



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

Arreglos institucionales para la promoción de ganadería bovina de carne sostenible en Costa Rica desde una perspectiva de economía circular

Tesis sometida a consideración de la División de Educación y la Escuela de Posgrado como requisito para optar al grado de

**MAGISTER SCIENTIAE
en Economía, Desarrollo y Cambio Climático**

Miguel Alberto Arrieta Berrocal

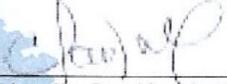
**Turrialba, Costa Rica
2024**

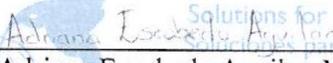
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA, DESARROLLO
Y CAMBIO CLIMÁTICO**

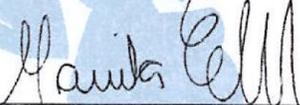
FIRMANTES:

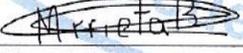

Ileana Ávalos Rodríguez, Ph.D.
Codirectora de tesis


Claudia Sepúlveda López, M.Sc.
Codirectora de tesis


Adriana Escobedo Aguilar, M.Sc.
Miembro Comité Consejero


Cynthia Córdoba Serrano, M.Sc.
Miembro Comité Consejero


Mariela Leandro Muñoz, Ph.D.
Decana, Escuela de Posgrado


Miguel Alberto Arrieta Berrocal
Candidato

Contenido

Contenido	III
Índice de ilustraciones y graficas	XIV
Acrónimos	XVII
Introducción.....	1
Marco referencial	2
Metodología.....	7
Ubicación y descripción del área de estudio.....	7
Enfoque metodológico de la investigación.....	9
Enfoque general metodológico de la investigación y proceso	10
Procedimientos por objetivos	12
Objetivo General	12
Objetivos específicos.....	12
Técnica	12
Herramientas	12
Productos	12
Analizar la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, con un enfoque en los productores vinculados a las Cámaras de Ganaderos de Cañas y Liberia, para identificar los arreglos institucionales vigentes y sus interacciones.....	12
Análisis de contenido.....	12
Revisión de literatura, reuniones con actores clave, bases de datos secundarias.	12
Identificación de los eslabones y servicios de apoyo de la cadena productiva de carne, interacciones entre actores y vacíos institucionales.....	12
Evaluar las prácticas actuales de la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche (2023-2028) en relación con el enfoque de economía circular, destacando las barreras institucionales que obstaculizan su implementación.....	13
Encuestas y entrevistas.....	13
Cuestionarios aplicados a productores y entrevistas con instituciones gubernamentales y actores clave.	13
Evaluación de las barreras para la implementación de prácticas de economía circular en la ganadería.....	13
Desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional	13
Análisis de información cualitativa y participativa.....	13
Hoja de ruta con fases de implementación de la economía circular en la ganadería sostenible. .	13

Capítulo 1: Análisis de la cadena productiva y los arreglos institucionales en el sector ganadería bovina de carne	16
Análisis de los eslabones y actores clave en la cadena productiva de ganado bovino: perspectiva institucional y economía circular	16
Estructura de la cadena productiva	16
Desafíos en el eslabón de producción	22
Potencial de integración en economía circular	22
Bienestar animal	22
Implementación de técnicas que fomenten prácticas ganaderas que mejoran las condiciones de vida de los animales.	22
Rentabilidad	22
Reducción costos y generar valor a partir de residuos.	22
Productividad	22
Optimiza el uso de recursos, aumentando la productividad.	22
Sostenibilidad ambiental	22
Minimiza residuos y regenera ecosistemas	22
Acceso a mercados	22
Facilita el acceso a mercados que valoran la producción responsable.	22
Problemas derivados del cambio climático	22
Ayuda a mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático.	22
Disponibilidad de agua	22
Asegura un uso eficiente y sostenible del agua.	22
Gestión de residuos	22
Convierte los residuos en recursos valiosos	22
Infraestructura adecuada	22
Promueve la inversión en infraestructura eficiente	22
Falta de mano de obra calificada	22
Impulsa la capacitación en nuevas tecnologías.	22
Acceso a financiamiento	22
Atrae financiamiento enfocado en sostenibilidad.	22
Innovación tecnológica y acceso a nuevas tecnologías	22
Fomenta la adopción de tecnologías innovadoras.	22
Desafíos en el Eslabón de Procesamiento	26
Potencial de integración en economía circular	26
Optimización de la eficiencia operativa	26

Adopción de tecnologías avanzadas para el procesamiento que reduzcan el consumo de energía y recursos.....	26
Gestión adecuada de residuos.....	26
Implementación de sistemas de reciclaje y reutilización de subproductos como fertilizantes orgánicos o biogás.....	26
Cumplimiento de estándares de calidad y sanidad.....	26
Desarrollo de procesos que minimicen el desperdicio y optimicen la utilización de materiales, garantizando la calidad.....	26
Capacidad insuficiente de procesamiento	26
Integración de tecnologías que maximicen la capacidad productiva utilizando recursos de manera más eficiente.....	26
Falta de mano de obra calificada	26
Capacitación continua en prácticas sostenibles y tecnologías circulares, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.	26
Procesos ineficientes	26
Rediseño de procesos para mejorar la eficiencia, incorporando la reutilización de agua y energía en las plantas.....	26
Impacto ambiental por residuos.....	26
Desarrollo de sistemas de gestión de residuos que permitan su conversión en productos útiles, como biocombustibles o compost.	26
Contaminación del suelo y agua	26
Implementación de medidas de tratamiento de efluentes y residuos sólidos, reciclando y reusando los materiales donde sea posible.....	26
Resumen de la encuesta a consumidores finales	38
Frecuencia de compra	38
Varias veces por semana	38
Lugares de compra más comunes	38
Carnicerías	38
Factor principal de elección de compra.....	38
Calidad	38
Disposición a pagar más por carne producida con prácticas de economía circular.....	38
Si.....	38
Preferencia de compra si los precios fueran iguales.....	38
Carne producida con prácticas de economía circular.....	38
Preferencia de origen de la carne.....	38
Producida en Costa Rica.....	38

Arreglos institucionales identificados	39
Arreglo Institucional	39
Tipo	39
Interacción con	39
Actores vinculados	39
Vinculación con la economía circular	39
Eslabón	39
Precios diferenciados por carne sostenible	39
Mercado	39
Directamente con los productores ganaderos y los procesadores de carne	39
Productores y procesadores	39
Incentivar prácticas ganaderas más sostenibles y la reducción de residuos en la producción	39
Producción-transformación	39
Federación de ganaderos	39
Comunitario	39
Cooperación entre productores	39
Productores	39
Promover la gestión sostenible de recursos compartidos y la implementación de estándares ambientales	39
Producción	39
CORFOGA (Ley 7837)	39
Jerárquico	39
Interactúa con todos los actores del sector ganadero (productores e industriales)	39
Productores, industriales	39
Promover prácticas sostenibles	39
Toda la cadena	39
Cooperativas y Asociaciones	39
Poliárquico	39
Directamente con productores ganaderos y comercializadores	39
Productores, comercializadores	39
Fomentar la innovación, la inversión en tecnologías limpias y la implementación de políticas que apoyen la sostenibilidad en la ganadería	39
Toda la cadena	39
Programa de recolección diferenciada de residuos cárnicos de la Municipalidad de Santa Cruz	40
Comunitario	40

Con el eslabón de la producción.....	40
La Municipalidad de Santa Cruz, productores ganaderos, autoridades ambientales locales.	40
Contribuye a cerrar el ciclo de los residuos cárnicos, promoviendo su recolección y posterior tratamiento para su posible reutilización o transformación en otros productos.....	40
Producción	40
Norma Técnica de Carne cero deforestación	40
Jerárquicos.....	40
Eslabón de la producción.....	40
Autoridades gubernamentales encargadas de la regulación ambiental y de la industria ganadera, productores ganaderos.....	40
Promover prácticas de producción ganadera que evitan la deforestación, lo que puede tener un impacto positivo en la economía circular al conservar los recursos naturales.	40
PROCOMER, además capacitará en norma para carbono neutralidad en empresas exportadoras.	40
Producción	40
Mesa Ganadera Nacional.....	40
Poliárquico	40
Todos los eslabones.....	40
Productores ganaderos, industria cárnica, gobierno central, organizaciones de la sociedad civil.	40
Promover prácticas más sostenibles en la cadena ganadera.	40
Todos los eslabones.....	40
Reglamento sobre subastas ganaderas (Reglamento N° 32501-MAG-MEIC-SP	41
Mercado.....	41
Eslabón de comercialización.....	41
Compradores y vendedores de ganado, Organizadores de subastas	41
Promover la eficiencia en el uso de Recursos, reducir desperdicios y fomentar prácticas sostenibles dentro de la cadena de suministro ganadero.	41
Comercialización	41
Decreto sobre el transporte de animales vivos (Decreto No. 33059-MAG)	41
Jerárquico	41
Transportistas, productores ganadero	41
Transportistas, productores ganaderos, autoridades sanitarias.	41
Asegurar que el transporte de animales se realice de manera segura y respetuosa con el bienestar animal, lo que puede contribuir a la sostenibilidad y la eficiencia en la cadena ganadera.....	41

Toda la cadena	41
Decreto sobre la gestión de mataderos (Decreto No. 36199-MAG)	41
Jerárquico	41
Eslabón de procesamiento de ganado, estableciendo normas para la operación de mataderos. 41	
Operadores de mataderos, autoridades sanitarias, productores ganaderos.	41
Promover prácticas sanitarias y de higiene en el procesamiento de carne, lo que puede contribuir indirectamente a la economía circular al mejorar la calidad y seguridad de los productos cárnicos.	41
Procesamiento	41
Ley de Protección y Conservación de Fauna Silvestre (Ley No. 7317)	42
Jerárquico	42
Impacta en el eslabón de la producción ganadera al regular la conservación de la fauna silvestre y sus hábitats.	42
Autoridades ambientales, productores ganaderos	42
Gestión sostenible de los recursos naturales y fomentar prácticas que promuevan la conservación y el uso eficiente de los mismos.	42
Producción	42
Ley de Sanidad Animal (Ley 7451)	42
Jerárquico	42
Eslabón de producción y procesamiento	42
Autoridades sanitarias, productores ganaderos, veterinarios.	42
Garantizar el control sanitario que contribuye a la seguridad y calidad en la producción y procesamiento de carne.	42
Producción y procesamiento	42
Ley N° 7472, Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor	42
Jerárquico	42
Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC)	42
Comerciantes	42
Consumidores	42
Distribuidores	42
Dirección de Calidad (DCAL)	42
Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC)	42
Comerciantes y distribuidores.	42
Consumidores	42
Dirección de Calidad (DCAL)	42

