

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

**ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN EL
CONTEXTO DEL FENÓMENO DE EL NIÑO 2023-24, PROVINCIA DE LOS SANTOS**

CARLOS A. CARABALLO S.

8-1002-174

PANAMÁ, PANAMÁ
REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN EL
CONTEXTO DEL FENÓMENO DE EL NIÑO 2023-24, PROVINCIA DE LOS SANTOS

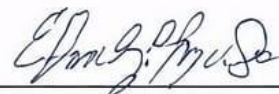
TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL TÍTULO
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEBE
SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

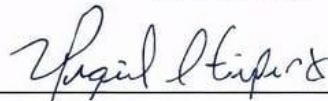
APROBADO;

PROF. ING. ENRIQUE SÁNCHEZ-GALÁN



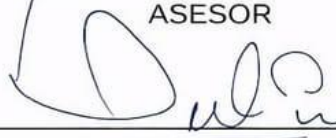
DIRECTOR

PROF. ING. MIGUEL ESPINOSA



ASESOR

PROF. ING. LEONEL MEDINA



ASESOR

PANAMÁ, PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, fuente de toda sabiduría, fuerza y esperanza por haberme sostenido en cada paso de este camino académico, dándome claridad en los momentos difíciles y fortaleza para no rendirme.

A mi familia, pilar fundamental en mi vida, gracias por su amor incondicional y apoyo constante. A mis hermanos, por su compañía silenciosa pero significativa y especialmente, a mis padres, cuyo esfuerzo, dedicación y sacrificio han sido la base en la cual he podido construir este logro. Gracias por enseñarme con el ejemplo y por creer en mí.

A mis compañeros de vida académica, muy especialmente a Vivian Montilla y Ana Rosas con quienes compartí experiencias inolvidables durante mi formación. A Rosas, Ana, que hoy descansa en la casa del Padre eterno, la recuerdo con cariño y gratitud por su amistad sincera y su espíritu generoso. Su memoria permanece viva en este logro.

Expreso mi más sincero agradecimiento al profesor Enrique Sánchez-Galán, quien además de ser el asesor de tesis, fue quien dio origen a la idea de investigación para este trabajo. Su orientación, compromiso y visión crítica fueron fundamentales para el desarrollo académico y científico de esta tesis de grado.

Al Instituto Pro-Mejoramiento de la Ganadero (PROMEGA) por la colaboración prestada en términos de logística y movilidad en la provincia de Los Santos. Su apoyo fue esencial para llevar a cabo este estudio de campo con eficacia y responsabilidad.

Mi reconocimiento especial también al Sr. José García y a Clodomiro González, quienes me acompañaron con disposición y compromiso en cada recorrido para la realización de las encuestas a los productores, por lo que agradezco el tiempo permitido. Su colaboración fue clave en el proceso investigativo y en la construcción de los resultados aquí presentados.

A todos ustedes, gracias de corazón.

RESUMEN

El fenómeno de El Niño 2023-24 impactó significativamente la producción de leche bovina en la provincia de Los Santos, específicamente en productores de leche grado C que por lo general son fincas pequeñas, con mano de obra familiar. A través de una investigación descriptiva no experimental, se caracterizó la situación de pequeñas y medianas explotaciones lecheras frente a la crisis climática, evaluando aspectos socioeconómicos, productivos y de adaptación. Los resultados revelan deficiencias estructurales, poco acceso a tecnologías, vulnerabilidad en la asistencia técnica y un bajo patrocinio de prácticas modernas de manejo y reproducción. Pese a esto, se evidencia una resiliencia ganadera basada en el uso de razas de encaste adaptadas al trópico, diversificaciones forrajeras y estrategias empíricas para mitigar pérdidas. Se desvela la necesidad de reforzar las políticas públicas, incentivar la innovación tecnológica y mejorar la infraestructura agropecuaria como pilares de garantía sostenible del sistema lechero ante situaciones prolongadas de climas críticos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS	13
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos	13
MARCO TEÓRICO	14
Antecedentes	14
Revisión de literatura	15
Geografía y clima de la República de Panamá	15
Actualidad meteorológica del Arco Seco de Panamá	16
Ganadería bovina en Panamá	17
Producción de leche en la provincia de Los Santos	18
Políticas existentes y su impacto en la mitigación de los efectos del El Niño.....	19
Actualidad planificaría y adaptativa ante la crisis relacionados con El Niño	20
MARCO METODOLÓGICO	22
Diseño de investigación.....	22
Delimitación geográfica y temporal	22
Población y muestra	22
Recolección de los datos.....	22
Análisis de los datos	23
RESULTADOS	24
Análisis descriptivo de datos cualitativos	24
- Variables socioeconómicas.....	24
- Variables productivas	29

- Variables de acciones de adaptación	47
Análisis descriptivo de datos cuantitativos	49
Productividad lechera y rentabilidad económica	50
Acciones de adaptación	55
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
ANEXO	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estado de vivienda	24
Tabla 2. Servicios básicos	25
Tabla 3. Niveles académicos	25
Tabla 4. Financiamiento	27
Tabla 5. Asistencia técnica y capacitaciones	28
Tabla 6. Infraestructura de las fincas	29
Tabla 7. Distribución de registros pecuarios entre los productores de leche grado C de la provincia de Los Santos	30
Tabla 8. Sistema de producción del ganado	31
Tabla 9. Disponibilidad maquinaria de las fincas	32
Tabla 10. Disponibilidad de praderías	33
Tabla 11. fertilización de praderas	34
Tabla 12. Diversidad de pastos en las fincas de la provincia de Los Santos	34
Tabla 13. Disponibilidad de forraje en época de crítica	35
Tabla 14. Disponibilidad de forraje	36
Tabla 15. Distribución de la topografía de las fincas	37
Tabla 16. Disponibilidad de agua	39
Tabla 17. Razas predominantes y disposición del hato	40

Tabla 18. Registro de trazabilidad de los animales	41
Tabla 19. Prácticas o acciones programadas en salud animal.....	43
Tabla 20. Manejo de prácticas reproductivas	45
Tabla 21. Situación sanitaria respecto al gusano barrenador	46
Tabla 22. Acceso a programas gubernamentales	48
Tabla 23. Características socioeconómicas y productivas de los productores	49
Tabla 24. Canales de comercialización de la leche: distribución entre quesería, Nestlé y otros compradores.	52
Tabla 25. Tabla comparativa de evolución en la recepción de leche por empresa procesadora durante los años 2023-2024.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Productores agropecuarios la provincia de Los Santos a, por nivel de escolaridad.	26
Gráfica 2. Comparación del Índice de Precios al Productor. Productos Lácteos vs. Agropecuarios (2023-2024)	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estado actual sobre el fenómeno de El Niño y La Niña	16
--	----

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario es trascendental para la economía de Panamá, ya que representa una fuente de abastecimiento de productos básicos para la población, así como por su importancia dentro de la economía (Mora et al., 2010), precisamente en términos de producción económica y generación de empleo. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), en 2022, el PIBA se determinó 1,890.5 millones de dólares, representando el 2.6% del Producto Interno Bruto (PIB) de Panamá (73,449.3 millones de dólares). Por otro lado, en el sector agropecuario se emplearon 199,950 personas de las 1,846,363 personas ocupadas, representando el 10.83% de la Población Económicamente Activa (PEA) (INEC, 2022).

Desde principios del siglo XXI, el Estado panameño ha formulado y ejecutado políticas de apoyo al sector agropecuario, como respaldo a las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, con la finalidad de incrementar el Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y el desarrollo rural. No obstante, a ciencia cierta se desconoce el impacto de las medidas políticas, debido a que carecen de indicadores para su evaluación, relativos a la productividad, rentabilidad y beneficiarios.

El 2023 se caracterizó por el intenso calentamiento global de los océanos. El océano Atlántico Norte en los meses de junio y julio del mismo año, reportó altas Temperaturas de la Superficie del Mar (TSMs) sin precedentes. Los modelos dinámicos globales estimaron que para los meses subsiguientes del 2023 el océano Atlántico continuaría con temperaturas por encima de sus valores normales (IMPHA, 2023). Actualmente las regiones del Arco Seco del país perciben problemáticas de escasez del recurso hídrico, por lo cual, la producción de leche bovina se ve involucrada en tomar nuevas alternativas para mitigar pérdidas asociadas al aumento de temperaturas.

Planteamiento del problema

Con el término fenómeno de El Niño se refiere a un evento de la variabilidad climática que se produce por la interacción de las condiciones del océano y la atmósfera en el océano Pacífico Tropical. Al fenómeno también se le conoce como ENOS, El Niño Oscilación del Sur, con el término Niño se refiere al componente oceánico y con Oscilación del Sur al atmosférico (Jiménez et al., 2016).

La producción agropecuaria en Panamá experimenta los efectos adversos causados por el aumento y una mayor variabilidad de las temperaturas, disminución de la cantidad y la frecuencia de las precipitaciones, y una mayor manifestación de periodos sin lluvias y sequías (Ramírez et al., 2017). Esta variabilidad climática repercute sobre las condiciones económicas y la calidad de vida de la población campesina (Alayon-Gamboa, 2016).

El fenómeno de El Niño ha demostrado que sus variaciones climáticas, pueden tener repercusiones con un efecto directo sobre el bienestar animal, así como también en los índices productivos, tales como la ganancia diaria de peso, la producción diaria de leche, la conversión de alimento y la tasa de preñez (Arias et al., 2008). Igualmente ocasiona efectos indirectos sobre los precios, la economía, la sostenibilidad de los ecosistemas y la seguridad alimenticia (Brenes-Rodríguez et al., 2014). Además, se afecta la capacidad de ahorro e inversión, se reducen los ingresos por exportación y se aumentan los egresos por importación de bienes y servicios (IICA & CORECA, 1997).

En Panamá, los sistemas de producción de leche bovina grado C se caracterizan por desarrollarse en explotaciones o fincas pequeñas, con mano de obra familiar, representando la principal fuente de ingresos para la familia rural (Moreno, 2022). Según el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA, 2020), existen 6,520 productores de leche, que comercializan este rubro a nivel industrial, los cuales, el mayor número se ubica en la provincia de Los Santos con 2,437 productores, equivalente al 37.37%.

La falta de un análisis detallado ha limitado la capacidad de anticipar y mitigar los efectos adversos de este fenómeno, afectando la sostenibilidad económica de las fincas

dedicadas a la producción de leche bovina. La necesidad de comprender en profundidad el alcance de este impacto se vuelve aún más crucial en un contexto socioeconómico donde la producción bovina es fundamental para el sustento de las comunidades de la provincia de Los Santos. La carencia de información ha dificultado la formulación de estrategias adaptativas y la implementación de políticas efectivas para mitigar las pérdidas económicas asociadas al fenómeno de El Niño en la producción de leche bovina.

JUSTIFICACIÓN

La provincia de Los Santos, reconocida por su destacada producción bovina, enfrenta un desafío crítico relacionado con el fenómeno de El Niño, específicamente por situarse en el Arco Seco de Panamá. Según Castrellón et al. (2021), esta región se caracteriza por tener la precipitación más baja del país, con valores aproximados a los 400 mm (época seca) y 1,600 mm (época lluviosa). Esta investigación, por tanto, se justifica plenamente debido a varias consideraciones cruciales.

El sector lechero es esencial para la economía local y la seguridad alimentaria de la región. La reducción de la producción lechera, resultante de fluctuaciones climáticas adversas, impacta directamente en los ingresos de los productores y en el suministro de productos lácteos a nivel nacional. Los efectos económicos de El Niño han sido ya documentados por organismos como la FAO, que señalan reducciones de hasta un 40% en la producción agrícola en áreas afectadas. Esto resalta la necesidad de políticas de mitigación y adaptación efectivas para prevenir impactos severos en la economía local.

Los Santos, por sus condiciones climáticas específicas, está particularmente expuesta a sequías prolongadas y alteraciones en las temperaturas. Las proyecciones indican que estos eventos serán más intensos y frecuentes, lo cual subraya la urgente necesidad de adoptar medidas adaptativas. Además de las pérdidas directas en producción, el fenómeno también aumenta el riesgo de enfermedades zoonóticas y nutricionales, afectando tanto al ganado como a la población humana, agravando problemas de malnutrición y seguridad alimentaria (FAO, 2023).

Los beneficios de emprender este estudio son multifacéticos y a largo plazo. Evaluar los impactos de El Niño permitirá desarrollar estrategias de resiliencia para mejorar la capacidad de adaptación de los productores ante futuras crisis climáticas, beneficiando así la calidad de vida y la estabilidad económica de las comunidades rurales. Un análisis detallado y preciso de estos impactos también proporcionará a los legisladores y entidades gubernamentales datos necesarios para formular políticas más efectivas. Esto puede promover inversiones en infraestructuras resilientes y prácticas de manejo sostenible, impactando positivamente al sector en el largo plazo.

Este enfoque interdisciplinario es crucial, ya que integra la climatología, la economía agropecuaria y la salud pública para ofrecer un análisis comprehensivo del fenómeno. Utilizar métodos avanzados de modelado climático, análisis económico y evaluación de riesgos sanitarios, proporcionará una visión integral y precisa, facilitando la toma de decisiones basadas en datos confiables.

En el marco del problema planteado, esta investigación no solo responde a la necesidad inmediata de describir la realidad socioeconómica de los sistemas de producción de leche en el contexto del fenómeno de El Niño, sino que también busca contribuir de manera significativa a la sostenibilidad y resiliencia de la producción lechera en Los Santos y en Panamá.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar la socioeconomía de los sistemas de producción de leche bovina en el contexto del fenómeno de El Niño 2023-24, en la provincia de Los Santos.

Objetivos específicos

- Aplicar una encuesta a los productores de la región para conocer las condiciones reales de la producción durante la incidencia del fenómeno.
- Describir la realidad socioeconómica de los sistemas de producción en el contexto de los efectos del fenómeno.
- Conocer las diferentes acciones de adaptación de los productores para afrontar las adversidades climáticas.
- Generar información para la toma de decisiones con base en el análisis costo-beneficio de las pérdidas potenciales y las estrategias.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En Panamá, el Fenómeno de El Niño, en promedio, produce disminución de las lluvias en las regiones ubicadas en la vertiente del Pacífico y aumento en la vertiente de El Caribe. Es importante señalar que se presentan variaciones locales (espaciales y temporales) asociadas a la orografía del lugar y a la intensidad del evento. Se ha observado una relación bastante fuerte entre la ocurrencia de un evento cálido (El Niño) y un aumento en las anomalías de temperatura ambiente; estas anomalías de precipitación y caudal muestran déficit durante los años (Amador & Olmedo, 1995).

