteros, J. 2023. Evaluación de la sustentabilidad mediante la metodología MESMIS, aplicada a un área experimental y demostrativa agroecológica en el campo escuela de la FCA-UNC (en línea). Nexo Agropecuario 11(1):23-31. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/41323>.

López-Ridaura, S. 2002. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. the MESMIS framework. Ecological Indicators 2(1-2):135-148. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-160X\(02\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(02)00043-2).

MAG. (2024). Boletín Situacional: Carne Bovina (en línea). Quito, Ecuador. Disponible en https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin_situacional_carne_res_2023.pdf.

_____. (2024). Boletín Situacional: De Leche (en línea). Quito, Ecuador. Disponible en https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin_situacional_leche_2023.pdf.

Muñoz-Rengifo, JC; Pozo Vivar, J; Ikiam Chumpi, P; Torres Navarrete, RA; Torres Navarrete, B. 2025. Evaluación de la Sostenibilidad ganadera en la amazonia ecuatoriana: Casos, El Triunfo y Pablo Sexto. Revista Científica y Tecnológica UPSE 12(1):34-44. DOI: <https://doi.org/10.26423/rctu.v12i1.888>.

Nava Rosillon, M. 2023. Sostenibilidad y desempeño financiero en Sistemas de Ganadería de Doble Propósito: Un enfoque integral de las perspectivas agroecológicas. CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA 8(2):62-79. DOI: <https://doi.org/10.24054/cyta.v8i2.2896>.

- Reina Castro, JL; Julca Otiniano, A; Reyna Bowen, L. (2017). Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal-Chone en Manabí, Ecuador (en línea). Chile. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323725434_Sustentabilidad_de_los_sistemas_agropecuarios_en_la_zona_del_proyecto_de_riego_Carrizal-Chone_Etapa_I_Manabi-Ecuador.
- Sarandón, SJ; Flores, CC. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica (en línea). Agroecología 4:19-28. Disponible en https://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/Agroecosistemas/lectura/28.pdf.
- Sepúlveda, S; Chavarría Miranda, H; Rojas, P; IICA. (2005). Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (El Biograma) (en línea). San José, Costa Rica. Disponible en <https://hdl.handle.net/11324/7385>.
- Silva-Téllez, JM; Sastoque-Vargas, JJ; Parra-Cortés, RI; Amaya-Martínez, AA; Tucuch-Haas, JI; Franco-Ortega, JA. 2024. Perspectives for the evaluation of livestock sustainability: A case study in the Caribbean region of Colombia. Agroindustrial Science 14(2):107-113. DOI: <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2024.02.03>.
- Taipe Taipe, MV; Duicela Guambi, LA; Solorzano Solorzano, JA; Molina Hidrovo, CA; López Tito, Z; Caiza de la Cueva, FI; Aranguren Méndez, JA. 2022. Realidades de la ganadería bovina en la provincia de Manabí. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 6(4):311-338. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2588.
- Tene Cabrera, KA; Garzón Montealegre, VJ; Quezada Campoverde, JM; Carvajal Romero, HR. 2023. Pronóstico de la demanda de carne de ganado vacuno en la provincia de El Oro, Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar 7(1):5468-5482. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4866.
- Torres, JG; 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 de veterinaria (en línea). Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias XXV(4):330-337. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173009.pdf>.

Veliz Álava, VE; Vélez Márquez, JA. 2025. Sustentabilidad en bovinos doble propósito carne y leche en el Cantón Santa Ana. (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Manabí, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 91 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/8973>.

Vera Bermeo, BD; Viteri Pincay, EA. 2025. Indicadores sociales, económicos y ambientales y su incidencia en la sustentabilidad de la producción bovina doble propósito del cantón San Vicente, 2024 (en línea). Ing. Agropecuario. Manabí, Ecuador, Universidad Lacia Eloy Alfaro de Manabí. 83 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/9930/1/ULEAM-AGRO-503.pdf>.

9. ANEXOS

Anexo 1. Sistemas ganaderos bovinos de doble propósito en pastoreo extensivo



Anexo 2. Condiciones de descanso del ganado en áreas cercadas



Anexo 3. Manejo del ganado bovino en corrales rústicos



Anexo 4. Evidencia del trabajo de campo durante la investigación



Anexo 5. Ubicación de sistemas ganaderos en zonas rurales con acceso vial



Anexo 6. Condiciones de vivienda asociadas a unidades productivas ganaderas