Mejorar la transparencia y responsabilidad en la cadena de suministro, promoviendo prácticas más circulares en cuanto al consumo y comercialización de bienes.	42
Comercialización y distribución	42
Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030	43
Jerárquico	43
MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), MEIC (Ministerio de Economía, Industria y Comercio), CEPAL, GIZ	43
Sector público (ministerios mencionados), organismos internacionales (CEPAL, GIZ), sector privado agropecuario, biotecnología (CR-Biomed)	43
Promover la transición hacia una bioeconomía circular y la descarbonización de la economía a través de políticas productivas sostenibles que buscan evitar duplicidades en esfuerzos y recursos, al tiempo que se orienta a fomentar la innovación y la competitividad en los procesos productivos, minimizando residuos y maximizando el uso de recursos biológicos.	43
Principalmente en transformación	43
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	43
Jerárquico	43
MINAE, MAG, SENASA	43
Sector público, productores ganaderos, sector agropecuario	43
Promueve la descarbonización y adopción de prácticas sostenibles, reduciendo emisiones de GEI y gestionando eficientemente los recursos en el sector ganadero.	43
Producción y transformación	43
Política de Ganadería Sostenible de Costa Rica 2022	44
Jerárquico	44
MAG, SENASA, CORFOGA	44
Productores ganaderos, industria cárnica, cooperativas	44
Promueve la gestión sostenible de la ganadería, con un enfoque en la eficiencia de los recursos y la reducción de residuos	44
Producción	44
Programas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2023	44
Jerárquico	44
MAG, CORFOGA, cooperativas agropecuarias	44
MAG, CORFOGA, cooperativas agropecuarias	44
Fomenta la adopción de tecnologías limpias y la integración de prácticas sostenibles en la ganadería	44
Producción y transformación	44
Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	44
Jerárquico	44

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), MINAE.	44
Productores ganaderos, sector forestal, propietarios de tierras	44
Incentiva la conservación de recursos naturales y la reducción de emisiones, promoviendo prácticas circulares en el uso del suelo y en la ganadería.	44
Producción	44
Reglamento Técnico Centroamericano sobre Producción y Comercio Sostenible	44
Mercado	44
Productores, comercializadores, gobiernos centroamericanos	44
Productores ganaderos, comercializadores, exportadores	44
Promueve la sostenibilidad en la cadena de producción y comercialización de carne	44
Producción, comercialización	44
Oportunidades y desafíos en la cadena productiva de ganado bovino de carne	46
CAPÍTULO 2. Prácticas de ganadería sostenible implementadas en Costa Rica y su articulación con los principios de economía circular: avances y desafíos.	51
Perfil de productores encuestados	51
Caracterización de las prácticas actuales de ganadería sostenible en Guanacaste, Costa Rica	53
Desafíos en producción	53
Desafíos en logística y distribución	54
Aspectos que deberían mejorar en la cadena	55
Análisis de las Prácticas desde la Perspectiva de la Economía Circular	55
Identificación de brechas y barreras institucionales	57
Reflexiones Finales	61
CAPÍTULO 3. Hoja de ruta para la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que organizan la gobernanza del sector ganadería bovina de carne.	64
Este capítulo responde al objetivo 3 de la investigación, que busca desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional.	64
La ganadería en esta región enfrenta una serie de desafíos vinculados a la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el uso de los recursos naturales, los cuales se ven exacerbados por la creciente presión global para reducir las emisiones de GEI y proteger los ecosistemas naturales.....	64
En este contexto, la economía circular se presenta como una alternativa viable para transformar los sistemas ganaderos tradicionales hacia modelos más sostenibles y resilientes. Como se mencionó en el capítulo anterior, esta transición requiere de arreglos institucionales adecuados que faciliten su implementación. No solo es necesario el diseño de políticas y normativas que promuevan estas prácticas, sino también la creación de incentivos que impulsen a los productores y otros actores de la cadena productiva a adoptar prácticas más circulares y responsables.	64
Este capítulo se enfoca en la elaboración de una hoja de ruta que facilite la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que regulan la gobernanza del sector ganadero bovino en	

Guanacaste. Como se discutió en el capítulo 1, se realizó una identificación de los arreglos institucionales existentes, los cuales se detallan en la Tabla 7. Arreglos institucionales identificados. A partir de este análisis, se evaluaron las brechas y oportunidades para integrar la economía circular en dichos marcos. Posteriormente, se diseñaron estrategias específicas, culminando en una hoja de ruta concreta que guíe la adopción de prácticas circulares y sostenibles en el sector..... 64

A lo largo de los capítulos anteriores, se ha discutido cómo la economía circular puede reducir los impactos ambientales de la ganadería, optimizar el uso de los recursos y promover la regeneración de los ecosistemas naturales. El análisis de la cadena productiva y de las prácticas actuales de la ganadería sostenible en Guanacaste ha revelado varios desafíos críticos que dificultan la implementación de este enfoque, tales como la falta de incentivos adecuados, la escasa coordinación entre actores clave, y la insuficiencia de un marco normativo robusto que promueva de manera activa la adopción de principios circulares. 64

Diagnóstico y Oportunidades para la Economía Circular en la Ganadería de Guanacaste 64

Elaboración de la Hoja de Ruta para la Ganadería Sostenible basada en Economía Circular 66

Conclusiones 68

Recomendaciones..... 70

✓ Incorporar enfoques transversales: Integrar análisis específicos sobre género, biodiversidad y juventud en investigaciones futuras relacionadas con el financiamiento climático, para identificar impactos diferenciados y diseñar soluciones inclusivas..... 70

✓ Utilizar el análisis del Anexo 7 como base para identificar las prácticas comunes y exclusivas de las estrategias de Ganadería Sostenible y Bioeconomía, priorizando aquellas con mayor potencial de impacto y promoviendo su adopción mediante políticas públicas y programas de capacitación..... 70

✓ Diseñar programas de transferencia tecnológica y formación, enfocados en prácticas con bajo nivel de adopción identificadas en el Anexo 7, con énfasis en la integración agroforestal, uso de bioinsumos y eficiencia hídrica. 70

✓ Estandarizar términos y optimizar su diseño visual, asegurando que sea más comprensible y útil como herramienta de análisis para el ecosistema de financiamiento. 70

✓ Fomentar la colaboración entre instituciones públicas, privadas y académicas para facilitar la implementación de prácticas identificadas en el cuadro comparativo, asegurando la alineación con las necesidades de los productores y las prioridades de desarrollo sostenible..... 70

Anexos 82

Anexo No. 1 Glosario..... 82

Anexo No. 2 Cronograma 13

Anexo No.3 Presupuesto 14

Anexo No. 4 Protocolo de entrevistas semiestructuradas 15

Anexo No.5 Protocolo de encuesta a productores..... 21

Anexo No.4 Protocolo de encuesta a consumidores finales..... 15

Anexo No.5 Matriz de elementos claves 19

Eslabones de la cadena productiva 19

Elementos Claves..... 19

Insumos	19
Producción	19
Acopio	19
Transformación	19
Comercialización	19
Actores	19
Proveedores de materias primas y recursos	19
Ganaderos	19
Encargados de almacenes, transportistas	19
Operarios de maquinaria especializada	19
Centro de ventas, subastas	19
Arreglos Institucionales	19
Normativas y acuerdos con proveedores	19
Normativas de seguridad y calidad	19
Normativas de almacenamiento y transporte	19
Certificaciones y estándares de transformación	19
Subastas, negociaciones, contratos	19
Infraestructura	19
Almacenamiento y transporte de insumos	19
Tamaño de fincas y tipos de infraestructura	19
Almacenes y sistemas de transporte	19
Maquinaria	19
Canales de distribución	19
Sistema de manejo	19
Intensivo, semi intensivo, extensivo	19
Costos	19
Compra de materias primas y recursos	19
Insumos, mano de obra	19
Almacenaje, transporte	19
Mantenimiento de maquinaria, energía	19
Venta	19
Limitaciones	19
Disponibilidad, calidad y costo de los insumos	19
Capacidad de producción, eficiencia, variabilidad	19

Capacidad de almacenamiento, eficiencia logística.....	19
Tecnología disponible, capacidad de transformación	19
Competencia, demanda.....	19
Practicas	35
Estrategia de ganadería sostenible.....	35
Estrategia nacional de bioeconomía.....	35
Manejo sostenible de pasturas.....	35
Promueve la rotación de potreros para evitar el sobrepastoreo y mejorar la	35
fertilidad del suelo. Incentiva la siembra de especies forrajeras resistentes, aumentando la	
productividad del ganado y reduciendo la dependencia de insumos externos. Integra la	35
restauración de áreas	35
degradadas.....	35
Reconoce las pasturas como recurso biológico clave para la sostenibilidad. Fomenta su	
innovación, incluyendo la producción de biocombustibles o la extracción de compuestos	
bioactivos, optimizando su uso para agregar valor.....	35
Integración agroforestal.....	35
Introduce árboles en los sistemas ganaderos para mejorar la biodiversidad, reducir la erosión	
del suelo y proporcionar sombra al ganado.....	35
Esto mejora el bienestar animal y la productividad.....	35
Propone sistemas	35
agroforestales como la estrategia para diversificar la producción, capturar carbono y conservar	
ecosistemas clave.....	35
.....	35
Uso de bioinsumos	35
Sustituye fertilizantes y plaguicidas químicos por alternativas biológicas como	35
abonos orgánicos y.....	35
controladores naturales de plagas, reduciendo impactos ambientales	35
Estimula la investigación,	35
producción y uso de bioinsumos productores conscientes del.....	35
derivados de recursos.....	35
biológicos locales, como microorganismos y residuos orgánicos, para procesos más sostenibles.	35
Eficiencia en el uso de agua	35
Implementa técnicas de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Promueve el riego	
eficiente y la restauración de fuentes hídricas para garantizar el suministro en	35
épocas de sequía.....	35