Las variaciones climáticas han tenido impactos significativos en la ganadería, donde las principales consecuencias se derivan de la falta de lluvias y la disminución de las precipitaciones en los sistemas de producción. Por ejemplo, evaluaciones preliminares realizadas en Panamá, sobre el efecto del El Niño en el sector agropecuario, registraron una mortalidad de 600 bovinos, disminución en la producción y caída de precios comercialización de productos pecuarios (Brenes, 2010). También, 750 000 cabezas de ganado fueron afectados por la sequía y se reportaron pérdidas de peso en 72 500 bovinos de ceba (Jiménez et al., 2016).

A nivel provincial, en Herrera, Los Santos y Coclé se reportó la muerte de 500 animales bovinos por déficit hídrico (Proyecto Mesoamérica, 2014); la aparición del fenómeno de El Niño en 2016 causó la prolongación de la época seca y la demanda agua superó la oferta hídrica, afectando principalmente el hato ganadero del Arco Seco.

Para fines de diciembre de 2015 y mediados del 2016, la sequía registrada a nivel nacional tuvo graves impactos respecto a la seguridad hídrica y la ganadería particularmente en provincias centrales, incluyendo la región de Azuero. Este último como el caso reportado más reciente cuya condición facilitó la generación de importantes medidas a diferentes horizontes de tiempo en la lucha contra la inseguridad hídrica (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 2021).

A escala global, la producción animal está pasando por cambios estructurales por el crecimiento de la población humana, el aumento de los ingresos en las sociedades urbanas y rurales y la creciente demanda en el consumo de productos animales (Ferrer et al., 2015). Estas tendencias imponen un desafío para los sistemas de producción agropecuarios, en términos de productividad, a fin de satisfacer la creciente demanda de productos de origen animal.

Revisión de literatura

Respecto al comportamiento de la atmósfera en América Central, esta es una región que, dadas sus características de relieve y posición geográfica, cuenta con una gran variedad de condiciones climáticas, la cuales pueden cambiar de forma marcada en pocos kilómetros y con cambios en la altitud (Calvo-Solano et al., 2018).

Geografía y clima de la República de Panamá

Según datos realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2004), la República de Panamá se localiza geográficamente en las latitudes septentrionales bajas (7° 12' 07" y 9° 38' 46" de latitud norte) y los 77° 09' 24" y 83° 03' 07" de longitud occidental. Ubicado en el territorio central de América, justamente en la zona oriental y meridional de Centroamérica, cuyo país es el más ceñido y prolongado del istmo central.

INEC (2004), por otra parte, señala que, en aspecto generales al clima, la precipitación en la región del Pacífico, el máximo de lluvias registradas varía entre 1,500 y 3,500 mm. Este periodo se caracteriza por dar comienzo en el mes de abril hasta finales de noviembre, con un culmen de precipitaciones entre junio y octubre. Durante diciembre y finales de abril, prevalece la estación seca con una nula o escasez régimen de lluvias. Mientras que para la vertiente del Caribe se distingue una consonancia de las lluvias anualmente, por la cual en porciones considerables de la zona la estación seca no es definida cuya frecuencia superan 4,000 mm anuales, lo cual son consecuentes a los aportes de humedad por las aguas cálidas del Caribe. Las temperaturas máximas oscilarán entre 28.7°C a 36.8°C a lo largo del país ubicándose las menores en la franja caribeña central y oriental y las mayores en Veraguas Centro; sobre montañas y la Cordillera Central de hasta 26°C (IMHPA, 2024).

Actualidad meteorológica del Arco Seco de Panamá

La zona del Arco Seco en Panamá, ubicada en la península de Azuero, compuesta por las provincias de Los Santos, Herrera y fracción del litoral Sur de la provincia de Coclé. La precipitación en esta región es impulsada principalmente por la migración latitudinal anual de la Zona de Convergencia Intertropical, lo que resulta en el 95% de la precipitación anual en la temporada de lluvias (mayo-diciembre), y el 5% restante durante la temporada seca (enero-abril). Esta distribución anual de la precipitación causa escasez de agua superficial durante la estación seca (Amaya et al., 2021), por lo que, durante los últimos periodos, lugares del país como Arco Seco, se han sometido a confrontar sequias prolongadas debido principalmente por los efectos del el Fenómeno de El Niño.

Informes mensuales proporcionados por el IMHPA respecto a las variaciones del fenómeno, el 2023 se caracterizó por ser un año intenso por el calentamiento global de los océanos, la cual fomento una elevación del fenómeno ENOS a partir del mes junio, cuya intensidad fue alcanzada de moderado en septiembre a intensa entre los meses de noviembre a enero de 2024. No obstante, El Niño se prolongó durante el primer semestre del 2024, viéndose una disminución en los meses de mayo y junio de 2024.

Actualmente en el 2025 el ENOS se encuentra en su fase neutral, es decir; que no existe una influencia de este fenómeno sobre los patrones del clima.

Figura 1



Fuente: IMPHA, 2025. Nota: probabilidades superiores al 70% que condiciones de la fase neutral de ENOS se establezcan durante lo que resta del primer semestre de 2025.

Ganadería bovina en Panamá

Según cifras obtenidas en el 2020 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), de la existencia y distribución de ganado vacuno en la República de Panamá, la provincia de Los Santos cuenta con un total de 210,200 animales, lo cual representa el 13.8% en la distribución de ganado del país. El Censo de Ganado Bovino en la República, Clasificado por la Actividad Principal de la Ganadería, Desglosado por Provincia y Comarca Indígena: octubre de 2020, describe que, la actividad pecuaria principal en la provincia es la cría y venta de terneros con un número de 145,200 cabazas de ganado vacuno, le sigue la ceba con 45,800 y por último la lechería con un 19,200 animal.

Aunque existe una importante exposición ante eventos hidrometeorológicos extremos, la mayoría de la población dedicada al sector primario (productores, ganaderos, agricultores familiares y actores relacionados al desarrollo regional/rural) no cuentan con acceso a tecnologías que permitan diversificar los métodos de producción e insertarse en el mercado internacional y en el modelo actual de desarrollo (Fernández, 2015).

Investigaciones realizadas por Arias et al. (2008), señalan que ha habido un rápido avance computacional y tecnológico del último tiempo ha posibilitado contar con modernos dispositivos electrónicos y telemétricos que se traducen en un incremento en el número de experimentos de campo bajo condiciones de producción comercial. Estos dispositivos y estudios permiten monitorear con precisión los cambios en la temperatura corporal, la respiración y la sudoración, así como el consumo de alimentos y agua. De esta manera, actualmente se puede analizar de manera integral el impacto de varios factores como la radiación solar, la humedad, la temperatura, la velocidad del viento, la lluvia, la dieta, el contenido energético de la misma, el genotipo, entre otros. Estas variables influyen directamente en el bienestar animal y en los indicadores de producción, como el aumento de peso diario, la producción láctea, la eficiencia alimentaria y la tasa de reproducción.

Producción de leche en la provincia de Los Santos

Las fincas lecheras Grado C producen el 47% de la producción nacional en Panamá; al mismo tiempo que contribuyen como fuente de trabajo y sustento económico para las familias rurales y constituyen un apoyo para el funcionamiento y la operación de las pequeñas y medianas industrias de lácteos nacionales (MIDA 2012).

Según datos hallados por Herrera (2023), la producción de leche en Panamá se concentra en gran medida en dos regiones; Provincia Chiriquí con una producción de 100 millones de litros y la Región de Azuero (Provincia Herrera y Los Santos), con una producción de 48 millones de litros, lo que representa el 53,8% y 25,8% del total de leche. En la provincia de Chiriquí predomina la producción de leche de calidad. A; mientras que en la región de Azuero domina la producción de leche grado C y concentra el 52,3% de las explotaciones lecheras, representadas en su mayoría por pequeñas explotaciones productor.

El bajo nivel tecnológico de las fincas lecheras de la Región de Azuero, están muy relacionados a la baja productividad y una fuerte amenaza de la sostenibilidad de la actividad lechera de la región, sustentados con indicadores técnicos y económicos, como baja capacidad de carga animal (0.9 U.A./ha), edad al primer parto (> de 42 meses), intervalos entre partos (> 490 días), producción de leche total de 5.7 l/vaca/día, 1026 l/ha vaca total, costo de producción de leche B/. 0.32 (Herrera, 2023)

Estas fincas se caracterizan principalmente por un nivel tecnológico bajo a medio, deficiencias alimentarias (manejo de pastos y conservación de forrajes); mejora genética, reproducción, salud, ganadería, calidad de la leche, aprovechamiento de residuos, falta de Implementación del sistema silvopastoril y con déficit hídrico durante la época seca. Sin embargo, con la evolución de la situación lechera en Panamá, las fincas con la menor tecnología han mostrado fortalezas y ventajas operativas ya que tienen menores inversiones fijas, animales más resistentes al trópico, menor dependencia en la mano de obra, menores costos de producción y un menor compromiso financiero (Araúz, 2019).

Políticas existentes y su impacto en la mitigación de los efectos del El Niño

Según análisis realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en conjunto con el Ministerio de Ambiente en 2018, Panamá tiene varias políticas sobre cambio climático y está fuertemente comprometido a nivel nacional e internacional, y algunas de las propuestas son ambiciosas. Las políticas de cambio climático más importantes son:

1. El Plan Estratégico de Gobierno 2014-2019 (PEG, 2014);
2. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Panamá (NDC, por sus siglas en inglés);
3. Ley 8, 2015 que creó el Ministerio de Ambiente;
4. La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá;
5. El Plan Nacional de Energía 2015-2050;
6. El Plan Operativo a Corto Plazo (2015-2019);
7. Ley 45 de agosto de 2004, Ley 44 de 2011, Ley 18 de 2013 y Ley 37 de 2013, incluyen planes de incentivos para las energías renovables;
8. Estrategia de REDD + y de su Nivel de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Emisiones Forestales (NREF/NEF) en preparación;
9. La Alianza por Un Millón de Hectáreas para 2015-2035, que cuenta la nueva Ley de Incentivos Forestales de 30 de octubre de 2017;
10. En el registro del Mecanismo de Desarrollo Limpio hay actualmente 21 proyectos listados en el registro del MDL;
11. La organización Marítima Internacional (OMI) tiene un sistema internacional de certificados de prevención de la contaminación atmosférica, un Índice de Diseño de Eficiencia Energética y un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética de los buques;
12. La Medida Global del Mercado de la OACI recientemente aprobada por la Asamblea General de la OACI en octubre de 2016.

Sin embargo, algunos aspectos siguen sin resolverse, como la falta de claridad sobre cómo se implementará la política. Algunos de ellos son relativamente nuevos y las partes interesadas no conocían los recursos necesarios para implementar políticas y desarrollar

proyectos sobre el terreno. También falta una estrategia central sobre el cambio climático y una autoridad central que pueda vincular y orientar las actividades de diferentes sectores.

Los efectos pueden ser positivos o negativos, pero una forma más significativa de analizarlos es si son intencionales o no. La política de cambio climático existe por una razón: ciertos impactos son necesarios y predecibles para reducir los gases de efecto invernadero y lograr este objetivo. El impacto de ciertas políticas de cambio climático no se limita a una de las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Los impactos económicos reciben más atención en muchas jurisdicciones, pero los impactos sociales y ambientales son igualmente importantes y merecen más atención en la formulación de políticas y el análisis.

En este sentido, Panamá considera que las políticas de mitigación del cambio climático pueden tener efectos positivos y negativos sobre los tres pilares del desarrollo sostenible, que pueden ser deseables o no.

Los efectos deben identificarse en varios niveles. Los tres niveles más importantes son el nivel estratégico general, el nivel político y el nivel operativo. Las tres etapas del trabajo pueden tener un impacto ambiental negativo significativo.

La principal herramienta utilizada para este propósito en Panamá es el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) definido por la Orden Ejecutiva No. 123 (Gobierno de Panamá, 2009). La EIA es una herramienta utilizada por Panamá para evaluar los impactos ambientales en un sentido más amplio y los impactos sociales y económicos en las comunidades circundantes a los proyectos. La Sección 16 del Reglamento contiene una lista de actividades que requieren una EIA. La lista incluye muchas actividades económicas relacionadas con el cambio climático.

Actualidad planificaría y adaptativa ante la crisis relacionados con El Niño

Panamá han expresado a la Convención Marco de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CNULD) en 2021, el interés de recibir la ayuda técnica necesaria para lograr un fortalecimiento nacional para la preparación y planificación ante

la sequía. El Convenio brindó el apoyo de un experto nacional para el trabajo necesario, teniendo en cuenta los numerosos elementos existentes y prestando especial atención a las cuestiones relacionadas con la sequía.

Durante el 2018, bajo un proceso participativo de nivel nacional, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario en compañía con organismos de la cooperación para el desarrollo, se encaminaron para el desarrollo del Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PNCCSA) con horizonte 2018-2030. La estructura organizacional es un comité interinstitucional liderado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y el Ministerio del Ambiente, y con el apoyo del CATIE, la FAO y el IICA. Esto bajo tres enfoques:

- a) Evaluación Ambiental Estratégica;
- b) Análisis de Sensibilidad del Sector;
- c) Evaluación Institucional de Capacidades para Gestión del Riesgo (focalizada tanto en la acción climática como en la Estrategia Internacional de Reducción del Riesgo de Desastres de acuerdo con el Marco de Sendai).

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) cuenta con un Plan Nacional de Emergencia para apoyo a los productores en caso de sequía, ayudando a éstos en la alimentación de animales, medicamentos y abastecimiento de agua para actividades productivas. El MIDA promueve el uso eficiente de agua para riego, las prácticas de la agroforestería, la implementación de la agricultura orgánica y los sistemas silvopastoriles entre otras técnicas (MIDA, 2023). Estas estrategias generan una minimización del impacto que producido en la región y mitiga perdidas al sector agrícola de la región de arco seco.

MARCO METODOLÓGICO

Diseño de investigación

La investigación es de tipo no experimental (observacional), se limitó a describir la realidad de los sistemas de producción de leche y su contexto en la localidad de estudio. Se planteó el nivel de investigación descriptivo, a fin de caracterizar el impacto del fenómeno de estudio, en términos socioeconómicos, productivos y de adaptación.

Delimitación geográfica y temporal

El estudio se realizó en fincas lecheras de la provincia de Los Santos, situada en la vertiente Pacífico de Panamá y al sureste de la península de Azuero con coordenadas 7°36'N 80°27'O, una altitud media de 1,559 m.s.n.m., temperaturas que varían entre los 24 a 32 °C, precipitaciones anuales alrededor de los 1,000 mm y con valores crecientes en zonas montañosas hasta los 4,000 mm, permitiendo la presencia de bosques nublados.

Población y muestra

Para el desarrollo en la colecta de información, se contó con el apoyo de la Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN), que proporcionó un listado de productores de leche grado C ubicados en la provincia de Los Santos, lo que permitió una identificación representativa de los productores encuestados. En base al padrón ofrecido (593 productores) se dividió la población en subpoblaciones homogéneas según jurisdicción política, resultando una muestra de 82 productores distribuidos en cinco distritos (calculada con base en 95% de nivel de confianza y 10% de margen de error).

Recolección de los datos

La recopilación de datos se realizó en colaboración con el Instituto Pro-Mejoramiento de la Ganadería (PROMEGA), la cual brindó respaldo logístico y movilidad entre los distritos de la región, lo que fue fundamental para acceder a zonas rurales dispersas y así asegurar la cobertura territorial del muestreo del estudio.

La investigación se centró específicamente en la recopilación de información basada en las condiciones reales de la producción de leche durante la incidencia del fenómeno de

El Niño (junio 2023 a junio 2024) para conocer el impacto socioeconómico y difundir información para la toma de decisiones con base en el análisis costo-beneficio de las pérdidas potenciales. Se recopilará datos mediante una encuesta adaptada al contexto del estudio, en los distritos seleccionados (Guararé, Las Tablas, Los Santos, Macaracas, y Pedasí), con base en las siguientes variables:

- Socioeconómica: ingresos, costos de producción, pérdidas, registro de costos e ingresos, canal de comercialización, precio de venta, escolaridad, edad, integrantes de la familia, programas de asistencia social, servicios básicos, impacto en la calidad de vida, salud comunitaria, etc.
- Productivas: registros de producción, producción de leche, grado de tecnificación, disponibilidad de forraje, productividad, disponibilidad de agua, número de animales, beneficios de programas de apoyo al productor, etc.
- Acciones de adaptación: conservación de pastos y forrajes, sistemas resilientes de producción - silvopastoriles, árboles dispersos, cercas vivas, planificación y gestión del agua, infraestructura y equipo bioclimáticos, uso de información agrometeorológica, etc.

Análisis de los datos

Los datos de la encuesta serán tabulados en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel. Posteriormente, se analizarán con técnicas de estadística descriptiva en el programa estadístico Jamovi (R Core Team, 2021; The Jamovi Project, 2022), estimando medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, y tablas de frecuencia para las cualitativas. Además, se aplicará el análisis de *clúster* o agrupaciones. El propósito del análisis será la construcción de una categorización básica o línea base, que hace posible el establecimiento de una tipología de productores según los criterios de clasificación (Leguizamón, 2017).

RESULTADOS

Análisis descriptivo de datos cualitativos

- Variables socioeconómicas

La distribución de la actividad lechera en la provincia de Los Santos se centra en las zonas con mayor tradición ganadera. De los 82 productores encuestados, la mayoría se ubica en el distrito de Los Santos con un 48%, seguido por Guararé con un 18%, Las Tablas (18%), Macaracas (12%) y Pedasí (4%), cuyas explotaciones pertenecen a rutas de la cadena de valor de la leche bovina, promovidas por las plantas procesadoras industriales o artesanales. Es importante señalar que la lechería panameña se caracteriza por desarrollarse en explotaciones o fincas pequeñas, con mano de obra familiar, siendo la principal fuente de ingresos sostenidos para la familia rural (Moreno, 2022).

El 96% de los productores se reside en viviendas de cemento, lo que representa una infraestructura de calidad que favorece condiciones de sanidad, higiene y un entorno agradable en el hogar; el 4% restante tiene casa de madera. Todos cuentan con el servicio de electricidad y en su mayoría de agua potable, que condiciona, por consecuencia, que el 83% posea servicios higiénicos. Además, un 83% cuenta con telecomunicaciones y el 54% no tiene acceso a internet, lo que dificulta el acceso y/o difusión de información técnica y comercial digital para los productores (Tabla 2). Esto se traduce en una desventaja competitiva en la era del comercio electrónico y de la sociedad del conocimiento digital.

Tabla 1.

Estado de vivienda.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Condiciones de vivienda	1	Cemento	79	0.96	84	1.12
Condiciones de vivienda	2	Madera	3	0.04	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: FA= Frecuencia Absoluta; FR= Frecuencia Relativa; FAA= Frecuencia Absoluta Acumulada; FRA= Frecuencia Relativa Acumulada.

Tabla 2.*Servicios básicos.*

Variables	Clases	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Electricidad	1	Sí	82	1.00	82	1
Agua potable	1	No	2	0.02	2	0.02
Agua potable	2	Sí	80	0.98	82	1
Servicio higiénico	1	No	14	0.17	14	0.17
Servicio higiénico	2	Sí	68	0.83	82	1
Telecomunicación	1	No	68	0.83	68	0.83
Telecomunicación	2	Sí	14	0.17	82	1
Acceso a internet	1	No	44	0.54	44	0.54
Acceso a internet	2	Sí	38	0.46	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: la tabla ilustra la diversidad en el acceso a los servicios básicos entre los productores en las fincas encuestadas.

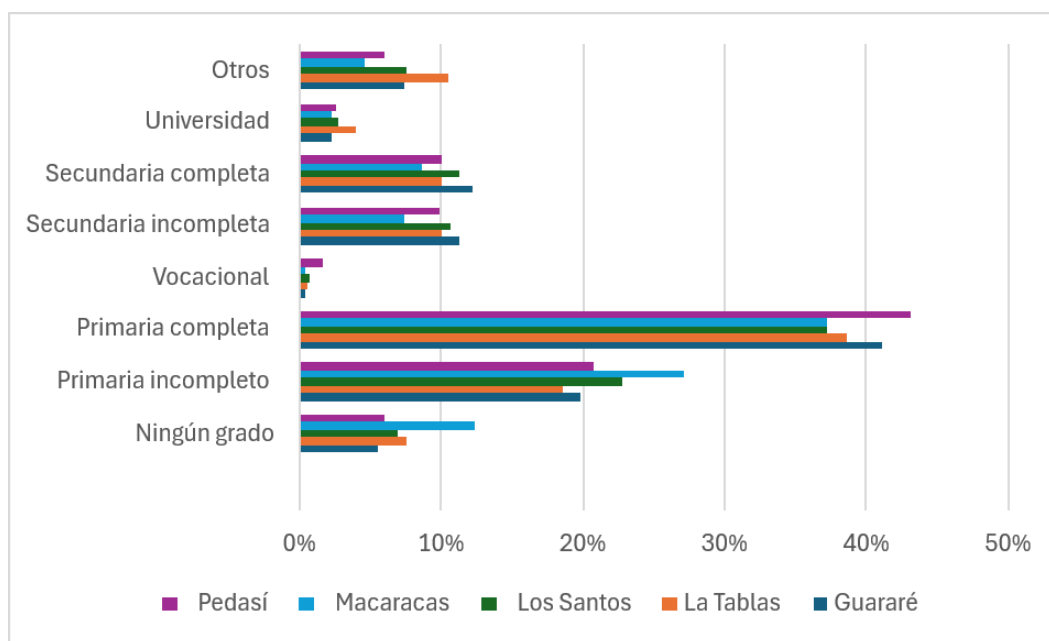
Tabla 3.*Niveles académicos.*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Escolaridad	1	Primaria	38	0.46	42	0.51
Escolaridad	2	Secundaria	26	0.32	64	0.78
Escolaridad	3	Técnica	2	0.02	66	0.8
Escolaridad	4	Universitaria	16	0.20	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los productores de la región cuentan con niveles académicos en educación básica o primaria con un 46% de los encuestados, representando hasta seis años de escolaridad. Mientras que el 32% conserva una educación media (hasta 12 años de estudios escolares), y el 20%, universitaria. La baja escolarización pudiera afectar la capacidad técnica y de gestión de nuevas tecnologías de producción lechera en la provincia, ya sea producto de iniciativas propias o promovidas por agentes externos como extensionistas, personal técnico de la empresa privada o de organizaciones de fomento.

Gráfica 1. *Productores agropecuarios la provincia de Los Santos a, por nivel de escolaridad.*



Fuente: INEC, 2011.

En la provincia de Los Santos, el censo agropecuario del 2010 muestra que la escolaridad de los productores se centra mayormente en una educación básica, por lo que muestra más frecuencia en la categoría de “primaria completa” (1053 productores en el distrito de Los Santos y 535 en Guararé) y “primaria incompleta” ocupa el segundo lugar (644 productores en Los Santos). Contrastando, en los niveles superiores: Vocacional, secundaria completa y universitaria, representa menos del 15% de los productores en cada distrito, siendo especialmente baja la relación de titulados universitarios.

Este modelo refleja datos similares con el análisis de los resultados, la cual manifiesta un capital humano con limitaciones para asimilar tecnologías y prácticas de manejo sofisticados, y sitúa a la provincia ligeramente por debajo de la media nacional en formación secundaria y superior.

En términos promedios, el 5.25% del total de productores (8,215) censados por el INEC para los distritos de Guararé, Las Tablas, Los Santos, Macaracas y Pedasí, reportaron algún tipo de formación agropecuaria, entre las que destacan los cursos vocacionales

(capacitaciones escolarizadas y no escolarizadas) y los de bachillerato agropecuario. Esto subraya la necesidad de incrementar la oferta de formación agropecuaria, con el propósito de mejorar las competencias técnicas de los productores de leche bovina y, por consecuencia, el progreso técnico de sus explotaciones.

Tabla 4.

Financiamiento.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Financiamiento	1	No	69	0.84	69	0.84
Financiamiento	2	Sí	13	0.16	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El 84% de los productores no cuenta con financiamiento, lo que puede ser una barrera para la inversión en infraestructuras, mejoramiento genético y alimentación. Esto subraya la necesidad de mecanismos financieros accesibles, en cobertura y en términos y condiciones (tasa de interés, requisitos, garantías, etcétera), para que los productores puedan fortalecer sus fincas y por consecuencia el sector pecuario. No obstante, el sector lechero en la provincia de Los Santos encabeza el otorgamiento de crédito con 2,523 animales financiados por B/. 6,634,562.20, por parte del Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), lo cual según han respaldado a los productores con el financiamiento de 6,067 animales, por un valor de B/. 16,701,327.53 a nivel nacional (BDA, 2025).

Los resultados evidencian que los micro, pequeños y medianos productores de la actividad lechera, precisamente doble propósito, en la provincia de Los Santos enfrentan desafíos en términos de acceso financiero y de disponibilidad de recursos hídricos. La baja escolaridad y la limitada asistencia técnica, resalta deficiencias en el apoyo institucional, lo que complica implementaciones de alternativas de mejoras en la gestión productiva.

Tabla 5.*Asistencia técnica y capacitaciones.*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Asistencia técnica pública	1	No	54	0.66	54	0.66
Asistencia técnica pública	2	Sí	28	0.34	82	1
Asistencia técnica privada	1	No	71	0.87	71	0.87
Asistencia técnica privada	2	Sí	11	0.13	82	1
Capacitación pecuaria	1	No	61	0.74	61	0.74
Capacitación pecuaria	2	Sí	21	0.26	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Un 66% de los encuestados no opta por recibir asistencia técnica pública, mientras que un 87% carece de asesoría técnica privada, lo que restringe el desarrollo de nuevas prácticas de manejo y mejoramiento genético. Además, el 74% no recibe capacitación pecuaria, lo que marca una falta de programas formativa o de anuncios a pequeños productores en la región. Esta realidad es motivo de preocupación para las asociaciones de producción de leche, por lo que según los estamentos están dispuestos a trabajar junto al gobierno para frenar esta situación, mejorando la tecnología y apostando por el asesoramiento técnico como instrumento fundamental para el desarrollo agropecuario (MIDA, 2024a).

- Variables productivas

Tabla 6.

Infraestructura de las fincas.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Corrales o establos	1	No	2	0.02	2	0.02
Corrales o establos	2	Sí	80	0.98	82	1
Área de alimentación	1	No	41	0.50	41	0.5
Área de alimentación	2	Sí	41	0.50	82	1
Bebederos	1	No	50	0.61	50	0.61
Bebederos	2	Sí	32	0.39	82	1
Sala de ordeño	1	No	51	0.62	51	0.62
Sala de ordeño	2	Sí	31	0.38	82	1
Manejo de estiércol	1	No	74	0.90	74	0.9
Manejo de estiércol	2	Sí	8	0.10	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los productores cuentan con corrales o establos en su mayoría, lo que evidencia un nivel aceptable del 98% de infraestructura para el manejo del ganado. Sin embargo, solo el 50% acondiciona el área de alimentación, lo cual puede restringir la capacidad de organizar y almacenar forraje de manera eficaz. Asimismo, los bebederos y salas de ordeño se encuentran solo en el 39 % y 38% de las explotaciones, respectivamente, por lo que dispone un impedimento de un impacto positivo en la higiene y la calidad de leche.

El manejo de estiércol presenta limitaciones, con solo el 10% de las fincas, las cuales gestionan este recurso para su aprovechamiento en la explotación, asegurando una higiene adecuada y la utilización del estiércol. Las deficiencias en las estructuras en proporción con el ordeño y el manejo sostenible de estiércol impactan directamente en el bienestar animal y en la calidad higiénico-sanitaria de la leche. Por ello, implementaciones de sistemas más tecnificados, junto con infraestructuras adecuadas

para la recolección y gestión de excretas, puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia productiva y la sostenibilidad ambiental de la producción lechera en la región.

Tabla 7.

Uso de registros pecuarios entre los productores de leche grado C de la provincia de Los Santos.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Registro pecuario	1	No	56	0.68	56	0.68
Registro pecuario	2	Sí	26	0.32	82	1

Fuente: Elaboración propia 2025.

La tabla muestra una distribución en cuanto a registros pecuarios entre los productores encuestados de la provincia, la cual un total de 82 encuestados, el 68% señalaron no llevar registros pecuarios, mientras que un 32% afirmaron llevar un control del hato mediante registros. Los datos ponen en manifiesto la necesidad de promover capacitaciones y políticas de fomento de llevar registros pecuarios, que pueda facilitar el acceso a certificaciones y programas gubernamentales con una orientación a la mejora productiva del sector.