Integra la gestión sostenible del agua en todos los procesos productivos, promoviendo la reutilización, reciclaje y tecnologías innovadoras para	35
optimizar su uso.	35
Valor agregado de productos ganaderos	36
Desarrolla lácteos y carnes con certificaciones sostenibles, orientadas a mercados especializados que valoran productos amigables con el ambiente. Incentiva alianzas con el sector privado para mejorar el acceso al mercado.	36
Utiliza la biotecnología para transformar recursos biológicos en productos innovadores y de alto valor, como bioactivos, biopolímeros o alimentos funcionales derivados de la producción ganadera.	36
Reducción de emisiones de GEI	36
Introduce prácticas como la alimentación balanceada, el	36
mejoramiento genético y el uso	36
de tecnologías que reducen emisiones por unidad de producto. Promueve el manejo adecuado de estiércol para	36
evitar emisiones de metano.	36
Busca la descarbonización mediante la sustitución de insumos fósiles por biológicos y el desarrollo de tecnologías limpias que reduzcan emisiones	36
a lo largo de toda la cadena de valor.	36
Capacitación y transferencia de tecnología	36
Ofrece programas de formación	36
en manejo sostenible,	36
tecnologías limpias y prácticas innovadoras para productores	36
ganaderos. Vincula a instituciones públicas y privadas para mejorar la transferencia de conocimiento.	36
Establece plataformas de innovación colaborativa para desarrollar capacidades en bioeconomía, fomentando redes de conocimiento y acceso a tecnologías avanzadas.	36

Índice de ilustraciones y graficas

Ilustración 1. Mapa de la densidad bovina por cantón, elaborado por Valenciano, 2023. Con datos de INEC,2015 y Cenagro, 2014.	7
Ilustración 2. Mapa de la densidad de fincas ganaderas por cantón, Costa Rica, elaborado por Valenciano, 2023. Con datos de INEC, 2015 y Cenagro, 2014.	8
Ilustración 3. Diagrama de objetivos específicos, metodología y productos	12
Ilustración 4 Mapeo de la cadena productiva bovina.	17
Gráfico 1. Frecuencia de consumo de carne bovina en Guanacaste.....	29
Gráfico 2. Cambios en hábitos de consumo de carne bovina en los últimos años debido a preocupaciones ambientales.....	30

Gráfico 3. Factores importantes de selección para comprar carne bovina en Guanacaste _____	31
Gráfico 4. Lugar de preferencia para comprar carne bovina _____	31
Gráfico 5. Disposición a pagar un precio mayor por carne bovina que garantice practicas ganaderas basadas en economía circular _____	32
Gráfico 6. Preferencia de comprar carne producida con prácticas de economía circular o practicas convencionales con igualdad de precios _____	33
Gráfico 7. Preferencia en adquirir carne bovina producida en Guanacaste, Costa Rica o importada _____	34
Gráfico 8. Motivación para elegir carne bovina de origen local _____	34
Gráfico 9. Importancia de Bienestar animal a la hora de comprar carne bovina _____	35
Gráfico 10. Importancia de la conservación de los bosques y la preservación de los árboles en las áreas donde se cría el ganado _____	36
Gráfico 11. Preocupación sobre el uso eficiente del agua en la producción ganadera al decidir qué tipo de carne comprar _____	36
Gráfico 12. Valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos proporcionados por los hábitats naturales donde se cría el ganado _____	37
Gráfico 13. Sexo de los productores encuestados _____	20
Gráfico 14. Cantones de los productores encuestados _____	20
Gráfico 15. Cantidad de años de los productores en el sector ganadero _____	21
Gráfico 16. Tipo de ganadería a la que se dedican los productores encuestados _____	21
Gráfico 17. Porcentaje de productores encuestados que cuentan con otra actividad agropecuaria, además de la ganadería _____	22
Gráfico 18. Tamaño de las fincas en hectáreas _____	22
Gráfico 19. Promedio de cabezas de ganado de los productores encuestados _____	23
Gráfico 20. Prácticas en campo aplicadas en los últimos 5 años por los productores encuestados _____	23
Gráfico 21. Desafíos en producción de los productores encuestados _____	24
Gráfico 22. Desafíos en logística y distribución dentro de la cadena productiva _____	24
Gráfico 23. Aspectos que los productores encuestados consideran que deberían de mejorar dentro de la cadena productiva _____	24
Gráfico 24. Opinión del productor sobre si aplica economía circular en su finca _____	25
Gráfico 25. Disponibilidad del productor en aplicar economía circular en su finca _____	25
Gráfico 26. Conocimiento del productor sobre el concepto de economía circular _____	26
Gráfico 27. Capacitación de los productores sobre economía circular _____	26
Gráfico 28. Lugares de capacitación sobre economía circular _____	26
Gráfico 29. Disponibilidad de aplicar prácticas de economía circular en sus fincas _____	27
Gráfico 30. Prácticas de economía circular que el productor considera difícil de aplicar en sus fincas _____	27
Gráfico 31. Beneficios de aplicar economía circular en fincas ganaderas _____	28
Gráfico 32. Apoyos institucionales que los productores perciben útiles para aplicar economía circular en sus fincas _____	29
Gráfico 33. Principales desafios para promover economía circular en Guanacaste _____	29
Gráfico 34. Principales relaciones de los productores con actores de la cadena productiva _____	30
Gráfico 35. Relación de los productores encuestados con el MAG _____	30
Gráfico 36. Relación de los productores encuestados con SENASA _____	31
Gráfico 37. Relación de los productores encuestados con el INTA _____	31
Gráfico 38. Relación de los productores encuestados con CORFOGA _____	32
Gráfico 39. Relación de los productores encuestados con el INDER _____	32
Gráfico 40. Percepción de colaboración del MAG a los productores encuestados _____	32
Gráfico 41. Percepción de colaboración de SENASA a los productores encuestados _____	33
Gráfico 42. Percepción de colaboración del INTA a los productores encuestados _____	33

Gráfico 43. Percepción de colaboración de CORFOGA a los productores encuestados _____	33
Gráfico 44. Percepción de colaboración del INDER a los productores encuestados _____	33
Gráfico 45. Obstáculos para la colaboración entre los productores y las instituciones _____	34
Gráfico 46. Venta de producción en Guanacaste _____	34

Acrónimos

AFOLU:	Agricultura, forestal y otros usos de suelo (por sus siglas en inglés)
ALC:	América Latina y el Caribe
ASADAS:	Asociaciones administradoras de los sistemas de acueductos y alcantarillados comunales
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
EARTH:	Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda
ENEC:	Estrategia nacional de economía circular
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
GAM:	Gran Área Metropolitana
GEI:	Gases de efecto invernadero
IMN:	Instituto Meteorológico Nacional
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEIC:	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MINAE:	Ministerio de Ambiente y Energía
MINAM:	Ministerio del Ambiente (Perú)
NDC:	Contribuciones nacionalmente determinadas (por sus siglas en inglés)
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG:	Organizaciones no gubernamentales
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PIB:	Producto Interno Bruto
PYMES:	Pequeñas y medianas empresas
PYMPAs:	Pequeños y medianos productores agropecuarios
SINAMECC:	Sistema nacional de métricas de cambio climático

SINIA:

Sistema nacional de información ambiental

Introducción

El sector ganadero desempeña un rol esencial en la producción global de alimentos derivados de la proteína animal (García, 2023).¹ En 2022, fue responsable de la producción de 361 millones de toneladas de carne a nivel mundial (FAO, 2023). Sin embargo, este sector enfrenta importantes desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el uso de los recursos. En particular, la ganadería bovina se destaca como uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), debido a la creciente demanda mundial de carne. Según la FAO (2020), la actividad ganadera es responsable de entre el 14.5% y el 16.5% de las emisiones globales de GEI (Herrero *et al.*, 2011; Twine, 2021).

América Latina, por su parte, contribuyó con el 8% de las emisiones globales en 2018, de las cuales el 26% provinieron de actividades agrícolas y ganaderas bovinas (CEPAL, 2022). Esta significativa contribución plantea un reto sustancial para la sostenibilidad del sector, que se ve agravado por el cambio climático, el aumento de las temperaturas y la escasez de recursos hídricos (Ordaz *et al.*, 2010).

A pesar de los avances en sostenibilidad, sigue existiendo un vacío en el conocimiento y aplicación de prácticas, que faciliten el mejor uso de los residuos sólidos y líquidos y que reduzcan el impacto de la actividad y la cadena de producción; para lo anterior en países en vía de desarrollo como Costa Rica, los arreglos institucionales pueden facilitar el desarrollo de una economía circular en la ganadería bovina. La economía circular se define como un enfoque que busca minimizar los residuos, reutilizar los recursos y mantener productos, componentes y materiales en uso el mayor tiempo posible (Prieto, 2020). Este enfoque ofrece una oportunidad para adaptar la producción ganadera al cambio climático, reduciendo su impacto ambiental y priorizando el bienestar de los productores (Grassi, 2020). La aplicación de estos principios en el sector ganadero por sí solos no podrían resultar suficientes para mejorar las acciones, es muy saludable que existan o se potencialicen estructuras institucionales que promuevan y faciliten la adopción de prácticas circulares.

Los arreglos institucionales entendidos como los "patrones de relaciones entre múltiples instituciones en un contexto específico" (Ostrom, 2015), juegan un papel clave en la implementación nueva formas del quehacer cotidiano, por ejemplo, si se pensara en la economía circular y tienen diferentes implicaciones para la sostenibilidad del sector ganadero. A pesar de su relevancia, la literatura no ha explorado suficientemente cómo estos arreglos pueden contribuir a una transición hacia una ganadería más sostenible en el contexto específico de América Latina, y menos aún en la producción bovina de carne en Costa Rica.