La alta trascendencia de productores al no llevar un control sistemático de sus animales refleja una carencia en el manejo de información productiva y sanitaria, la cual puede dar origen a complicaciones en la toma de decisiones. Optimizar los registros constituye potencialmente a facilitar el seguimiento de indicadores claves, como la productividad, sanidad y eficiencia productiva.

Según Sánchez-Galán et al. (2022), llevar un control de los registros pecuarios beneficia al productor como una herramienta para el manejo de la explotación en términos reproductivos, salud y alimentación. Además, sugiere que los registros pecuarios son la base de toma de decisiones administrativas. Estudios realizados por Avilez et al. (2010), evidencia de forma cuantitativa relación entre la ausencia de registros reproductivos y la baja productividad de leche por animal, esto conlleva a que los productores deben ser impulsados a llevar un control de sus animales por medio de registros, que puedan

coadyuvar a mejoras optimizadas en la reproducción y así puedan obtener niveles de producción más altos.

Tabla 8.

Sistema de producción del ganado.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Sistema de pastoreo	1	Continuo	11	0.13	11	0.13
Sistema de pastoreo	2	Intensivo	1	0.01	12	0.15
Sistema de pastoreo	3	Rotacional	70	0.85	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El 85% de los propietarios de las fincas opta por un sistema de pastoreo rotacional, pero con un manejo de días no establecido, mientras que el 13% mantiene pastoreos continuos. El sistema rotacional puede ser positivo para una recuperación de forraje, con un número fijo de días de entrada y salida del ganado, la cual garantiza una mayor eficacia en la alimentación de los animales y mayor resistencia de las pasturas.

Según Whitt & Wallander (2022), el pastoreo rotacional, en el cual el ganado se moviliza entre parcelas y cada potrero descansa un tiempo definido, mejora significativamente la producción de forraje y la eficiencia alimentaria del hato, esto en comparación con el pastoreo continuo. Otro estudio realizado por Teague et al (2020), demostraron que los sistemas de pastoreo rotacional mejoran la cobertura vegetal, la producción de forraje y la salud del suelo esto teniendo en cuenta un periodo de descanso claramente definido. Estas informaciones basadas en hechos son de suma importancia para que los productores encuentren viabilidad y sostenibilidad en el sistema de pastoreo de forma económica y rentable.

Tabla 9.*Disponibilidad de equipos y maquinaria de las fincas.*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Tractor	1	No	68	0.83	68	0.83
Tractor	2	Sí	14	0.17	82	1.00
Motocultor	1	No	71	0.87	71	0.87
Motocultor	2	Sí	11	0.13	82	1.00
Picadora	1	No	41	0.50	41	0.5
Picadora	2	Sí	41	0.50	82	1.00
Bomba de riego	1	No	41	0.51	41	0.51
Bomba de riego	2	Sí	40	0.49	81	1.00
Motobomba	1	No	28	0.34	28	0.34
Motobomba	2	Sí	54	0.66	82	1.00
Bomba de mochila	1	No	9	0.11	9	0.11
Bomba de mochila	2	Sí	73	0.89	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El uso de maquinaria pesada, como tractores y motocultores, señala que parte de las fincas opera con niveles de mecanización relativamente bajos, la cual puede deberse a limitaciones económicas y financieras. El 50% de los productores dispone de picadora de pastos para el eficaz uso de forrajes y minimizar la dependencia de concentrados. La falta de maquinaria reduce la eficiencia de las labores de corte y suministro de forraje, la cual tiende a incrementar los costos de alimentación y limita la capacidad de respuestas ante sequías (Pérez-González et al., 2018)

En cuanto al manejo del agua, la muestra presentó una disponibilidad considerable de bombas de riego eléctricas (49%) y de motobombas a combustión (66%). Estas cifras manifiestan que el agua de riego se ha convertido en un factor estratégico para la producción de leche, pues posibilita el abastecimiento de agua para los animales y el cultivo de forraje como alimentos principales de los hatos bovinos que constituyen el eje

pecuario de la zona de estudio (Castañeda-Martínez et al., 2008), frente a sequías o épocas prolongadas, específicamente ante el impacto del fenómeno de El Niño. A pesar de que una importante cantidad de productores dispone de tecnología para el manejo del agua, aún cerca de la mitad de ellos enfrenta limitaciones para su implementación, lo que resulta preocupante por la severidad de las épocas secas y de los efectos del fenómeno de El Niño sobre la producción.

El uso de bomba de mochila con un 89%, evidencia la necesidad del tratamiento fitosanitario de malezas, representando la primera opción por su bajo costo de inversión y por su facilidad de uso. Garantizar el acceso de los productores pecuarios de pequeña escala a tecnologías no solo ayuda a satisfacer la demanda de productos lácteos, sino que también abre mayores oportunidades (FAO, 2015). Por ejemplo, actualmente existen equipos de precisión con capacidad de automatización como los vehículos no tripulados (drones), los cuales pueden realizar labores de tratamiento fitosanitario y de fertilización de pasturas. Sin embargo, en Panamá esta tecnología es inaccesible para los pequeños productores por cuestiones de costo y de capacidades técnicas para su aplicación.

Tabla 10.

Disponibilidad de praderas.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Disponibilidad de pastos	1	Alto	8	0.10	8	0.10
Disponibilidad de pastos	2	Medio	52	0.63	82	1.00
Disponibilidad de pastos	3	Bajo	22	0.27	30	0.37

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Un 63% reportó disponibilidad media, mientras que un 27% indicó carencia y un 10% demostró pastizales altos. Arias et al (2008) muestran que, en sistemas de pastoreo en el trópico, la disponibilidad de forraje “media” en época crítica suele ubicarse alrededor del 60%, mientras que solo el 10% de las mangas se logra una alta cobertura de forraje, la carencia de forraje provoca reducciones de hasta un 20% en la ganancia diaria en cuanto a producción de leche. Solo el 34% realiza fertilización de pastos (Tabla 11), lo que puede perjudicar la calidad nutricional de los pastos.

Este hallazgo concuerda con lo reportado por Moreno (2022), en donde apenas un tercio de las fincas en la región de Azuero aplica fertilización de pastos, y que la ausencia de abonos se asocia con una caída de la materia seca digestible del forraje hasta 15%, afectando la dosis diaria de consumo de nutrientes por vaca.

Esta falta de fertilización reduce el contenido de proteína bruta del forraje de 12 a 8%, lo cual disminuye la eficiencia alimenticia del ganado y puede reducir la producción de leche hasta en un 25% (Ribera et al., 2017).

Tabla 11.

Fertilización de praderas.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Fertilización	1	No	54	0.66	54	0.66
Fertilización	2	Sí	28	0.34	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: los datos representan la adopción de prácticas de fertilización en praderas por parte de los productores.

Tabla 12.

Diversidad de pastos en las fincas de la provincia de Los Santos.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Pasto nativo	1	No	4	0.05	4	0.05
Pasto nativo	2	Sí	78	0.95	82	1.00
Pasto mejorado	1	No	35	0.43	35	0.43
Pasto mejorado	2	Sí	47	0.57	82	1.00
Pasto de corte	1	No	46	0.56	46	0.56
Pasto de corte	2	Sí	36	0.44	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: la tabla muestra la diversificación de pastos, acuerdo a los distritos donde se realizaron las encuestas.

En la provincia de Los Santos, la superficie de las explotaciones agropecuarias, según el INEC (2011), es de un total de 260,490.04 ha, cuyas áreas están comprendidas por

pastos nativos 26,084.24 ha (10%), pastos mejorados 52,117.12 ha (20%), pastos de corte 3,906.13 ha (1.50%).

En las fincas evaluadas en la provincia evidencia una preferencia marcada por el uso de los pastos nativos Faragua (*Hyparrhenia rufa*) con un 95% y con una moderada presencia de pastos mejorados del 57%, lo que indica fuerte dependencia de las especies autóctonas, la cual se puede traducir por el hecho de tener bajo requerimiento de manejo. Sin embargo, solo el 44% de los productores posee el uso de pastos de corte.

Estudios destacan la utilidad de pastos mejorados como *Brachiaria spp* para aumentar la productividad durante la época, ya que son beneficioso porque ofrecen una mayor producción de biomasa, en comparación con los pastos nativos. Además, que proporcionan un forraje más tierno y de mejor calidad nutricional, lo que permite mantener al ganado en menor área y facilita la intensificación del sistema de pastoreo lechereo (Payán, 2006).

Polo (2019) sugiere que las especies forrajeras introducidas en el país tienen la capacidad de responder mejor a factores de manejo de fertilización, además de mantener una producción de forraje de buena calidad durante la mayor parte del año.

Tabla 13.

Disponibilidad de forraje en época de crítica.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Forraje disponible en época crítica	1	No	21	0.26	21	0.26
Forraje disponible en época crítica	2	Sí	61	0.74	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

De los encuestados el 74% aseguran la disponibilidad de forraje durante los periodos críticos, mientras que un 26% no cuentan con recursos forrajeros en tiempos de mayor escasez. Este resultado apunta que la mayoría de los productores han adoptado en la compra o en la práctica de conservación de forraje como un sistema de mitigar la falta de alimento ofrecida en los potreros en época de sequía.

Que los productores no dispongan de forraje durante eventos climatológicos críticos como lo es el fenómeno de El Niño, puede representar una deficiencia significativa que tiene impacto negativo en aspectos nutritivos y en indicadores productivos del hato. Pese a la presencia de alternativas en la alimentación, como la inclusión de pastos mejorados, los sistemas productivos muestran esfuerzos insuficientes hacia una tecnificación de los sistemas productivos para mejorar la calidad y disponibilidad de forraje.

Tabla 14.

Disponibilidad de forraje.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Ensilaje	1	No	37	0.45	37	0.45
Ensilaje	2	Sí	45	0.55	82	1.00
Heno	1	No	47	0.57	47	0.57
Heno	2	Sí	35	0.43	82	1.00
Sorgo	1	No	78	0.95	78	0.95
Sorgo	2	Sí	4	0.05	82	1.00
Caña de azúcar	1	No	70	0.85	70	0.85
Caña de azúcar	2	Sí	12	0.15	82	1.00
Otros alimentos	1	No	10	0.12	10	0.12
Otros alimentos	2	Sí	72	0.88	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: la tabla presenta la distribución de la adopción u obtención de diversas fuentes de conservación de forraje entre los productores de la provincia de Los Santos.

La utilización del ensilaje, el 55% de los productores apunta que lo emplea, mientras que el 45% no lo hace; esto precisa una adopción moderada a este tipo de técnica de conservación, donde el maíz (*Zea mays*) resalta como materia prima para esta técnica. Por otro lado, el heno, con un 43% es utilizado, mientras que un 57% no lo incorpora en su sistema, lo que sugiere que, a diferencia del ensilaje, el heno es en menor utilizable entre los productores para complementar la alimentación del ganado, por lo que, podría estar relacionado con la capacidad de almacenaje de forraje seco, aunque es una

alternativa viable para algunos. En su gran mayoría manifiestan optar por la especie *Cynodon nlemfuensis* (pasto alicia) o por *Digitaria swazilandensis* (pasto suazi).

La utilización del sorgo forrajero (*Sorghum bicolor*) como alternativa de conservación forrajera es baja, con tan solo un 5% declara utilizarlo, evidenciando que esta especie tiene una adopción mínima en la región, posiblemente debido a su limitada adaptabilidad o por preferencia. Por otro lado, respecto a la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), solo el 15% de los productores opta por utilizar esta especie, mostrando que es una alternativa factible, pero la integración en las fincas productivas es baja.

No obstante, el 88% recurre a fuentes alternativas de alimentación, que incluye concentrados, subproductos agrícolas o forrajes mixtos, lo que denota una estrategia eficiente o diversificada para asegurar la nutrición del hato en época crítica.

Los resultados encontrados, reflejan una heterogeneidad en la adopción de fuentes forrajeras alternativas, lo que señala diferencias en las capacidades técnicas y económicas de los productores, así también, la inexistencia de planificación relacionado a una gestión administrativa del riesgo alimentario durante El Niño.

Tabla 15.

Distribución de la topografía de las fincas.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Topografía	1	Ondulado	37	0.45	39	0.47
Topografía	2	Plano	42	0.51	79	0.96
Topografía	3	Quebrado	3	0.04	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Del total de las fincas encuestadas, el 51% se localiza en terrenos de topografía plana, lo que sugiere que la mayoría cuentan con superficies relativamente uniformes, lo que facilita su manejo; mientras tanto, el 45% de las explotaciones presenta una superficie ondulada, lo que implica ciertos desafíos, a pesar de ello, no llega a representar dificultades de consideración para la actividad ganadera. Sin embargo, el 4% de las

fincas se ubican en circunstancias de campos quebrados, una proporción baja indica que las áreas con topografías irregulares son poco frecuentes en la provincia.

Esto conlleva implicaciones importantes para la planificación de actividades productivas, el manejo y pastos, en particular, las fincas con terrenos planos pueden facilitar la mecanización y ofrece la implementación de sistemas de riego, mientras un campo ondulado o quebrados podrían exigir estrategias de manejo diferenciadas para asegurar la uniformidad en el crecimiento de forrajes y distribución del agua, en caso de usar riego.

Estudios realizados en regiones de América Latina con características similares hechos por Shnabel-Delgado et al., (2023), respaldan estas observaciones, en Ecuador, provincia de Manabí, se evaluó el rendimiento del Pasto Guinea (*Megathyrsus maximus*) en diferentes condiciones topográficas, la cual demostró que en pendientes moderadas presentaron una mayor producción de biomasa y permitieron hacer mayores cortes en comparación con zonas de pendientes más pronunciadas, donde el desarrollo del pasto fue más prolongado y menos uniforme.

Asimismo, estudios llevados por Domínguez-Escudero et al (2021), que implementaron un sistema de pastoreo racional *Voisin* (expresión francesa) en terrenos de topografía ondulada o quebrada. Pese a las condiciones desafiantes, la adecuada planificación del pastoreo y la división de potreros, se logra mantener una alta carga animal y por consiguiente una eficiente utilización del pasto, comprobando que es posible implementar alternativas de manejo de pasto. Esto resalta la importancia de adaptar las estrategias de manejo a las características topográficas específicas de cada finca, que optimicen la productividad incluso en terrenos desiguales (Rodríguez et al., 2011).