Este estudio se enfoca en la región de Guanacaste, Costa Rica, una zona emblemática para la producción de carne bovina en el país. Guanacaste no solo tiene una relevancia económica clave, sino que también enfrenta desafíos ambientales particulares, como la gestión del agua y los cambios en el uso de la tierra.

El **objetivo general** es promover la integración del enfoque de economía circular en las políticas públicas relacionadas con la ganadería bovina de carne en Costa Rica, específicamente en Guanacaste. Para alcanzar este fin, se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

¹ ^1 El sector ganadero incluye la cría de especies como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos, y aviar para la producción de carne, leche, huevos, lana y otros productos derivados.

1. Analizar la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, con un enfoque en los productores vinculados a las Cámaras de Ganaderos de Cañas y Liberia, para identificar los arreglos institucionales vigentes y sus interacciones.
2. Evaluar las prácticas actuales de la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche (2023-2028) en relación con el enfoque de economía circular, destacando las barreras institucionales que obstaculizan su implementación.
3. Desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional, a nivel de ganadería de bovina de carne.

A nivel de hipótesis, se propone que la identificación de condiciones institucionales habilitadoras y el desarrollo de una hoja de ruta permitirá a los actores clave del sector superar las barreras que impiden la adopción del enfoque de economía circular. Esto facilitará la incorporación de prácticas sostenibles en la ganadería costarricense, mejorando la eficiencia en el uso de recursos y reduciendo el impacto ambiental.

En términos metodológicos, se adoptó un enfoque mixto, combinando análisis cualitativos y cuantitativos. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores clave del sector ganadero en Guanacaste, incluyendo productores, representantes de cámaras ganaderas y funcionarios gubernamentales. Además, se llevaron a cabo encuestas para recabar datos sobre las prácticas actuales y las barreras percibidas en la implementación de la economía circular. El análisis de estos datos permitió una comprensión integral de las dinámicas institucionales que afectan la sostenibilidad en la cadena productiva de carne bovina.

La relevancia de esta investigación radica en su capacidad para abordar un vacío crítico en la literatura sobre la interacción entre arreglos institucionales y economía circular en el sector ganadero bovino de carne. Los hallazgos no solo contribuyen a la formulación de políticas públicas que promuevan una ganadería más sostenible en Costa Rica y América Latina, sino que también proporcionan herramientas prácticas para los productores y técnicos del sector. Al proponer mejoras en los arreglos institucionales, este estudio sienta las bases para una transición hacia prácticas ganaderas más responsables, con un impacto positivo tanto en la conservación ambiental como en la eficiencia en el uso de recursos.

Además, la investigación busca empoderar a los actores clave del sector ganadero, ayudándoles a comprender mejor los desafíos asociados con la incorporación de conceptos y prácticas de economía circular. A través de soluciones conjuntas, se espera que los productores y técnicos adopten prácticas que mejoren la sostenibilidad y competitividad de la actividad ganadera, facilitando un cambio integral que no solo se limite al diseño de políticas, sino que impacte directamente en el terreno, promoviendo un enfoque más holístico y práctico para la gestión de recursos en el sector.

Marco referencial

En este estudio, la intersección entre el enfoque de economía circular, la cadena productiva de ganadería bovina de carne sostenible y arreglos institucionales se fundamenta en una revisión detallada del estado del arte, utilizando los recursos informacionales disponibles en diversas bases de datos académicas. Para facilitar la comprensión del documento, se ha incluido un glosario en el Anexo 1, con definiciones de los términos clave utilizados. Este glosario tiene el propósito de familiarizar a la persona lectora con los conceptos técnicos relacionados con la economía circular y la ganadería sostenible, mejorando así la interpretación de los resultados y recomendaciones presentados en este estudio.

A continuación, se abordarán cada uno de estos tres conceptos y la forma en que se integran entre sí.

El concepto de economía circular ha ganado relevancia en el contexto actual de preocupación global por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los recursos naturales. Este enfoque, que tuvo sus primeras formulaciones teóricas en la década de 1970, ha evolucionado como una respuesta a los sistemas de producción lineal predominantes. Los trabajos pioneros de Stahel (1982) y Pearce y Turner (1989) sentaron las bases de lo que hoy entendemos como economía circular, un modelo que promueve la reducción, reutilización y reciclaje de los recursos, buscando mantener productos y materiales en uso durante el mayor tiempo posible y regenerar los sistemas naturales (Prieto, 2020; Barbieri da Rosa *et al.*, 2023).

La economía circular se fundamenta en tres principios clave: eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño, mantener los productos y materiales en uso, y regenerar los sistemas naturales (Reyes, 2023). Este enfoque no solo busca mitigar el impacto ambiental, sino que también contribuye al crecimiento económico, la creación de empleo, la reducción de emisiones y la mejora de la calidad de vida (Chicaiza-Pedraza, 2021). En el sector ganadero, la economía circular está emergiendo como una estrategia viable para minimizar los desechos, reutilizar subproductos y optimizar el uso de los recursos, promoviendo una producción más sostenible.

Por su parte, la ganadería sostenible ha sido un tema central en los debates sobre la producción animal desde la década de 1990. Este enfoque surge como una respuesta a las preocupaciones sobre los impactos ambientales, sociales y económicos de la ganadería. Morales-Velasco *et al.*, (2016) destacan que la ganadería sostenible integra prácticas que consideran el bienestar animal, la eficiencia en el uso de recursos naturales, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático. En Costa Rica, la ganadería sostenible ha sido reconocida como un pilar fundamental de la economía nacional y toma relevancia en las políticas nacionales, orientando las prácticas productivas hacia un equilibrio entre la rentabilidad económica y la conservación ambiental.

En la actualidad, la ganadería bovina es responsable de aproximadamente el 65% de las emisiones del sector pecuario global de gases de efecto invernadero (Rozo *et al.*, 2023). Además, la incorrecta gestión de residuos, la sobreexplotación de tierras y la deforestación son problemas críticos asociados con la ganadería (Aponte *et al.*, 2019). Sin embargo, la integración de los principios de la economía circular en la ganadería puede enfrentar estos desafíos, contribuyendo a la minimización de residuos y a una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

La interacción entre la economía circular y la ganadería sostenible es evidente al considerar la necesidad de reducir los impactos negativos de la producción ganadera. Andersen (2007) y Borrel *et al.*, (2016) sostienen que la economía circular persigue optimizar el uso de los recursos, limitar la contaminación y minimizar la huella ecológica, todo lo cual es crítico para mitigar el cambio climático. Además, la reutilización y reciclaje de productos ganaderos puede reducir la extracción de nuevas materias primas, ahorrando energía y promoviendo la innovación (Suárez, 2022). Gil-Lamata *et al.*, (2022) señalan que esta estrategia también fomenta la creación de empleo en empresas que adoptan prácticas circulares, destacando la necesidad de colaboración entre gobiernos, empresas y sociedad para impulsar una respuesta integral a los desafíos ambientales.

Para que la economía circular se implemente exitosamente en el sector ganadero, es fundamental que existan arreglos institucionales que promuevan la adopción de prácticas sostenibles. Según Ostrom (2015), los arreglos institucionales son "patrones de relaciones entre múltiples instituciones en un contexto específico". Ávalos (2023) clasifica estos arreglos en cuatro tipos: jerárquicos (normativas y leyes), de mercado (diferenciación de precios, sellos), comunitarios (manejo comunitario de los recursos

ambientales) y poliárquicos (articulación multi-actor, acuerdos intersectoriales). La existencia de estos arreglos permite que los actores involucrados en la cadena productiva de carne bovina coordinen esfuerzos hacia la implementación de prácticas de economía circular (Charry *et al.*, 2018; Moreno, 2021).

Los arreglos institucionales se desarrollan dentro de las dinámicas de las cadenas productivas, que incluyen todas las etapas desde la producción primaria hasta la comercialización final. En la cadena productiva de carne bovina, los arreglos institucionales facilitan la coordinación entre los diferentes actores, sean: productores, procesadores, distribuidores y consumidores, asegurando que las prácticas sostenibles se implementen de manera coherente. La economía circular redefine estas dinámicas al incluir principios de reutilización, reciclaje y reducción de residuos a lo largo de toda la cadena, lo que resulta en un proceso productivo más eficiente y menos contaminante.

Aunque la literatura existente aborda tanto la economía circular como la ganadería sostenible, existe un vacío en la investigación que conecte estos conceptos con los arreglos institucionales necesarios para su implementación efectiva. Estudios previos han explorado la gestión de residuos ganaderos, la producción de biogás a partir del estiércol y la reutilización de subproductos como cuero y lana (Charry *et al.*, 2018; Moreno, 2021), pero pocos han analizado cómo estos enfoques pueden integrarse de manera coherente mediante arreglos institucionales sólidos.

Uno de los estudios más relevantes en este campo es el de Grassi (2020), quien examina la economía circular en la producción intensiva de ganado vacuno en Argentina. Este tipo de producción, que busca satisfacer la creciente demanda de carne, presenta importantes desafíos ambientales, como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la contaminación de suelos y aguas. La investigación sugiere que la economía circular ofrece una solución integral a través de prácticas como la mejora de la calidad de la dieta, la captura de carbono mediante cultivos de alfalfa, y la gestión eficiente de efluentes líquidos y sólidos. No obstante, uno de los vacíos principales que se destaca es la falta de arreglos institucionales, que faciliten la implementación de estas prácticas.

Por su parte, Prieto (2020) propone un modelo de gestión de residuos ganaderos en la vega de Carrión y Saldaña (Palencia), que incluye una planta de biogás y un centro de tratamiento de desechos. Esta propuesta demuestra cómo los residuos pueden aprovecharse para generar energía y reducir el impacto ambiental. Sin embargo, la investigación podría haber abordado con mayor profundidad las regulaciones que influyen en la implementación de este modelo, así como la participación de actores clave en su adopción.

La investigación de Suárez (2022) subraya la importancia de aprovechar los residuos agropecuarios en Costa Rica mediante la economía circular. En su estudio, se plantea la necesidad de campañas educativas para concienciar a productores sobre el valor de estos residuos, así como la implementación de pilotos para su reutilización en pymes. A pesar de su enfoque innovador, el estudio deja un vacío en cuanto a datos cuantitativos específicos y el análisis de los esfuerzos institucionales necesarios para escalar estas prácticas a nivel nacional.

Otro trabajo interesante es el de Arroyo (2018), que analiza la economía circular como un motor de desarrollo sostenible en el sector productivo. Este estudio examina cómo la reutilización y reciclaje de recursos puede maximizar su uso, ofreciendo una solución a los problemas de desechos en la industria ganadera. Aunque el enfoque general es sólido, se percibe una falta de análisis detallado sobre los desafíos socioeconómicos que enfrentan los productores para adoptar estas prácticas.

La investigación de Casasola *et al.*, (2013) destaca cómo la adopción de sistemas silvopastoriles en Nicaragua y Costa Rica puede promover una ganadería más sostenible. Los sistemas que combinan árboles y pasturas no solo mejoran la productividad, sino que también contribuyen a la captura de

carbono. El estudio podría beneficiarse de un análisis más exhaustivo sobre los incentivos institucionales que facilitan o dificultan la adopción de estos sistemas.

Mora *et al.*, (2019), se enfocan en la sostenibilidad de la ganadería extensiva en Costa Rica, Nicaragua y Colombia, y cómo el manejo adecuado del suelo y los recursos forestales es clave para la sostenibilidad. Aunque el estudio ofrece información valiosa sobre los impactos ambientales, falta una evaluación más amplia sobre las interconexiones entre estas prácticas y la economía circular.

El manejo agroecológico propuesto por Villanueva *et al.* (2011) plantea un camino hacia la sostenibilidad de fincas de café y ganadería. En este caso, la planificación participativa y la evaluación de la calidad del suelo permiten identificar servicios ambientales que pueden integrarse en las prácticas ganaderas. No obstante, un mayor enfoque en cómo los arreglos institucionales podrían facilitar esta transición haría el estudio más robusto.

En el contexto mesoamericano, Barrero (2017) ofrece un análisis detallado de cómo la ganadería sostenible puede alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El informe de la FAO presenta datos sobre producción y comercio de carne, proporcionando una base sólida para el desarrollo de políticas públicas. A pesar de la claridad del enfoque, el estudio podría beneficiarse de una exploración más profunda sobre los arreglos institucionales que faciliten la implementación de estas políticas a nivel regional.

La investigación de Gómez (2023) sobre la gestión de residuos sólidos en Costa Rica ofrece lineamientos claros sobre cómo medir el potencial de la economía circular en el país. Aunque los indicadores propuestos son útiles, la falta de un análisis más detallado sobre la implementación en el sector ganadero deja una brecha que este estudio busca llenar.

En cuanto a la gestión de residuos ganaderos, Lorenzo (2023) señala que la adaptación del enfoque de economía circular a la realidad cubana es fundamental para asegurar su éxito. Este estudio resalta los beneficios ambientales y económicos de implementar estos principios en la ganadería, aunque reconoce que los arreglos institucionales son clave para que el cambio sea viable.

Tortajada (2021) aporta una perspectiva innovadora con su proyecto *Re-Live Waste*, que transforma purines en fertilizante en granjas porcinas. Este ejemplo de economía circular destaca cómo es posible recircular nutrientes valiosos hacia el sector agrícola, reduciendo la contaminación y creando beneficios tanto para los agricultores como para el medio ambiente.

Ladaga *et al.* (2023) exploran la viabilidad económica y ambiental de la intensificación porcina en Argentina, utilizando sistemas de tratamiento de efluentes que luego son aprovechados como enmiendas orgánicas. Aunque los costos iniciales pueden ser elevados, el estudio sugiere que el beneficio a largo plazo es significativo, destacando una vez más la importancia de contar con arreglos institucionales adecuados.

Cervantes (2021) propone un modelo de transición hacia la economía circular en granjas experimentales de México, utilizando sinergias entre el aprovechamiento de residuos y la creación de redes eco-industriales. Aunque el enfoque es prometedor, se señala que sería útil evaluar a largo plazo la sostenibilidad económica de estas propuestas.

Cirone *et al.*, (2023) presentan una metodología innovadora para evaluar el rendimiento ambiental de los sistemas agrícolas, lo que puede aplicarse para comprender mejor los impactos de la economía circular en la ganadería de carne en Costa Rica. Su enfoque territorial puede servir de base para valorar la sostenibilidad de las prácticas ganaderas desde una perspectiva circular.

Finalmente, Saravanan *et al.*, (2023) abordan la regeneración de biowaste en bio-productos y bioenergía, destacando la importancia de convertir residuos en recursos valiosos. Aunque el estudio se centra en la agricultura, los principios de economía circular que discute pueden aplicarse al sector ganadero en Costa Rica para promover una mayor sostenibilidad.

A pesar de la creciente literatura sobre la economía circular aplicada a la ganadería sostenible y su relación con los arreglos institucionales, sigue existiendo una notable carencia de estudios que aborden estos temas de manera integrada en el contexto de Costa Rica. Investigaciones en otros países de América Latina y el Caribe han documentado avances en la implementación de prácticas sostenibles en la ganadería y han explorado la aplicación de principios de economía circular. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se centran en aspectos aislados, como la gestión de residuos o la mejora de prácticas ganaderas, sin abordar de manera explícita cómo los arreglos institucionales pueden facilitar o limitar la adopción de un enfoque de economía circular en la ganadería.

En el presente estudio, el término sostenible se utiliza con frecuencia debido a la limitada cantidad de documentos específicos que aborden el concepto de economía circular en el ámbito de la ganadería. Sin embargo, la literatura sobre sostenibilidad en este sector comparte muchos de los enfoques clave de la economía circular, como la optimización de recursos, la reducción de impactos ambientales y la promoción de prácticas responsables. Por lo tanto, los enfoques sostenibles descritos en diversas fuentes sirven como un contexto adecuado y relevante para referirse a la economía circular, dado que ambos enfoques coinciden en su objetivo de transformar las actividades productivas hacia modelos más respetuosos con el medio ambiente y más eficientes en el uso de los recursos.

En Costa Rica, un país con un fuerte compromiso hacia la sostenibilidad y con políticas avanzadas en sectores agropecuarios, existe una oportunidad única para explorar la intersección entre estos tres enfoques: economía circular, ganadería sostenible, y arreglos institucionales. A la fecha, no se han identificado estudios que analicen cómo los arreglos institucionales vigentes en Costa Rica pueden facilitar la transición hacia prácticas de ganadería más sostenibles basadas en el enfoque de economía circular. Este vacío es significativo, ya que la implementación exitosa de cualquier esquema de sostenibilidad en la ganadería dependerá, en gran medida, de la solidez de las estructuras institucionales que respalden estas transformaciones.

La presente tesis busca contribuir directamente a llenar este vacío, mediante un análisis detallado de los arreglos institucionales que actualmente rigen la ganadería bovina en Costa Rica. Se evaluará cómo estos arreglos pueden ser optimizados o ajustados para facilitar la adopción del enfoque de economía circular que promueva la sostenibilidad del sector. Este enfoque integrador es clave, ya que reconoce que la economía circular, por sí sola, no puede implementarse de manera efectiva sin un entorno institucional que la respalde, que fomente la cooperación entre actores y que garantice el cumplimiento de políticas y normativas.

Al abordar esta brecha de conocimiento, la investigación tiene como objetivo no solo evaluar el estado actual de la ganadería sostenible en Costa Rica, sino también ofrecer recomendaciones prácticas para fortalecer los arreglos institucionales y proponer una hoja de ruta para la implementación de la economía circular en el sector ganadero. Esta propuesta contribuirá a maximizar el uso de los recursos, minimizar los residuos, y mitigar los impactos ambientales asociados a la producción de carne bovina en Costa Rica, todo ello enmarcado dentro de un sistema de gobernanza que promueva la sostenibilidad a largo plazo.

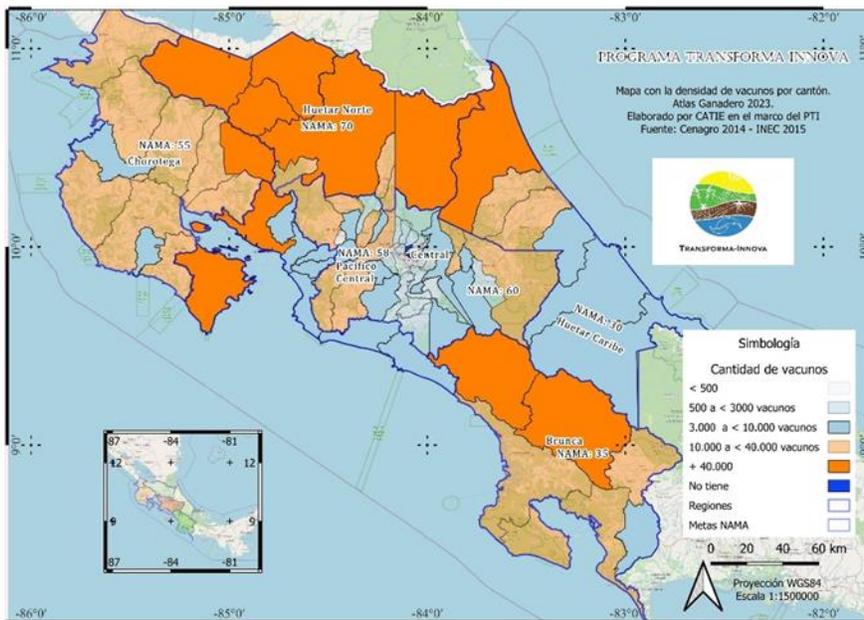
Metodología

Esta sección describe las actividades realizadas para la recolección, análisis e interpretación de la información que sustenta esta investigación. El enfoque metodológico sigue una estructura que responde a los objetivos específicos propuestos, comenzando por la ubicación y descripción del área de estudio. A continuación, se detallan los procedimientos para la recolección de datos y análisis que permitirán comprender la relación entre los arreglos institucionales, la economía circular y la sostenibilidad en el sector ganadero bovino en Costa Rica.