Tabla 16.*Disponibilidad de agua.*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Río	1	No	61	0.74	61	0.74
Río	2	Sí	21	0.26	82	1.00
Quebrada	1	No	38	0.46	38	0.46
Quebrada	2	Sí	44	0.54	82	1.00
Lago	1	No	80	0.98	80	0.98
Lago	2	Sí	2	0.02	82	1.00
Pozo	1	No	37	0.45	37	0.45
Pozo	2	Sí	45	0.55	82	1.00
Abrevadero	1	No	59	0.72	59	0.72
Abrevadero	2	Sí	23	0.28	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el almacenamiento de agua para los animales un 55% de los criadores cuenta con pozo, mientras que, un 26% tiene acceso a ríos lo que indica una limitada disponibilidad de este tipo de recurso hídrico. En cuanto a otro tipo de fuente como quebradas, la disposición es más equilibrada, con el 54% de las fincas accediendo a estas aguas, lo que repercute que las fuentes menores son las más comunes. No obstante, el acceso a aguas de pozo es relativamente mayor, ya que el 55% de las fincas tiene de este sistema, en contraste con el 45% que no.

No contar con un sistema de almacenamiento de agua puede ser una vulnerabilidad en épocas de sequía, por lo que optan por excavaciones como depósito de aguas para el ganado, en cierto modo, consume la cantidad de agua diaria requerida por el animal. Solo el 28% reportó contar con esta alternativa de almacenamiento, pero esta medida conlleva el riesgo de ser evaporada en épocas críticas o por el fenómeno de El Niño.

Si bien algunos productores se benefician del acceso a recursos hídricos a través de pozos, la limitada disponibilidad de agua de río, lagos y sequía en los abrevaderos señala

una debilidad ante el periodo de sequía, resaltando la necesidad de implementar estrategias de gestión hídrica.

Tabla 17.

Razas predominantes y disposición del hato.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR
Raza	1	Gyrolando	37	0.45
Raza	2	Pardo Suizo	38	0.41
Raza	3	Gyr	32	0.39
Raza	4	Holstein	30	0.36
Raza	5	Criollas	22	0.07
Raza	6	Brahman	15	0.18
Raza	7	Simmental	4	0.05
Raza	8	Guzerat	12	0.15
Raza	9	Jersey	4	0.05

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La alta presencia de razas adaptadas al trópico de la provincia de Los Santos, evidencia alternativas por parte de los productores para mantener la productividad lechera bajo condiciones ambientales adversas. Se observó un marcado predominio de la raza Gyrolando, que comprende el 45% del total de la muestra. Este encaste, resulta del cruce entre la raza Gyr y Holstein, combinando cualidades raciales, adaptativas, económicas y lechera. Peralta-Torres et al. (2022) evidencian que la raza Gyrolando con mayor proporción de Holstein, puede lograr una producción más alta en etapa inicial, mientras aquellas con un encaste predominante de Gyr presentan una lactancia más persistente, lo que define su adaptación al trópico y su utilidad para sistemas de doble propósito.

Le siguen, La Pardo Suizo (24%) y la Gyr (39%), también seleccionadas por su tolerancia al calor y buenas características lecheras. En el sistema de pastoreo tropical en América Latina, las vacas Gyr han mostrado un desempeño reproductivo eficiente incluso en condiciones de estrés ambiental, lo cual ha sido atribuida a su rusticidad y resistencia (Talledo et al., 2020). Para el Pardo Suizo, Acevedo Cano (2012) reportó que esta raza mantiene una producción lechera estable durante todo el año, a pesar de las variantes que proporcione el clima trópico panameño, particularmente en las primeras lactaciones.

La raza Holstein (37%) mantiene una comparecencia relevante debido a su alta productividad, aunque la misma requiere mayor manejo frente a las condiciones presentadas en la provincia.

Otras razas como el Brahman (21%), Simmental (15%) y Jersey (5%) y cruces entre razas cebuinas y europeas (27%), completa la estructura de la diversidad en cuanto a estrategias de cruces que los productores utilizan para balancear la resistencia al estrés térmico y la producción de leche.

Esta preferencia en la búsqueda de genotipos con mayores adaptaciones al trópico y con un rendimiento lechero competitivo, responde a la necesidad de mantener un hato ganadero resiliente ante las condiciones climáticas adversas en la región.

Tabla 18.

Registro de trazabilidad de los animales.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Identificación con numeración	1	No	57	0.7	57	0.70
Identificación con numeración	2	Sí	25	0.3	82	1.00
Control de enfermedades	1	No	14	0.17	14	0.17
Control de enfermedades	2	Sí	68	0.83	82	1.00
Nutrición por etapa fisiológica	1	No	78	0.95	78	0.95
Nutrición por etapa fisiológica	2	Sí	4	0.05	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La tabla ofrece información sobre la trazabilidad y el manejo sanitario-nutricional de los animales en las fincas. La identificación con numeración, evidencio que el 30% de los productores utilizan este sistema de identidad en el animal, mientras que el 70% no lleva a cabo esta práctica, ya que, por falta de seguimiento por parte de los agentes de las instituciones gubernamentales, los productores descontinúan la trazabilidad del hato, lo cual dificulta el control individual del ganado, lo que puede repercutir negativamente en la toma de decisiones sobre cruces, control sanitario y mejoramiento genético.

Según informes publicados por el MIDA (2024b), la aplicación de Dispositivos de identificación Individual Oficial (DIIOS), no fue ejecutada debido a que los productores no lo permitían por la gran incidencia de casos de gusano barrenador, por lo que, el seguimiento pudo ser desconfigurado por parte de los productores por darse de baja.

Con respecto al control sanitario, el 83% de los productores reporta llevarlo a cabo, frente a un 17% que no lo implementa de manera sistemática. Aun cuando la mayoría adopta un manejo preventivo en la región, se establece un segmento que no aplica controles adecuados, lo que conlleva riesgos en la productividad, calidad de leche y sanidad. Estudios han demostrado que el poco control sanitario puede afectar la calidad de la leche, la cual puede resultar con una mayor presencia de patógenos. Por ejemplo, se ha encontrado la presencia de *Staphylococcus aureus* en muestras de leche, pudiendo alcanzar hasta un 66.2%, lo que enfatiza en la necesidad de prácticas sanitarias rigurosas para garantizar la inocuidad del producto (Jurado-Gámez et al., 2019).

Se registran bajos niveles respecto a una nutrición por etapa fisiológica con tan solo un 5%, lo que indica que solo una minoría adecúa la alimentación según los requerimientos necesarios para cada fase productiva (p. ej.: gestación y lactancia). Este resultado sugiere oportunidades de mejoras importantes en el manejo nutricional del ganado, que podría traducirse en un alto rendimiento y óptima salud animal.

La implementación de programas de alimentación que consideren las necesidades específicas de cada etapa puede mejorar significativamente la eficiencia productiva y la salud del hato (Nemoón-Cobos et al., 2020). Una alimentación adecuada durante las diferentes etapas fisiológicas es crucial para el desarrollo y la productividad del ganado.

Tabla 19.*Prácticas o acciones programadas en salud animal.*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Programas de vacunas	1	No	1	0.01	1	0.01
Programas de vacunas	2	Sí	81	0.99	82	1.00
Control parásitos internos y externos	1	No	1	0.01	1	0.01
Control parásitos internos y externos	2	Sí	81	0.99	82	1.00
Vitaminas	1	No	3	0.04	3	0.04
Vitaminas	2	Sí	79	0.96	82	1.00
Vitaminas inyectables	1	No	22	0.27	22	0.27
Vitaminas inyectables	2	Sí	60	0.73	82	1.00
Auto hemoterapia	1	No	70	0.85	70	0.85
Auto hemoterapia	2	Sí	12	0.15	82	1.00
Rotación de desparasitante	1	No	46	0.56	46	0.56
Rotación de desparasitante	2	Sí	36	0.44	82	1.00
Minerales	1	No	13	0.16	13	0.16
Minerales	2	Sí	69	0.84	82	1.00
Minerales inyectables	1	No	35	0.43	35	0.43
Minerales inyectables	2	Sí	47	0.57	82	1.00
Manejo de mastitis	1	No	41	0.50	41	0.50
Manejo de mastitis	2	Sí	41	0.50	82	1.00
Higiene en el área de ordeño	1	No	54	0.66	54	0.66
Higiene en el área de ordeño	2	Sí	28	0.34	82	1.00
Asistencia veterinaria	1	No	31	0.38	31	0.38
Asistencia veterinaria	2	Sí	51	0.62	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: la tabla muestra un análisis de las acciones relacionadas con la sanidad animal implementadas en las fincas productoras de leche encuestas en la provincia de Los Santos.

Los programas de vacunación y control de parásitos reflejan un manejo sanitario adecuado. Prácticamente la totalidad de los productores lleva a cabo manejo de vacunas y control de parásitos, lo que denota nivel importante de conciencia sobre la prevención de enfermedades que perjudican la salud y la productividad del hato.

Un dato relevante es que solo el 15% de los productores reporta usar autohemoterapia (ATH) como método alternativo de estímulo inmunológico, lo que refleja un bajo conocimiento y adopción debido a falta de información o desconfianza en su efectividad. Un estudio experimental realizado en bovinos demostró que la ATH estimula el sistema inmunológico, evidenciada por un incremento significativo en los niveles de eosinófilos a partir de la primera semana posterior al tratamiento con 15 ml o 20 ml de sangre autóloga (Ponce-Cepeda et al., 2024). Este incremento celular sugiere una activación inmunitaria que podría mejorar la resistencia frente a infecciones; por tanto, la ATH es considerada como medida complementaria en el manejo sanitario del hato lechero.

Por otro lado, la rotación de desparasitantes para evitar la resistencia en parásitos se aplica solo en el 44% de los casos, mientras que el 56% no opta por una rotación de los reactivos, lo que podría favorecer la aparición de resistencias a los productos antiparasitarios.

En cuanto a la atención a la mastitis, el 50 % de los encuestados no implementa medidas para el manejo de mastitis, lo que puede generar impacto negativo en la calidad de la leche, lo cual es un punto crucial de mejora. Esto va relacionado con la higiene al momento de ordeño, la cual solo 34% de las fincas mantiene prácticas adecuadas de sanidad en las áreas de ordeño, lo que repercute en un impacto directo en la calidad de la leche y la incidencia de enfermedades como la mastitis.

En cuanto a asistencia veterinaria, solo el 62% recibe asesoramiento, mientras que el resto gestiona por sí mismo el manejo de emergencias sanitarias de los animales. Esta realidad limita la extensión de respuestas eficientes frente a brotes de enfermedades o situaciones de emergencia sanitarias.

Tabla 20.

Manejo de prácticas reproductivas.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA F	FRA
Inseminación	1	No	80	0.98	80	0.98
Inseminación	2	Sí	2	0.02	82	1.00
Palpación	1	No	71	0.87	71	0.87
Palpación	2	Sí	11	0.13	82	1.00
Monta natural	1	No	2	0.02	2	0.02
Monta natural	2	Sí	80	0.98	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: enfoque reproductivo predominante en las fincas encuestadas.

Solo el 2% de los productores utiliza inseminación artificial (IA), mientras que la mayoría, no recurre a esta técnica, lo que indica una escasa adopción de métodos contemporáneos de mejora genética, probablemente debido a factores de falta de capacitación técnica, falta de acceso físico y/o económico a equipos e insumos, por la preferencia cultural en el uso de toros o por resistencia a cambios de prácticas reproductivas. Estudios han señalado que la IA, aunque ofrece ventajas en el mejoramiento genético y control de enfermedades, afronta desafíos en su ejecución, especialmente en explotaciones lecheras con recursos limitados y en regiones donde la detección del celo es complicada, lo que conlleva a afectaciones en las tasas de concepción (Sepúlveda, 2000).

En cuanto a prácticas de diagnósticos como la palpación, el 13% de los productores realiza prácticas de diagnósticos de gestación, mientras que el 87% no lo aplica, Esto implica una baja precisión en la detención de preñez, alargando los intervalos entre partos y afectando la eficiencia reproductiva de la ganadería.

La monta natural resulto ser el método más empleado, siendo utilizado por el 98% de los productores de leche grado C, estos datos se aproximan a los reportados en otras localidades del país, por ejemplo, en explotaciones bovinas de doble propósito en Tortí,

Río Congo Arriba y Agua Fría, las cuales reflejaron un 100% de empleo de la monta natural como práctica de reproducción (Sánchez-Galán et al., 2022).

Esta preferencia refleja la práctica tradicional predominante, que, si bien es económica y simple, restringe el acceso a nuevas oportunidades de mejoramiento genético y otros métodos en cuanto a biotecnología se refiere, que ofrecen tecnificaciones reproductivas que podrían potenciar el hato y su productividad. En otros países como Costa Rica, se observó que la monta natural es el método de reproducción más utilizado en la población ganadera con registros genealógicos publicados (Vásquez-Loaiza & Molina-Coto, 2021), lo que coincide con la tendencia observada en las zonas de muestreo del presente estudio.

La alta inversión en la aplicación de biotecnologías reproductivas, debida a los costos por tratamientos de superovulación, sincronización de donadoras, aspiración folicular, preparación de receptoras, la inseminación, la colecta de embriones o cultivo de ovocitos y embriones y su transferencia, hacen que dichas tecnologías sean menos utilizadas en la cría comercial. Esto representa que, la monta natural tiende ser el método de reproducción más utilizado por los productores por su bajo costo (Bolívar & Maldonado, 2008).

Tabla 21.

Situación sanitaria respecto al gusano barrenador

Variable	Clase	FA	FR	FAA	FRA
Casos de gusano barrenador	1	33	0.40	33	0.4
Casos de gusano barrenador	2	49	0.60	82	1

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: la tabla evidencia la dominancia de casos de gusano barrenador en las fincas evaluadas.

Se observa que el 60% de los productores reportó casos de infesto por el gusano, mientras que el 40% no registro presencia de la plaga en sus animales. Según datos de la Comisión Panamá-Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado (COPEG), hasta julio de 2025 se han registrado 49,578 casos positivos en todas las provincias del país, con un 85% de afectación en la especie bovina.

Este resultado revela que el gusano barrenador (*Cochliomya homnivorax*) continua con un problema representativo considerable en la región, afectando a una proporción significativa de las explotaciones lecheras. Estudios del Programa Centroamericano de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá (2024), estiman que las pérdidas anuales por causa de esta plaga pueden ascender más de 150 millones de dólares en Centroamérica. Esto puede tener consecuencias como provocar pérdidas económicas importantes debido a daños en los animales, reducción en la productividad, incremento de los costos veterinarios y, en casos graves, mortalidad del animal.

Es importante que los productores en la región mantengan una vigilancia constante y tener en cuenta adopciones de estrategias preventivas para erradicar el impacto del gusano en la salud animal y la economía del sector.

- Variables de acciones de adaptación

Estrategias de almacenamiento de alimento y agua

El 45% de los productores utiliza ensilaje y almacenamientos de forrajes como pacas (35%), (tabla 15). Lo que demuestra una preparación por parte de los productores ante la escasez de alimento en época seca y fenómeno de EL Niño, Sin embargo, un 84% no cuenta con estrategias de almacenamiento, lo que hace un impacto negativo para afrontar El Niño.

Los productores, aunque algunos poseen pozos, el 45% depende de fuentes superficiales como ríos, quebradas o abrevaderos, lo que expone a peligro en periodos prolongados de sequía.

Diversificación productiva

Solo el 9% de los productores combina la producción de leche con cultivos, como la caña de azúcar y maíz. Esto entra en observación, ya que, los ganaderos aún no han adoptado estrategias de diversificación para mejorar la sostenibilidad económica, y lo utilizan para alimentar el ganado en la mayoría de los casos.

Tabla 22.*Acceso a programas gubernamentales*

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Conocimiento de políticas	1	No	75	0.91	75	0.91
Conocimiento de políticas	2	Sí	7	0.09	82	1.00
Acceso a programas gubernamentales	1	No	67	0.82	67	0.82
Acceso a programas gubernamentales	2	Sí	15	0.18	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Solo un 9% de los productores tiene conocimientos sobre políticas de apoyo al productor, y un 18% han tenido la facilidad de acceder a programas gubernamentales, lo que indica una falla de difusión e implantaciones de estrategias efectivas de políticas agropecuarias.

El Ministerio de Desarrollo Social (2021), asegura que realizó giras en la provincia de Los Santos entregando motocultor, semillas, panel solar para los beneficiarios de los programas de Redes Territoriales, que tienen como objetivo aumentar y fomentar la capacidad productiva en corregimientos que forma parte del Plan Colmena. Pero ninguno de los productores encuestados reportó algunos de estos beneficios.

Este apartado propone, que, si bien hay un esfuerzo por persistir la producción lechera en los límites de competitividad, los resultados reflejan desafíos significativos, que respaldan la necesidad de fortalecer las políticas públicas y programas de asistencia técnica, orientados en la modernización de las explotaciones lecheras, para que los productores puedan ver un beneficio socioeconómico en sus explotaciones lecheras.

Análisis descriptivo de datos cuantitativos

Tabla 23.

Características Socioeconómicas y productivas de los productores encuestados.

Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana	Suma	Asimetría	Kurtosis	Datos faltantes
Edad	82	59.48	15.43	1.70	25.95	21.00	92.00	61.00	4877.00	-0.46	-0.32	0.00
Número de trabajadores	82	1.83	0.72	0.08	39.18	1.00	4.00	2.00	150.00	0.68	0.51	0.00
Área total de la finca	82	31.60	29.40	3.25	93.05	0.00	200.00	23.50	2591.00	2.84	11.76	0.00
Área dedicada a la ganadería	82	29.52	26.30	2.90	89.08	2.00	150.00	21.50	2420.50	1.93	4.58	0.00
Área dedicada a la agricultura	80	66.49	558.68	62.46	840.19	0.00	5000.00	1.00	5319.50	8.94	74.95	2.00
División de potrero	82	6.74	6.03	0.67	89.42	0.00	35.00	5.00	553.00	2.59	7.32	0.00
Edad al destete	82	9.18	2.41	0.27	26.24	1.00	12.00	9.00	753.00	-0.39	-0.16	0.00
Cantidad de animales	82	57.41	42.35	4.68	73.76	7.00	283.00	48.00	4708.00	2.69	9.96	0.00
Vacas	82	36.79	27.44	3.03	74.58	6.00	150.00	30.00	3017.00	2.23	5.88	0.00
Vacas en producción	82	16.11	9.57	1.06	59.39	4.00	45.00	14.00	1321.00	1.01	0.43	0.00
Vacas secas	82	20.68	22.21	2.45	107.37	0.00	126.00	15.00	1696.00	2.65	8.23	0.00
Novillas	82	14.62	13.81	1.52	94.43	0.00	80.00	10.00	1199.00	2.10	5.95	0.00
Toretas	82	3.10	7.51	0.83	242.58	0.00	40.00	0.00	254.00	3.20	9.96	0.00
Toros	82	1.43	0.79	0.09	55.10	0.00	4.00	1.00	117.00	0.79	0.65	0.00
Caballos	82	1.48	2.58	0.29	175.05	0.00	21.00	1.00	121.00	5.68	38.29	0.00
Precio de leche por litro	82	0.48	0.09	0.01	18.70	0.18	0.85	0.50	39.68	-0.21	4.61	0.00
Producción de leche en época seca	82	55.68	43.22	4.77	77.61	0.00	233.00	44.00	4566.00	1.77	4.17	0.00
Producción de leche en época de lluvia	82	78.84	47.86	5.29	60.71	0.00	300.00	70.00	6465.00	1.81	4.80	0.00
Valor de la producción de leche ES	82	6773.27	5256.77	580.51	77.61	0.00	28342.12	5352.16	555408.24	1.77	4.17	0.00
Valor de la producción de leche AN	82	19180.55	11644.38	1285.91	60.71	0.00	72984.00	17029.60	1572805.20	1.81	4.80	0.00
Mortalidad ES	82	2.51	3.81	0.42	151.83	0.00	20.00	1.00	206.00	2.87	8.89	0.00
Mortalidad AN	82	0.61	1.59	0.18	261.23	0.00	8.00	0.00	50.00	3.26	10.18	0.00
Venta forzada de vientres	81	4.98	7.39	0.82	148.52	0.00	40.00	3.00	403.00	2.63	7.48	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025. Nota: Año de El Niño = AN; Año normal = AN. Los datos reflejan las condiciones socioeconómicas, destacando aspectos de edad, precio de la leche, producción de leche y su valor mensual.

La edad promedio de los productores encuestados es de 59.48 años (DE = 15.43), con rangos de 20 a 90 años, cuya mediana se establece en 61 años, lo que señala que la mayoría de los productores se halla dentro de una condición de avanzada edad. Este resultado guarda relación con el censo a productores agropecuarios realizado por el INEC en el 2011, que redacta que, 4,145 productores son de edades de 65 años o más de un total de 14,126 productores, cuya representación de edad es significativa en la provincia con el 29% de la población regional.

En cuanto a los operarios de las diferentes fincas, se identificó una media de 1.83 trabajadores por finca (DE = 0.72), con un número de mano de obra de cuatro (4) trabajadores. Esto denota que gran parte de los operantes de las fincas depende de una significativa reducción de fuerza laboral.

Los datos desvelan, que los productores de Los Santos operan un sistema de producción de leche y doble propósito de pequeña y mediana escala, con un bajo promedio de mano de obra, mostrando una clara diferencia e impacto en la productividad, que es interpretada por una colisión directa en el valor económico de la producción, aunado a las diferencias estacionales del clima.

Las estructuras de las fincas y uso de los suelos se determinan en mayor parte destinadas a la ganadería con un cociente de 29.52 hectáreas (DE = 26.30).), aunque se percibe un aumento de variabilidad en las zonas destinadas a la agricultura, 66.49 hectáreas (DE = 558.68), evidenciando diferentes modelos de explotación del suelo.

Productividad lechera y rentabilidad económica

La productividad marcha desde la composición del hato de las fincas con un número total de animales por fincas, con un promedio 57.41 cabezas de ganado (DE = 42.35), la cual se desglosa: Vacas totales: 36.79 (DE = 27.44) con un máximo de 150 animales; vacas en producción, 16.11 (DE = 9.57), con un valor máximo de 45 cabezas; vacas secas : 20.68 (DE = 22.21), con un máximo de 126 cabezas; novillas, 14.62 (DE = 13.81), con un máximo de 80; toretes 3.10 (DE = 7.51), con un máximo de 40 animales; toros 1.43 (DE = 0.79), con un máximo de 4 machos; caballos 1.48 (DE = 2.58), con un máximo de 21 ejemplares. La edad de destete se sitúa con un promedio de 9.18 meses (DE = 2.41).

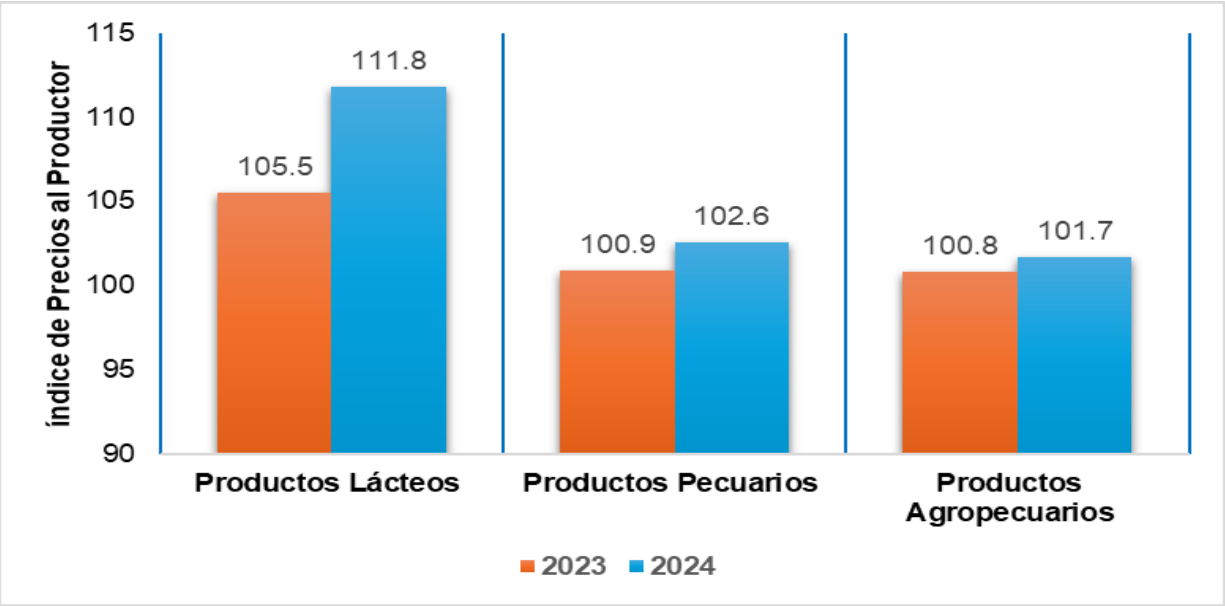
El precio medio de la leche en la provincia de Los Santos reportó \$0.48/L, con valores que se establecen entre \$0.18 y \$0.85. Sin embargo, la producción de leche para la temporada crítica y en donde se intensifica mayormente El Niño, el valor de producción media es de 55.68 litros/día, en cuanto, para la época de lluvia consta con una media de 78.84 litros/día. Esto traducido en valores económicos en época seca, la media de rentabilidad es de \$6,773.27, con máximo de \$28,342.12, y para época lluviosa aumenta a \$19,180.55, con un máximo de \$72,984.00.

En lo general durante el periodo de lluvia se registran condiciones climáticas favorables para la productividad lechera, como crecimiento o rebrotes de pastizales, bajo estrés calórico, mejoras en la calidad de forraje, mayor hidratación captada por el animal, etcétera. Razón, por la cual se señala un aumento en la rentabilidad y producción lechera durante la época seca

En cambio, la respuesta biológica comúnmente observada en ganado lechero expuesto a altas temperaturas ambientales incrementa la temperatura corporal interna, que además de aumentar la tasa respiratoria para disipar calor corporal, también disminuye el consumo de alimento, redistribuye parcialmente la energía disponible para activar mecanismos de termorregulación de tipos fisiológico, metabólico y endocrino, realidad que ha demostrado que afecta negativamente la síntesis de la leche (Anzures-Olvera et al., 2015) .

Datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), manifiesta que el índice de precios al productor (IPP) para los productos lácteos aumento en un 6% en los años 2023-24, pasando de 105.5 a 111.8. Este incremento suscito en el contexto del fenómeno de El Niño 2023-24 y presenta la variación más pronunciada dentro de la división agropecuaria (Gráfico 1). En contraste, los agropecuarios aumentaron un 0.9% y los productos pecuarios un 1.7% en el mismo lapso.

Gráfica 2.*Comparación del Índice de Precios al Productor. Productos Lácteos vs. Agropecuarios (2023-2024).*



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este comportamiento evidencia que el sector lechero fue particularmente vulnerable a los efectos climáticos adversos a causa del El Niño, los cuales se evidencian en el presente estudio tales como la baja disponibilidad de agua y forrajes en la región, que obliga a muchos productores pequeños y medianos a disminuir su volumen de producción o asumir mayores costos para mantener la alimentación del hato, afectando su rentabilidad. El aumento en el índice puede interpretarse como una señal de presión en los costos de producción y escasez relativa en la oferta nacional de leche grado C.

Tabla 24.

Canales de comercialización de la leche: distribución entre quesería, Nestlé y otros compradores.

Variable	Clase	Categorías	FA	FR	FAA	FRA
Comprador	1	Lácteos	1	0.01	1	0.01
Comprador	2	Nestlé	20	0.24	21	0.26
Comprador	3	Quesería	58	0.71	79	0.96
Comprador	4	Quesería / Nestlé	3	0.04	82	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El canal de comercialización se orienta a la agroindustria, precisamente a las queserías, que concentran el 71% de las ventas, reflejando la importancia de la transformación local de la leche en productos lácteos artesanales o la pequeña industria.

La Nestlé representa la demanda intermedia del 24% de la producción leche local, lo cual determina una notable vinculación con la industria formal. Aunque, su nivel no está en una mayor escala, debido a que productores protestan o dejan la industria por irregularidades en el precio de la leche, por lo que deciden no abastecer esta empresa industrial de leche cruda.

Tabla 25.

Tabla comparativa de evolución en la recepción de leche por empresa procesadora durante los años 2023-2024.

Empresa láctea	Jul 2023	Ago 2023	Ene 2024	Jun 2024	Ago 2024	Dic 2024
Moraya	215,531	160,876	130,404	144,808	160,217	117,281
ASPROVA	19,374	22,798	17,192	23,728	28,710	22,424
PROARTASA	36,091	36,099	23,603	25,521	32,820	25,965
Quesos Lourdes	92,727	105,416	77,706	61,626	104,561	79,471
Quesos Doña Mery	79,759	100,729	81,729	73,195	97,658	85,077
Don Rirri	70,295	72,099	58,292	34,872	0	48,433
ENCRENAZ	97,376	107,602	83,404	86,178	125,203	83,847
Emilia	31,414	59,382	19,867	21,398	25,439	28,377
Nestlé Villa Lourdes	871,04.54	127,349	88,632	171,861.26	216,471.07	179,881
Lácteos Los Guariqueños	0	0	0	0	0	15,029
TOTAL	729,671.54	792,350	580,829	643,187.26	791,079.07	685,785

Fuente: Dirección de Planificación Sectorial del MIDA, 2024.