Ubicación y descripción del área de estudio

El estudio se realizó en la Provincia de Guanacaste, situada en el noroeste de Costa Rica, específicamente en los cantones de Cañas y Liberia. Estos cantones representan zonas clave para la producción ganadera bovina en el país, lo que justifica su elección como área de estudio. Guanacaste es una de las principales zonas productoras de carne bovina en Costa Rica, y la ganadería juega un papel crucial en la economía local. En la **Ilustración 1** se observa la concentración de ganado bovino a nivel nacional por región.²

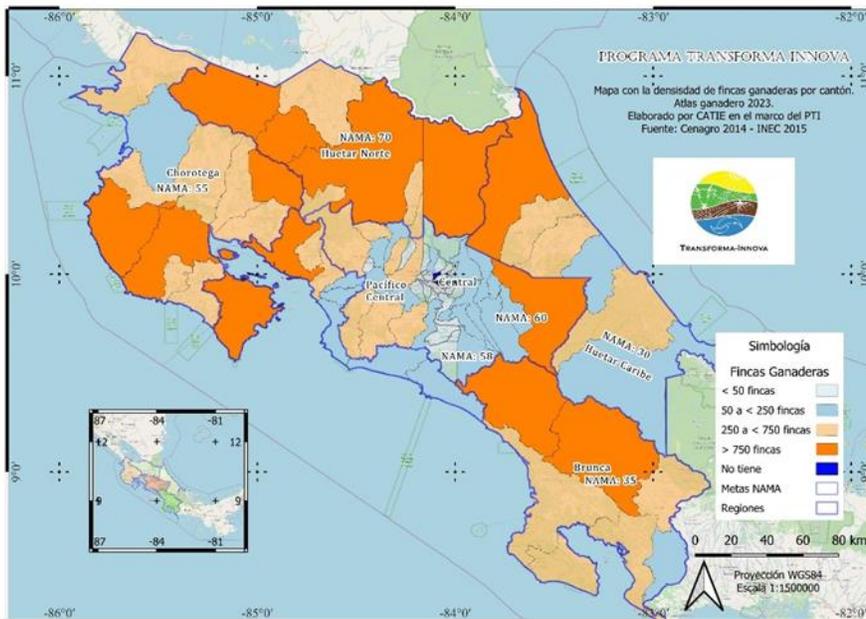
Ilustración 1. Mapa de la densidad bovina por cantón, elaborado por Valenciano, 2023. Con datos de INEC, 2015 y Cenagro, 2014.



Además, la **Ilustración 2** detalla la densidad de fincas ganaderas en la provincia, destacando las áreas dedicadas a la producción de carne bovina, con una presencia significativa de fincas en los cantones de Cañas y Liberia.

² Guanacaste se encuentra en la región Chorotega, que abarca la parte noroeste de Costa Rica, caracterizada por su clima seco y su importancia en la producción ganadera y agrícola.

Ilustración 2. Mapa de la densidad de fincas ganaderas por cantón, Costa Rica, elaborado por Valenciano, 2023. Con datos de INEC, 2015 y Cenagro, 2014.



La ganadería en esta región está íntimamente ligada al manejo de recursos naturales como pastizales, fuentes hídricas, factores fundamentales para la sostenibilidad del sector. La eficiencia en el uso de estos recursos es crucial para mitigar los impactos ambientales asociados con la producción ganadera. Guanacaste, además de su rol económico, se enfrenta a retos relacionados con la sostenibilidad, como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y la degradación de suelos. Por tanto, la selección de esta área no solo responde a su importancia productiva, sino también a su potencial para adoptar prácticas sostenibles bajo un enfoque de economía circular (Barboza, 2017).

Desde el punto de vista biofísico, Guanacaste se caracteriza por un clima tropical seco, con una estación lluviosa que abarca de mayo a octubre y una estación seca de noviembre a abril. Las precipitaciones anuales promedian 2299 mm y una elevación de 11 msnm, con temperaturas promedio anuales que oscilan entre los 25-36 °C (Porrás *et al.*, 2022). La topografía de la región es mayormente plana, con algunas colinas suaves, lo que facilita la práctica de la ganadería extensiva. Los suelos volcánicos, ricos en minerales, favorecen el crecimiento de pastizales que son clave para la alimentación del ganado. La región cuenta con importantes recursos hídricos que son fundamentales para las actividades ganaderas y agrícolas, aunque el manejo del agua representa un reto debido a las frecuentes sequías que afectan la región.

En términos socioeconómicos, la ganadería bovina genera más de 180.000 empleos directos e indirectos y contribuyen con un 4,6% al Producto Interno Bruto (PIB) del país, destacándose la producción pecuaria con una participación significativa del 18,3% en el PIB del sector (Rodríguez, 2020). Además, es una actividad profundamente arraigada en la cultura guanacasteca, formando parte de su identidad, contribuyendo de manera significativa a la cohesión social en la región. A nivel nacional, Costa Rica ha logrado una posición destacada en la región centroamericana, dedicando aproximadamente el 26% de su territorio a actividades agropecuarias (Serna *et al.*, 2017). En este contexto, el sector ganadero bovino ha experimentado un crecimiento notable, alcanzando 1,6 millones de cabezas de ganado en 2021, lo que

representa un incremento del 12% respecto a 2020, según la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2022).

Sin embargo, la expansión de la actividad ganadera en Guanacaste también ha generado desafíos ambientales significativos, como la deforestación, la degradación de los suelos y el aumento de las emisiones de GEI (Medina *et al.*, 2023). Estas problemáticas han llevado a la adopción progresiva de prácticas más sostenibles, impulsadas por la necesidad de mitigar el impacto ambiental de la producción ganadera. En este sentido, la región ha comenzado a explorar la implementación de modelos basados en la economía circular, que promueven la reutilización de recursos y la reducción de desechos, como una forma de asegurar la sostenibilidad a largo plazo del sector ganadero (García, 2024).

Costa Rica se ha comprometido a reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de su Estrategia Nacional de Descarbonización 2018-2050, la cual incluye acciones específicas para el sector ganadero, como la promoción de prácticas ganaderas sostenibles y la reducción de emisiones derivadas de la producción de carne y leche.

A nivel nacional, la producción ganadera representa una parte significativa del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario, con un crecimiento notable en los últimos años, alcanzando 1,6 millones de cabezas de ganado en 2021. Sin embargo, los beneficios socioeconómicos de la ganadería pueden variar entre cantones, dependiendo de la disponibilidad de recursos, infraestructura y acceso a mercados locales e internacionales (Veeger *et al.*, 2021).

Es de esta manera que la provincia de Guanacaste, y en particular, los cantones de Cañas y Liberia, representan un área estratégica para el análisis del impacto de la ganadería en términos económicos, sociales y ambientales, así como para la evaluación de la implementación de prácticas sostenibles bajo un enfoque de economía circular. La elección de esta área de estudio permite analizar de manera integral las dinámicas de la producción ganadera y su interacción con los recursos naturales y los arreglos institucionales que pueden facilitar la transición hacia una ganadería más sostenible.

Enfoque metodológico de la investigación

Este estudio adopta un enfoque metodológico mixto, que combina elementos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de proporcionar una comprensión profunda y multifacética del sector ganadero bovino de carne en la provincia de Guanacaste, Costa Rica. Este enfoque permite explorar tanto las dinámicas estructurales de la cadena productiva como las percepciones, interacciones y prácticas de los actores involucrados, asegurando un análisis integral de los desafíos y oportunidades en la transición hacia la sostenibilidad.

La investigación se estructura en torno a tres enfoques clave:

1. **Cadena productiva:** Este enfoque se centra en el análisis de los diferentes eslabones que componen la cadena productiva de la carne bovina, desde la cría y alimentación del ganado hasta el procesamiento, distribución y comercialización del producto final. El propósito de este análisis es identificar los puntos críticos dentro de la cadena en términos de eficiencia en el uso de los recursos, sostenibilidad y generación de valor. Este enfoque cuantitativo permitió la identificación de los actores clave en cada eslabón de la cadena, así como los flujos de información, recursos y productos entre ellos. A través de encuestas y entrevistas a productores, distribuidores y consumidores, se logró capturar las interacciones entre los diferentes componentes de la cadena y los desafíos que enfrentan en la adopción de prácticas más

sostenibles. Este análisis ayudó a detectar cuellos de botella y áreas donde se pueden implementar mejoras bajo el marco de la economía circular.

2. **Arreglos institucionales:** Los arreglos institucionales son un componente esencial de este estudio, ya que permiten entender el marco normativo, regulatorio y de gobernanza que influye en las prácticas productivas del sector ganadero. Este enfoque cualitativo toma como base el análisis de los actores directos que confluyen en los 6 eslabones de la cadena de ganadería bovina de carne, se presentan los arreglos institucionales integrados en torno a ellas. Para ello, se utilizará la tipología propuesta por Ávalos (2024) la cual se sustenta en los aportes ofrecidos por Ostrom (1990) así como en otros referentes neo-institucionalistas. A través de ella, se identifican cuatro tipos principales de arreglos institucionales que pueden estar presente en las cadenas productivas y que inciden en su gobernanza. Ellos son:
 - Arreglos jerárquicos: corresponden a una estructura organizativa centralizada en la toma de decisiones, donde una instancia superior ejerce autoridad sobre la gestión de recursos y la aplicación de políticas. En la cadena productiva ganadera de Guanacaste, estos arreglos institucionales se reflejan en la supervisión y aplicación de regulaciones ambientales y de bienestar animal por parte de entidades gubernamentales.
 - Arreglos de mercado: se fundamentan en los precios y señales del mercado para asignar recursos e incentivar a los actores, con poca intervención gubernamental.
 - Arreglos comunitarios: implican la gestión y regulación del acceso a recursos compartidos por parte de comunidades locales o grupos de usuarios, promoviendo la colaboración y la responsabilidad en la toma de decisiones y la gestión de recursos.
 - Arreglos poliárquicos: involucran la participación de múltiples actores y niveles de gobierno en la toma de decisiones, facilitando la colaboración y coordinación entre las partes interesadas. Esta estructura puede aumentar la transparencia y la responsabilidad en la toma de decisiones, así como favorecer la coordinación desde diferentes perspectivas por ejemplo lo productivo y lo ambiental.
3. **Economía circular:** La economía circular, como enfoque central de esta investigación, se integró tanto en el análisis de la cadena productiva como en los arreglos institucionales. Este enfoque busca maximizar el uso eficiente de los recursos, minimizar la generación de residuos y fomentar la regeneración de los sistemas naturales dentro del proceso productivo. El análisis de la economía circular en este contexto evaluó cómo los principios de reducción, reutilización y reciclaje pueden aplicarse en la actividad ganadera, desde el manejo de desechos orgánicos hasta la reutilización de subproductos como fertilizantes. Mediante la aplicación de encuestas a productores y entrevistas con expertos en sostenibilidad, se exploró la viabilidad de implementar modelos de economía circular en la ganadería bovina de carne en Guanacaste. Este enfoque permitió evaluar en qué medida los productores están preparados para adoptar estas prácticas y qué incentivos o políticas adicionales serían necesarios para su implementación efectiva.