Durante el periodo del fenómeno de El Niño 2023-2024, la recepción de leche en las principales empresas procesadoras en la provincia de Los Santos durante el periodo julio 2023 - diciembre 2024 refleja de manera nítida una curva estacional, y efectos directos del fenómeno de El Niño.

El total mensual recibido arranca en 729,671.54 L en julio 2023, y aumenta ligeramente en agosto y luego cae bruscamente a 580,829 L en enero 2024, justamente tras la fase más intensa de El Niño (noviembre-enero). A medida que la estación seca remite y

mejoran las condiciones climáticas, la oferta mejora y alcanza un máximo para agosto 2024. Sin embargo, el total de diciembre 2024 (685,785 L) remarca la persistencia de cierta incertidumbre ante la transición hacia época seca.

La disminución de casi el 27% (211,521 L), resalta la vulnerabilidad de la producción lechera a las alteraciones de las sequías prolongadas, así como la necesidad de estrategias de mitigación (conservación de forraje, riego tecnificado) para mermar impactos negativos por las condiciones climatológicas.

La variabilidad estacional en las empresas Moraya y Nestlé, impulsan picos altos en junio-agostos del 2024, coincidiendo con campañas de recolección intensa de verano y ayuda estatal para mitigar la época crítica como el Plan de Fomento Lechero (Nestlé, 2024). Además, la Nestlé presentó crecimientos sostenidos, seguramente por mejor infraestructura de acopio y financiamiento para la adaptación, lo cual confirma hallazgos de Morales & Velasco et al. (2016) sobre las ventajas de plantas con mayor inversión en infraestructura y redes de proveedores para soportar eventos climáticos extremos, frente a pequeños productores que escasean de mecanismos prácticos de mitigación.

Adicionalmente, Productos Artesanales Tableños (PROARTASA) y la Asociación de Productores de Valleriquito (ASPROVA) experimentaron incrementos moderados, reflejando su menor escala y suficiencia de adaptación, pero caídas debido al fenómeno se evidenciaron en varias plantas, en donde registran descensos en enero de 2024 respecto a la salida de alta intensidad de El Niño en agosto, indicando impotencia de reservas forrajeras y estrés hídrico tardío.

Empresas de menor tamaño, muestran caídas en la recepción más significativas, evidenciando la vulnerabilidad de los productores vinculados ellas ante la época crítica. Esto resalta la necesidad de fortalecer la resiliencia de los pequeños productores mediante cooperación, financiamiento y mejoras en infraestructuras en referencia al agua y forraje. Es crucial diversificar las fuentes de forraje, fortalecer sistemas de alerta climática y promover la mecanización moderada y el almacenamiento de agua.

Acciones de adaptación

Los indicadores de gestión del hato y adaptabilidad para afrontar el fenómeno de El Niño en esta región manifiestan una mortalidad de 28 animales para la muestra, con un promedio durante El Niño del 2.51%, y en año normal de un 0.61%, todos correspondientes a terneros recién nacidos. La venta forzada de vientres se aproxima a cinco (5) vientres vendidos por finca. Este hallazgo evidencia la necesidad de implementar políticas y estrategias de adaptación para mejorar la sostenibilidad y rentabilidad de los sistemas de producción de pequeños y medianos productores.

Un estudio realizado por Vargas & Rodríguez (2006), en la provincia de Sancti Spíritus, Cuba, analizaron el impacto de la sequía sobre indicadores improproductivos en empresas ganaderas. Los datos mostraron que la sequía afectó negativamente la natalidad, aumento la mortalidad y redujo la producción de leche. Además, destacó la importancia en la estrategia de adaptación como la venta de animales en épocas críticas, para evitar los efectos adversos de El Niño.

CONCLUSIONES

- El fenómeno de El Niño 2023-24 afectó la fragilidad estructural del sistema lechero en Los Santos, precisamente en lo relativo a la disponibilidad de agua, en el manejo de pastizales y la conservación de forraje.
- La baja tecnificación, ausencia de registros y prácticas reproductivas limitadas, comprometen gravemente la productividad y rentabilidad del hato lechero, aminorando respuestas ante eventos climáticos extremos.
- Las explotaciones lecheras grado C dependen en gran medida de la resiliencia genética del ganado, donde razas como el Gyrolando y Gyr se colocan como encastes fuertes frente a condiciones de estrés térmico, sequía y pastos de bajo valor nutritivo.
- La escasa asistencia técnica y baja escolaridad de los productores, limita el acceso a innovación, dificultando la implementación de estrategias de adaptación climática.
- La existencia de un desequilibrio marcado entre las capacidades productivas y las exigencias ambientales en las zonas del Arco Seco resalta la urgencia de alternativas de desarrollo agrícola y rural sostenible.

RECOMENDACIONES

1. Fortalecer programas de extensión rural y asistencia técnica continua, con un enfoque en gestión del agua, conservación de forrajes, fertilización de pastos y biotecnologías asistidas.
2. El bajo nivel educativo y la brecha de género deben ser considerados al diseñar intervenciones de asistencia técnica y programas de extensión pecuaria para solidificar la resiliencia socioeconómica de los micro, pequeños y medianos productores ante los fenómenos climáticos.
3. Formulación e implementación de políticas públicas adaptadas al contexto actual del Arco Seco, para que fomente tecnologías accesibles de riego, almacenamiento hídrico e infraestructura ganadera, que conlleven seguimiento y evaluación de indicadores.
4. Promover políticas públicas de compra de leche grado C, que incluyan incentivos más allá del subsidio de B/. 0.10, para que así pueda garantizar precios justos durante emergencias climáticas.
5. Favorecer a la adopción de registros productivos, sanitarios y ambientales digitales, como herramienta en la toma de decisiones a niveles técnicos, comerciales, incorporando plataformas móviles para productores de bajo nivel educativo.
6. Incentivar la mejora de praderas de forrajeras, como el sistema silvopastoril y el uso estratégico de razas adaptadas al trópico, con base en resultados locales y veracidad científica, introduciendo la capacitación de productores en mejora genética.

7. Establecer programas de financiamiento diferenciados que prioricen a los micro, pequeños y medianos productores para optimizar infraestructura productiva y acceso a tecnología de mecanización y automatización.
8. Originar sistemas de monitoreo agrometeorológico localizados, que ofrecer servicios de alertas tempranas y recomendaciones oportunas ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos como El Niño.
9. Impulsar el vínculo entre el sector público, académico y privado, para la construcción de una agenda estratégica de desarrollo sostenible, la cual integre la mitigación, la adaptación y la resiliencia climática en la región lechera de la provincia de Los Santos.

ANEXO

Anexo 1. Instrumento de encuesta socioeconómico y productivo.

A. CARACTERÍSTICAS SOCIALES			
1. Dirección residencial (ubicación geográfica)			
Categoría	Entrada		
Distrito			
Corregimiento			
Registro GPS			
2. Condiciones de la vivienda			
Categoría	Selección ☐		
Cemento			
Madera			
Zinc			
3. Servicios básicos			
Categoría	Selección ☐		
	Sí	No	
Electricidad			
Agua potable			
Servicio higiénico			
Telecomunicación			
Acceso a internet (p.ej. datos móviles)			
4. Edad del productor en años cumplidos (responsable de la explotación)			
Categoría	Entrada		
Edad			
5. Grado de escolaridad del productor			
Categoría	Selección ☐		
Primaria			
Secundaria			
Técnica			
Universitaria			
6. Número de personas que trabajan en la explotación(finca)			
Categoría	Entrada		
Número de personas			
B. APOYO A LA PRODUCCIÓN			
7. Financiamiento			
Categoría	Selección ☐		
	Sí	No	
Público (BDA; BNP)			
Privado (bancos y financieras)			
Cooperativa			
IPACCOOP			
NESTLE			
8. Asistencia técnica			
Categoría	Selección ☐		
	Sí	No	
Pública			
Privada			
9. Capacitaciones pecuarias			
Categoría	Selección ☐		
Sí			
No			
C. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA			
10. Tamaño de la explotación en hectáreas (finca)			
Categoría	Entrada (ha)		
Total			
Ganadería			
Agricultura			
Otras actividades			
11. Topografía del terreno			
Categoría	Selección ☐		
Plano			
Ondulado			
Quebrado			
12. Tipo de fuentes de agua			
Categoría	Selección ☐		
	Sí	No	
Río			
Quebrada			
Lago			
Pozo			
De acueducto			
13. Registros agropecuarios: ¿Lleva registros agropecuarios?			
Categoría	Selección ☐		
Sí			
No			
D. CARACTERÍSTICAS GANADERAS			
14. Instalaciones ganaderas dentro de la finca			
Categoría	Selección ☐		
	Sí	NO	
Corrales o establos			
Área de alimentación			
Bebederos			
Sala de ordeño			
Área de depósito de alimentos			
Sistema de manejo de estiércol			

15. Divisiones del potrero

Categoría	Entrada	
	Cantidad	Tamaño (ha)
Potrerros		

16. Disponibilidad de forraje

Categoría	Selección
Alto	
Medio	
Bajo	

17. Sistema de pastoreo

Categoría	Selección
Intensivo	
Rotacional	
Continuo	

18. Pasturas

Categoría	Entrada Cantidad (ha)	Entrada Tipo de pasto
Pasto nativo		
Pasto mejorado		
Pasto de corte		
Banco de proteína		
Otros		

19. Fertilización de las pasturas

Categoría	Selección
Sí	
No	

20. Maquinaria y equipo

Categoría	Selección	
	Sí	No
Tractor		
Motocultor		
Picadora de pasto		
Bomba de riego a motor		
Motobomba		
Bomba de mochila		

21. Manejo zootécnico

Categoría	Selección	
	Sí	No
Identificación con numeración		
Control de enfermedades y manejo sanitario		
Nutrición para cada etapa fisiológica		
Programas Mejoramiento Genético		
Edad al destete	Entrada	

22. Suplementación en la época seca (verano)

Categoría	Selección	
	Sí	No
Disponibilidad de pasto		
Ensilaje		
Heno		
Sorgo		
Caña de azúcar		
Otras	Entrada	

23. Salud animal

Categoría	Selección	
	Sí	No
Programas de vacuna		
Control de parásitos internos y externos		
Vitamina		
Vitaminas inyectables		
Auto hemoterapia		
Hace rotación de productos desparasitantes		
Usa minerales		
Usa minerales inyectables		
Manejo de mastitis (ubres)		
Higiene y limpieza del área de ordeño		
Asistencia de veterinario		

24. Encaste racial

Categoría	Entrada (nombre)
Raza 1	
Raza 2	
Raza 3	
Raza 4	
Raza 5	

25. Número de animales: ¿Cuántos animales tiene?

Categoría	Entrada
Número de animales	
Número de vacas	

26. Inventario total de animales

Categoría	Entrada (número de animales)
Vacas en producción	
Vacas secas	
Novillas	
Toretes	
Toros	
Caballos	

27. Destino de comercialización de la leche

Categoría	Entrada
Comprador	
Precio	

E. IMPACTO DEL FENÓMENO DE EL NIÑO EN LA FINCA LECHERA

28. Manejo reproductivo

Categoría	Selección	
	SÍ	No
Inseminación		
Palpación		
Monta natural		

29. Producción diaria (litros)

Categoría	Entrada	
	Época seca	Año normal
Producción promedio de leche (litros)		

30. Producción de leche total (litros)

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

31. Ingreso base por litro de leche

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

32. Ingreso por venta de litros de leche

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

33. Mortalidad animal

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

34. Duración de vacas en producción.

Categoría	Entrada
Meses	

35. Casos del gusano barrenador (*Cochliomyia hominivorax*)

Categoría	Selección ☐	
	Sí	No
Diagnosticados		
Nº. Casos	Entrada	
Reportados		
Casos atendidos		

36. gastos de alimentación del ganado

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

37. Deudas o préstamos relacionadas con la actividad lechera

Categoría	Entrada
Época seca	
Año normal	

38. Implementación de almacenamiento de agua

Categoría	Selección	
	Sí	NO
Tanques, cisternas pozos		
Costo	Entrada	

39. Venta forzada de vientre por las condiciones de El Niño para anticipar la época seca.

Categoría	Entrada
Proporción de vientres	

40. Implementación de alternativas de adaptación a la época seca

Categoría	Entrada
Ideas de alternativas de adaptación	
¿Las implementó? (Sí/No)	
Barreras para implementar	Selección
	Costos
	Conocimientos
	Acceso de tecnología
	Otros:

F. POLÍTICAS Y GOBERNANZA

41. Conocimientos de políticas de apoyo a los productores

Categoría	Selección ☐
Sí	
No	

42. Acceso a programas de apoyo gubernamental para afrontar la época seca y sus afectaciones

Categoría	Selección ☐
Sí	
No	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Cano, R. E. (2012). *Influencia de la época anual y el número lactacional sobre la producción de leche, los índices reproductivos y la curva de lactación en vacas Pardo Suizo en condiciones de tecnología lechera intensiva en el Trópico Húmedo Premontano* [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá]. Repositorio Digital de la Universidad de Panamá. <https://up-rid.up.ac.pa/2294/>
- Alayon-Gamboa, J. A. (2016). Estrategias silvopastoriles para mitigar efectos del cambio climático en sistemas ganaderos del sur de México. *Agro productividad*, 9(9). <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/809/673>
- Amador, A., Olmedo, B. (1995). Aspectos de la temperatura, la precipitación y el Caudal y su relación con el ENOS y el Cambio Climático en Panamá (Doctoral dissertation, Tesis de post grado). <https://hdl.handle.net/10669/76620>
- Amaya, J. O. N., Duque, J. F., & Casstrellón, M. G. (2021). Identificación de áreas de recarga a través de un modelo hidrológico en la región del Arco Seco de Panamá. In *Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología–APANAC* (pp. 251-256). <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/apanac/article/view/3193/3819>
- Anzures-Olvera, F, Macías-Cruz, U, Álvarez-Valenzuela, FD, Correa-Calderón, A, Díaz-Molina, R, Hernández-Rivera, JA, & Avendaño-Reyes, L. (2015). Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche y capacidad antioxidante de vacas Holstein en una zona árida del noroeste de México. *Archivos de medicina veterinaria*, 47(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000100004>
- Araúz, E. E. (2019). Sectores críticos en el ciclo de vida de la hembra bovina tipo leche; cuidados biotécnicos y manejo para el buen desarrollo, salud, bienestar y productividad. <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2019/12/SECTORES-CRTICOS-EN-EL-CICLO-DE-VIDA-DE->