Cada uno de estos enfoques fue seleccionado por su capacidad para proporcionar una visión integral de las interacciones y dinámicas dentro del sector ganadero. La combinación de estas perspectivas permitió no solo identificar los puntos de fricción y áreas de oportunidad en la cadena productiva, sino también comprender el rol de las instituciones en facilitar o dificultar la adopción de la economía circular.

Enfoque general metodológico de la investigación y proceso

El proceso metodológico se desarrolló en siete fases, comenzando con una revisión documental que permitió construir el marco teórico y metodológico. Luego, se llevó a cabo un análisis de la cadena

productiva, encuestas, entrevistas semiestructuradas y el procesamiento de datos, culminando en el desarrollo de una hoja de ruta para la integración de la economía circular en la ganadería sostenible.

Fase 1: Revisión documental

La primera fase de la investigación consistió en una revisión sistemática de literatura académica, informes gubernamentales y otros documentos relevantes para comprender la situación actual de la ganadería sostenible y la economía circular en Costa Rica. Esta fase permitió identificar los vacíos en las políticas públicas y los arreglos institucionales que podrían facilitar o inhibir la adopción de prácticas circulares en la ganadería. En total, se revisaron 120 fuentes clave para obtener una visión completa del contexto.

Fase 2: Análisis de la cadena productiva

En esta fase, se empleó un enfoque observacional cualitativo, basado en la metodología de Gamboa *et al.*, (2023), para mapear y analizar la cadena productiva de la carne bovina en Guanacaste. Se identificaron los eslabones críticos, desde la cría del ganado hasta la comercialización final, permitiendo entender las dinámicas y las interacciones entre los actores involucrados. Este análisis incluyó la recopilación de información a través de 68 encuestas aplicadas a productores y entrevistas a otros actores clave dentro de la cadena productiva.

Fase 3: Encuestas para la recolección de información

Se diseñaron y aplicaron encuestas estructuradas para captar las percepciones de los productores ganaderos sobre la sostenibilidad y la economía circular. Estas encuestas cuantitativas permitieron medir el nivel de adopción de prácticas sostenibles y su relación con los arreglos institucionales en la región. Se aplicaron 68 encuestas a productores afiliados a las cámaras de ganaderos de Cañas y Liberia, y 128 encuestas a consumidores finales.

Fase 4: Entrevistas semiestructuradas

Complementando las encuestas, se realizaron entrevistas semiestructuradas a actores institucionales, productores y representantes de organizaciones gubernamentales. Estas entrevistas, que exploraron temas como las barreras para la implementación de la economía circular y las políticas públicas vigentes, ofrecieron una perspectiva cualitativa más profunda sobre las dinámicas institucionales que influyen en el sector ganadero.

Fase 5: Procesamiento de información

Se utilizaron herramientas cuantitativas y cualitativas para procesar la información recolectada. Los datos cuantitativos provenientes de las encuestas fueron analizados mediante el software estadístico **R**, permitiendo correlacionar variables clave como la adopción de prácticas sostenibles y el acceso a arreglos institucionales. Los datos cualitativos de las entrevistas fueron procesados mediante un análisis de contenido, lo que permitió identificar patrones y tendencias relevantes.

Fase 6: Interpretación de resultados

En esta fase, los hallazgos fueron interpretados para revelar cómo los actores de la cadena productiva de la carne bovina en Guanacaste están integrando (o podrían integrar) los principios de la economía circular en sus prácticas. Se analizaron las dinámicas de los arreglos institucionales y su impacto en la adopción de prácticas sostenibles, identificando barreras y oportunidades para una transición efectiva hacia la sostenibilidad.

Fase 7: Desarrollo de la hoja de ruta

Finalmente, se diseñó una hoja de ruta que detalla las acciones necesarias para integrar el enfoque de economía circular en las políticas públicas que afectan al sector ganadero. Esta hoja de ruta, estructurada en fases y basada en los resultados del análisis de la cadena productiva y los arreglos institucionales, ofrece recomendaciones prácticas para superar las barreras identificadas y fomentar un uso más eficiente de los recursos en la producción de carne bovina

Procedimientos por objetivos

Para alcanzar los objetivos de esta investigación, que se ofrecen en la Ilustración 3, se emplearon diferentes procedimientos metodológicos adaptados a la naturaleza de cada uno de los objetivos específicos. A continuación, se describen los métodos utilizados, incluyendo el diseño experimental, el universo o población y la muestra, los instrumentos de medición, los procedimientos estadísticos y las herramientas de organización de la información.

Tabla 1. Cuadro de síntesis: Objetivos específicos, técnicas, herramientas y producto

Objetivo General	Objetivos específicos	Técnica	Herramientas	Productos
Facilitar la integración del enfoque de economía circular en las políticas públicas de ganadería sostenible a través de una hoja de ruta que coadyuve a la transición hacia prácticas más sostenibles y ambientalmente responsables.	Analizar la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, con un enfoque en los productores vinculados a las Cámaras de Ganaderos de Cañas y Liberia, para identificar los arreglos institucionales vigentes y sus interacciones.	Análisis de contenido.	Revisión de literatura, reuniones con actores clave, bases de datos secundarias.	Identificación de los eslabones y servicios de apoyo de la cadena productiva de carne, interacciones entre actores y vacíos institucionales.

	Evaluar las prácticas actuales de la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche (2023-2028) en relación con el enfoque de economía circular, destacando las barreras institucionales que obstaculizan su implementación.	Encuestas y entrevistas.	Cuestionarios aplicados a productores y entrevistas con instituciones gubernamentales y actores clave.	Evaluación de las barreras para la implementación de prácticas de economía circular en la ganadería.
	Desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional	Análisis de información cualitativa y participativa.		Hoja de ruta con fases de implementación de la economía circular en la ganadería sostenible.

Objetivo 1: Analizar la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, con un enfoque en los productores vinculados a las Cámaras de Ganaderos de Cañas y Liberia, para identificar los arreglos institucionales vigentes y sus interacciones.

Se utilizó un diseño observacional, basado en la identificación y análisis de los actores clave en la cadena productiva de carne bovina en los cantones de Cañas y Liberia. El universo de estudio incluyó a productores ganaderos afiliados a las cámaras de ganaderos de la región, así como actores indirectos como proveedores de insumos, transportistas, procesadores y comercializadores de carne. Se aplicó un muestreo no probabilístico, seleccionando 68 productores para la aplicación de encuestas. Esta muestra se justificó por su representatividad dentro de los actores de la cadena productiva en la región.

Se emplearon encuestas estructuradas dirigidas a los productores, diseñadas para recolectar datos sobre sus prácticas productivas, el uso de recursos naturales, y su interacción con otros actores de la cadena

productiva. Además, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con actores clave de la cadena para profundizar en las dinámicas institucionales y las barreras para la implementación de prácticas sostenibles.

Los datos recolectados a través de las encuestas fueron analizados mediante estadísticas descriptivas, utilizando el software estadístico **R**. Se calcularon frecuencias y porcentajes para identificar patrones en las prácticas de los productores y en la interacción entre los actores de la cadena productiva. Además, se realizaron análisis de correlación para identificar relaciones entre variables como el tamaño de las fincas, la adopción de prácticas sostenibles y las interacciones con arreglos institucionales.

Objetivo 2: Evaluar las prácticas actuales de la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche (2023-2028) en relación con el enfoque de economía circular, destacando las barreras institucionales que obstaculizan su implementación.

Este objetivo se abordó mediante un enfoque cualitativo, utilizando entrevistas semiestructuradas y revisión de documentos institucionales relacionados con la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche. La población objetivo incluyó tanto a representantes de las instituciones gubernamentales responsables de la estrategia (MAG, MINAE, cámaras de ganaderos) como a los productores locales que participan en la implementación de la misma.

Las entrevistas semiestructuradas se enfocaron en captar las percepciones de los actores clave sobre las barreras y oportunidades para la implementación de prácticas de economía circular en el contexto de la ganadería sostenible. Los temas abordados incluyeron la adecuación de las políticas actuales, los incentivos disponibles para los productores y las limitaciones percibidas en la infraestructura, financiamiento y conocimientos técnicos.

Los datos cualitativos de las entrevistas fueron analizados utilizando un enfoque de análisis de contenido, con el fin de identificar patrones y tendencias en las percepciones de los actores sobre las barreras institucionales.

Objetivo 3: Desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional

Para cumplir con este objetivo, se realizó una revisión de las principales políticas públicas vigentes en Costa Rica, tales como la Estrategia Nacional de Ganadería Sostenible, la Estrategia Nacional de Bioeconomía y la Estrategia Nacional de Descarbonización 2018-2050, todas orientadas a promover la sostenibilidad y la integración de la economía circular en el sector ganadero. Adicionalmente, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con representantes de entidades gubernamentales y líderes de asociaciones ganaderas locales, con el fin de identificar las acciones prioritarias y los vacíos normativos que requieren ser abordados para facilitar la adopción de prácticas más sostenibles.

Los datos obtenidos a través de estas consultas fueron analizados y esto permitió identificar las principales barreras y oportunidades para la integración de los enfoques de economía circular en el sector ganadero.