[LA-HEMBRA-BOVINA-TIPO-LECHE-CUIDADOS-BIOTECNICOS-Y-MANEJO-PARA-EL-BUEN-DESARROLLO-SALUD-BIENESTAR-Y-PRODUCTIVIDAD-.pdf](#)

- Arias, R., Mader, T. y Escobar, P. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40 (1), 7-22.
- Avilez, J. P., Escobar, P., von Fabeck, G., Villagran, K., García, F., Matamoros, R., & García Martínez, A. (2010). Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Revista Científica*, XX(1), 74-80.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95915974011>
- Banco de Desarrollo Agropecuario. (2025) BDA impulsa la producción Nacional de Carne y Leche. <https://www.bda.gob.pa/bda-impulsa-la-produccion-nacional-de-carne-y-leche/>
- Blanco, S. R. V., & Rodríguez, O. C. (2006). Impacto de la sequía sobre algunos indicadores bioproductivos de empresas ganaderas en la provincia de Sancti Spiritus. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(10), 1-15.
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63617167003.pdf>
- Bolívar, P. A., & Maldonado Estrada, J. G. (2008). Análisis de costos de esquemas de transferencia de embriones bovinos utilizados en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 21(3), 351-364.
[https://www.researchgate.net/publication/277069315 Analisis de costos de esquemas de transferencia de embriones bovinos utilizados en Colombia](https://www.researchgate.net/publication/277069315_Analisis_de_costos_de_esquemas_de_transferencia_de_embryones_bovinos_utilizados_en_Colombia)
- Brenes, C. (2010). El Niño 2009-2010: Evaluación preliminar de sus impactos sobre el sector agropecuario centroamericano. FAO, Roma, ITA.
- Brenes-Rodríguez, C., Resiliencia, P. I., & EUROCLIMA-IIICA, P. (2014). El fenómeno de El Niño y la agricultura. *Aporte técnico*. <http://52.165.25.198/handle/11324/2992>

- Calvo-Solano, O. D., Quesada-Hernández, L. E., Hidalgo, H., & Gotlieb, Y. (2018). Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano. *Agronomía Mesoamericana*, 695-709.
- Castañeda-Martínez, Tirzo, Franco-Maass, Sergio, González-Esquivel, Carlos, & Espinoza-Ortega, Angélica. (2008). Evolución y uso del agua de riego en los sistemas campesinos de producción de leche del noroeste del Estado de México. *Economía, sociedad y territorio*, 8(28), 1033-1058. Recuperado en 09 de mayo de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212008000300009&lng=es&tlng=es
- Cobos, A. M. N., Arizala, J. A., Gallo, J., & Ledesma, L. M. (2020). Alimentación: factor estratégico durante la crianza artificial de terneros provenientes de lecherías. *Agronomía Mesoamericana*, 31(3), 803-819. https://www.researchgate.net/publication/344763618_Alimentacion_factor_estrategico_durante_la_crianza_artificial_de_terneros_provenientes_de_lecherias
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. (2021). *Plan Nacional de Sequía para Panamá* (pp. 17–60). Panamá. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29311_A/GacetaNo_29311a_20210618.pdf
- COPEG. (2025). *Informe mensual de casos positivos de gusano barrenador en Panamá-enero 2025*. Comisión Panamá–Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado. <https://www.copeg.org/>
- de la Ribera, J. R., Burgos, D. Z., Campuzano, J., Acosta, D. V., Marcheco, E. C., Benítez, Y. A., ... & Cabadiana, H. U. (2017). El clima y su influencia en la producción de los pastos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(6), 1-12. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651420007.pdf>
- Domínguez-Escudero, J. M. A., Iglesias-Gómez, J. M., Olivera-Castro, Y., Milera-Rodríguez, M. D. L. C., Pérez, O. C. T., & Wencomo-Cárdenas, H. B. (2021).

- Caracterización del pastizal y su manejo en un sistema de pastoreo racional Voisin, en Panamá. *Pastos y Forrajes*, 44. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403942021000100019&script=sci_arttext
- FAO. (2015) Fortalecer el sector lechero panameño contribuye al desarrollo socioeconómico del país. <https://www.fao.org/panama/noticias/detail-events/ru/c/369861/>
- FAO. (2023). El fenómeno de El Niño en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura: Pronósticos y recomendaciones para la acción. Santiago. <https://doi.org/10.4060/cc7897es>
- Fernández, L. F. (2015). Desarrollo regional/rural y democracia: la participación ciudadana y la democracia deliberativa en la opción estratégica de los agricultores, la agricultura familiar y los productores marginados. UNA, y MDR, Heredia, CRC.
- Ferrer, G. J., Pinto, L. S., Luna, E. P., Vera, J. C. K., Burgos, A. A., López, G. V., & Gamboa, A. A. (2015). Ganadería y cambio climático: Avances y retos de la mitigación y la adaptación en la frontera sur de México. *Sociedades rurales, Producción y Medio ambiente*, (30), 51-70. <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/289/287>
- IICA., CORECA. (1997). Plan para mitigar los efectos del fenómeno de El Niño en el sector agropecuario. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/13429>
- IMPHA - Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2023). Actualización del Pronóstico del Tiempo. <https://www.imhpa.gob.pa/es/actualizacion-del-pronostico-del-tiempo/29521?fecha=21/03/2024>
- IMPHA - Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2023). Fenómeno de El Niño pasa de intensidad débil a moderada <https://www.imhpa.gob.pa/es/noticias/fenomeno-el-nino-pasa-intensidad-debil-a-moderada>

- IMPHA - Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2025). Estado actual de El Niño oscilación de Sur (ENOS). <https://www.imhpa.gob.pa/es/el-nino-oscilacion-del-sur-enos>
- INEC. (2002). Estadística Ambientales, Aspectos Geográficos Generales. Capítulo I. https://www.inec.gob.pa/Archivos/P2901aspectos_geograficos.pdf
- INEC. (2022). Encuesta de Propósitos Múltiples, Abril 2022. Comentarios. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520220705111848Comenarios.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2011). Volumen II. Características de los Productores y las Explotaciones Agropecuarias. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=443&ID_CATEGORIA=15&ID_SUBCATEGORIA=60
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2024). *Comportamiento del índice de precios al consumidor, productos seleccionados 2023-2024*. Contraloría General de la República de Panamá. https://www.inec.gob.pa/avance/Default2.aspx?ID_CATEGORIA=2&ID_CIFRAS=10&ID_IDIOMA=1
- Jiménez, M., Justo, O., Rodolfo, M., Salazar Martínez, E., Witkowski, K., Chavarría Miranda, H., ... & EUROCLIMA-IIICA, P. (2016). El fenómeno de El Niño en la agricultura de las Américas. <http://52.165.25.198/handle/11324/3041>
- Jurado-Gámez, H., Muñoz-Domínguez, L., Quitiaquez-Montenegro, D., Fajardo-Argoti, C., & Insuasty-Santacruz, E. (2019). Evaluación de la calidad composicional, microbiológica y sanitaria de la leche cruda en el segundo tercio de lactancia en vacas lecheras. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 66(1), 53-66. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n1.79402>
- Leguizamón, Y. R. (2017). Participación social rural en la mitigación de la vulnerabilidad derivada de la variabilidad climática en Colombia. *Journal de Ciencias Sociales*. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/jcs/article/view/543>

- M. G. Castrellón, M. Muñoz, G. Guerra-Chanis, J. A. Leiva, L. Foglia, y J. Fábrega. (2021). Las aguas subterráneas en el Arco Seco de Panamá: Un tesoro por explorar, APANAC, pp. 113-119. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/apanac/article/view/3180>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2020). Producción de leche de Panamá a buen ritmo de crecimiento. <https://mida.gob.pa/produccion-de-leche-en-panama-a-buen-ritmode-crecimiento/>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2023). MIDA presenta ante ANAGÁN el Plan Sequía y apoyo para los productores. <https://mida.gob.pa/mida-presenta-ante-anagan-el-plan-sequia-y-apoyo-para-los-productores/>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2024a). MIDA y procesadores lácteos extienden respaldo a productores de leche Grado C. <https://mida.gob.pa/2024/11/30/mida-y-procesadores-lacteos-extienden-respaldo-a-productores-de-leche-grado-c/#:~:text=Por%20su%20parte%2C%20Eric%20Moreno%2C,apostando%20por%20el%20asesoramiento%20t%C3%A9cnico>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2024b). Informe mensual de los programas 2024. Panamá. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2024/09/Informe-mensual-Agosto-2024.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Social. (2021). MIDES inaugura sistemas de riego en Los Santos en apoyo a pequeños productores. <https://www.mides.gob.pa/2021/04/11/mides-inaugura-sistemas-de-riego-en-los-santos-en-apoyo-a-pequenos-productores-2/>
- Mora, J., Ordaz, J. L., Acosta, A., Serna Hidalgo, B., & Ramírez, D. (2010). Panamá: efectos del cambio climático sobre la agricultura.
- Morales-velasco, s., vivas-quila, n. J., & teran-gomez, v. F. (2016). Ganadería ecoeficiente y la adaptación al cambio climático. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 14(1), 135-144. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=380878978017>

- Moreno, R. V. (2022). Pronóstico de la producción de leche en Panamá mediante el uso de series de tiempo. *Visión Antataura*, 6(1), 138-156.
- Nestlé. (2024). Nestlé Panamá impulsa la agricultura regenerativa para una industria láctea sostenible. <https://www.nestle-centroamerica.com/media/news/nestle%20-%20panama%20-%20impulsa-la-agricultura-regenerativa-para-una-industria-lactea-sostenible>
- Panamá, P. N. U. D. (2018). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá. <https://www.undp.org/es/panama/publicaciones/tercera-comunicacion-nacional-sobre-cambio-climatico>
- Payán Masis, A. Y. (2006). Evaluación participativa de forrajes mejorados para el manejo sostenible de los recursos naturales en la subcuenca del río Jucuapa Matagalpa, Nicaragua. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Departamento de Recursos Naturales y Ambiente Turrialba, Costa Rica, 2007 <http://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/4367>
- Peralta-Torres, J. A., Izquierdo-Camacho, Y., Ojeda-Robertos, N. F., Severino-Lendechy, V. H., Ek-Mex, J. E., & Segura-Correa, J. C. (2022). Curvas de lactación de vacas de doble propósito Holstein x Gyr bajo condiciones de trópico húmedo. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 33(6), e22510. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.22510>
- Polo, E. (2019). zonificación y especies recomendadas de forrajeras en Panamá. Universidad de Panamá, Facultad Ciencias Agropecuarias [notas].
- Ponce Cepeda, E., Casierra Cardenaz, A., & Pérez Foyaín, K. (2024). Determinação da população eosinofílica em bovinos da pecuária FACIAG-UTB tratados com autohemoterapia. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 8(24), 707-716. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2664-09022024000300707&script=sci_abstract&lng=pt
- Proyecto Mesoamérica. (2014). Emergencia en Mesoamérica por sequía. Resumen de datos, indicadores y cifras oficiales sobre el impacto de la sequía en Mesoamérica,

Proyecto Mesoamérica de Integración y Desarrollo, San Salvador, 24 de agosto. ESA.

R Core Team. (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. <https://cran.r-project.org>

Ramírez de la Ribera, JL, Zambrano Burgos, DA, Campuzano, J., Verdecia Acosta, D., Chacón Marcheco, E., Arceo Benítez, Y., Labrada Ching, J., & Uvidia Cabadiana, H. (2017). El clima y su influencia en la producción de los pastos. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18 (6), 1-12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651420007>

Revista Estrategia & Negocios. (2024). *Gusano barrenador provocaría pérdidas de más US\$150 millones de Centroamérica.* https://www.revistaeyn.com/centroamericaymundo/gusano-barrenador-provocaria-perdidas-de-mas-de-us-150-millones-en-centroamerica-HA22225516?utm_source=chatgpt.com

Rodríguez A, G., Patiño, R., Altahona B, L., y Gil B, J. (2011). Dinámica de crecimiento de pasturas con manejo rotacional en diferente topografía en un sistema de producción de carne vacuna en córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 3(1), 47–61. <https://doi.org/10.24188/recia.v3.n1.2011.249>

Sánchez-Galán, E. A., Espinosa, M. I., Castillo, G. A., Ábrego, E. A., Quintero, M. D., Díaz, Y. M., Espinosa, H., & Villarreal, V. V. (2022). Caracterización socioeconómica y productiva de explotaciones bovinas de doble propósito de productores asociados en cooperativa, en las localidades de Tortí, Río Congo Arriba y Agua Fría. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 4(2), 96–108. Recuperado a partir de https://revistas.up.ac.pa/index.php/investigaciones_agropecuarias/article/view/2931

- Schnabel-Delgado, O. E., Rivera-Fernández, R. D., & Farías-Delgado, M. G. (2023). Influencia de la condición topográfica de la ladera en el comportamiento productivo de *Megathyrus maximus* (Jacqs.) BK Simon & SWL Jacobs. *Pastos y Forrajes*, 46. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942023000100004&script=sci_arttext&tlng=pt
- Sepúlveda, N., & Rodero, E. (2003). Comportamiento sexual durante el estro en vacas lecheras. *Interciencia*, 28(9), 500-503. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000900002
- Talledo, A. E. F., Veloz, W. F. B., Fernández, L. S. Q., Villacís, J. J. Z., & Marini, P. R. (2020). Desempeño reproductivo de vacas Gyr lechero en un sistema a pastoreo del trópico ecuatoriano. *La Técnica: Revista de las Agrociencias*. ISSN 2477-8982, (24), 99-106. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/download/2337/3155>
- Teague, R., & Kreuter, U. (2020). Gestión del pastoreo para restaurar la salud del suelo, la función y los servicios ecosistémicos. *Fronteras en sistemas alimentarios sostenibles.*, 4, 534187. <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2020.534187/full>
- The Jamovi Project. (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>
- Vásquez Loaiza, M., & Molina Coto, R. (2021). Métodos de cría y parámetros reproductivos del ganado Cebú con registros genealógicos en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 32 (1), 19–33. <https://doi.org/10.15517/am.v32i1.40130>
- Whitt, C., & Wallander, S. (2022). Adopción del pastoreo rotacional en explotaciones ganaderas. <https://ageconsearch.umn.edu/record/333532/?v=pdf>