Finalmente, se elaboró una hoja de ruta con una serie de acciones concretas y recomendaciones de política pública, priorizando la creación de incentivos para los productores, la mejora en infraestructura para el manejo de residuos y la promoción de alianzas interinstitucionales que faciliten la transición hacia una ganadería más sostenible y circular.

La metodología aplicada en este estudio se respalda en investigaciones previas que han abordado la cadena productiva, los arreglos institucionales y la economía circular en otros contextos agropecuarios. Para la revisión de la cadena productiva, se tomó como referencia el trabajo de (Gamboa *et al.*, 2023) sobre el análisis de cadenas productivas en el sector ganadero, mientras que el enfoque de economía circular se basó en los modelos propuestos por Prieto (2020) y Reyes (2023). El análisis de los arreglos institucionales se apoyó en la tipología de Ostrom (2015) y Ávalos (2023), quienes han analizado la influencia de las instituciones en el desarrollo de prácticas sostenibles en el sector agropecuario.

Capítulo 1: Análisis de la cadena productiva y los arreglos institucionales en el sector ganadería bovina de carne

El presente capítulo se enfoca en realizar un análisis de la cadena productiva del sector ganadero bovino de carne de Cañas, Liberia, Guanacaste, identificando los arreglos institucionales vigentes y sus interacciones.

Se busca comprender la estructura y funcionamiento de la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, con un enfoque particular en los productores vinculados a las Cámaras de Ganaderos de Cañas y Liberia, para identificar los arreglos institucionales vigentes y las interacciones entre estos. El análisis abarca desde la cría hasta la comercialización de la carne, con el objetivo de identificar elementos clave que afectan la sostenibilidad de la actividad y las prácticas de manejo que influyen en su desempeño ambiental, económico y social (Ramos, 2003)

Análisis de los eslabones y actores clave en la cadena productiva de ganado bovino: perspectiva institucional y economía circular

La intención detrás de este enfoque es identificar las posibles barreras para la adopción de procesos de economía circular dentro de la cadena productiva y determinar los arreglos institucionales necesarios para reducir o eliminar dichas barreras.

Estructura de la cadena productiva

La cadena productiva de ganado bovino de carne en Costa Rica está conformada por seis eslabones desde los insumos y hasta el consumidor final (Ilustración 4). En estos eslabones intervienen actores directos e indirectos que se interrelacionan para cumplir las funciones específicas de la cadena, así como brindar servicios de apoyo.

Los productores desempeñan un papel fundamental, trabajando con proveedores de insumos, como alimentos y tecnología, lo que afecta directamente la calidad y cantidad de carne producida (Álvarez, 2014). Además, la participación de las industrias de procesamiento de carne, comercializadores, distribuidores, el gobierno y entidades reguladoras forma una red interconectada que influye en el flujo y calidad de la carne a lo largo de la cadena. Cada eslabón de la cadena, desde insumos hasta comercialización, desempeña un papel vital en el proceso global de producción y distribución de carne de ganado.

Antes de adentrarse en el análisis de la cadena productiva de la carne de ganado bovino, es crucial establecer una distinción entre una cadena productiva y una cadena de valor. A menudo, estos términos pueden parecer similares, pero tienen diferencias fundamentales en cuanto a su enfoque y objetivos.

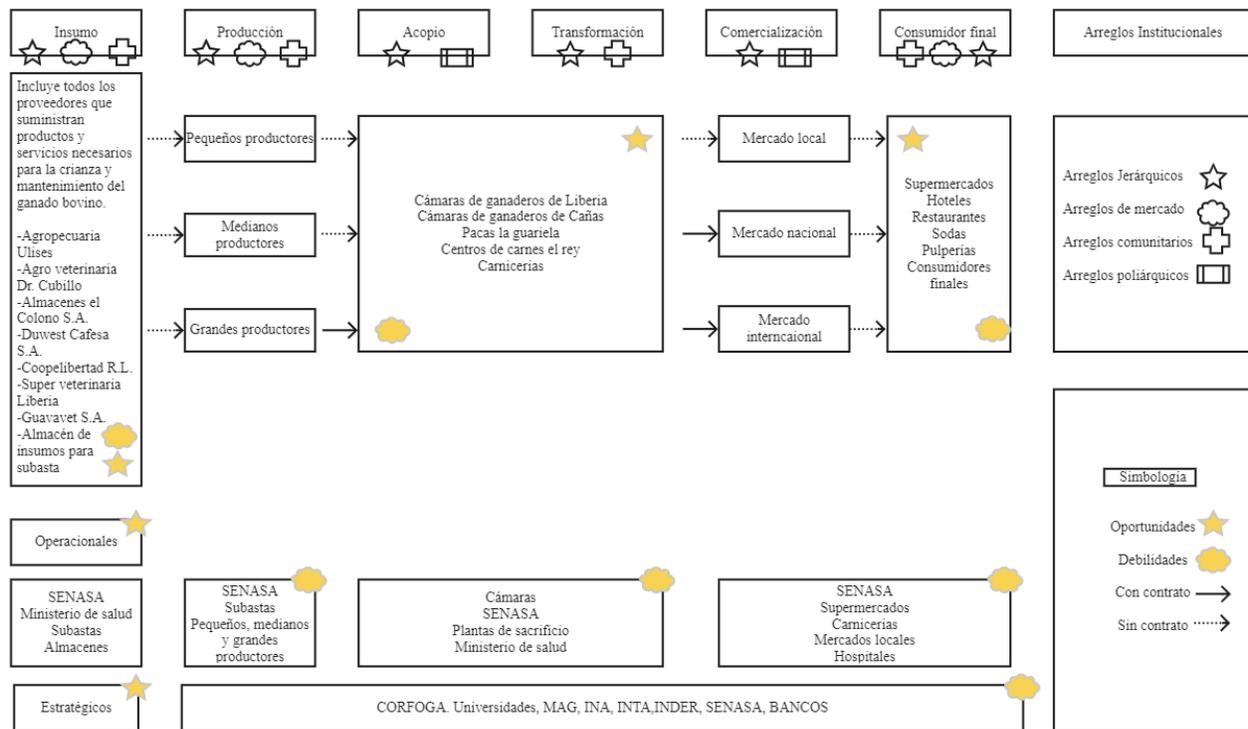
Una cadena productiva se caracteriza por ser un sistema constituido por actores interrelacionados y una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado (Vizcarra, 2007). En este sentido, la cadena productiva se enfoca principalmente en la secuencia de actividades necesarias para producir y distribuir un producto específico, como es el caso de la carne de ganado bovino. Este enfoque se centra en la física y logística de la producción, transformación y distribución del producto, sin necesariamente agregar valor adicional a través de la diferenciación del producto u otros medios.

En el caso de la cadena productiva de carne de ganado bovino, el enfoque se centrará en comprender la secuencia de actividades y la interacción de los actores involucrados en los distintos eslabones de la

cadena. Dado que la cadena productiva de carne bovina en Guanacaste se caracteriza por sus particularidades en la producción y comercialización, se ha optado por analizarla desde la perspectiva de cadena productiva y no de cadena de valor. Esta elección responde a la necesidad de evaluar de manera más precisa las dinámicas operativas y las relaciones entre los actores, enfocándose en los procesos específicos que afectan la sostenibilidad y eficiencia dentro del contexto regional.

La **Ilustración 4** resume el ejercicio realizado, en el cual es posible ver, por cada uno de los 6 eslabones de la cadena analizados el mapeo de actores directos e indirectos, así como las interacciones entre sí y los arreglos institucionales presentes en la cadena.

Ilustración 3 Mapeo de la cadena productiva bovina.



La integración de los principios de la economía circular en la cadena productiva de la ganadería en Guanacaste es esencial para avanzar hacia un modelo más sostenible y eficiente. Para lograrlo, se realiza un análisis detallado de cada eslabón de la cadena, comenzando por una descripción de cómo opera, incluyendo los actores involucrados. A continuación, se examinan los desafíos específicos que enfrenta cada eslabón y se explora el potencial de la economía circular para abordar estos desafíos. Finalmente, se identifican los arreglos institucionales presentes que pueden facilitar o limitar la adopción de prácticas sostenibles. Este enfoque estructurado permite identificar áreas de mejora y proponer recomendaciones concretas para promover la integración efectiva de la economía circular en todo el sector ganadero de Guanacaste.

1.1.1.1 Eslabón de insumos

El eslabón de insumos abarca una amplia gama de servicios y productos esenciales para el bienestar y la salud del ganado. Esto incluye tanto insumos alimenticios, como pasturas, forrajes y alimentos balanceados, como insumos para la salud y manejo, tales como medicamentos veterinarios, instalaciones adecuadas y equipo especializado (Martínez, et al., 2011). En este eslabón participan diversos actores,

entre ellos fabricantes de alimentos balanceados, proveedores de pasturas y forrajes, veterinarias, y empresas dedicadas al suministro de equipos de manejo y construcción de instalaciones ganaderas. Algunas de las empresas principales son:

Tabla 2. Empresas proveedoras Guanacastecas de insumos para asociados de las cámaras de Cañas y Liberia al 2024

<i>Empresa</i>	<i>Ubicación</i>
<i>Ingenio el Viejo</i>	Corralillo
<i>Ingenio Taboga</i>	Bagaces
<i>Catsa</i>	Palmira
<i>Del oro</i>	La Cruz
<i>Agropecuaria Ulises</i>	Liberia
<i>Agro veterinaria Dr. cubillo</i>	Liberia
<i>Almacenes el colono S.A (Liberia),</i>	Liberia
<i>Coopelibertad R.L.,</i>	Liberia
<i>Cooperativa de productos de leche</i>	Liberia
<i>Duwest Cafesa</i>	Liberia
<i>Súper veterinaria Liberia.</i>	Liberia

La relación entre los actores involucrados en la ganadería bovina permite garantizar la disponibilidad y calidad de los insumos necesarios para la actividad. Por un lado, los fabricantes de alimentos balanceados proveen productos que suministran los nutrientes esenciales para el desarrollo y la salud del ganado. Del mismo modo, las veterinarias ofrecen una gama de medicamentos y tratamientos necesarios para prevenir y tratar enfermedades, asegurando el bienestar del ganado. Además, los proveedores de equipos de manejo y construcción de instalaciones ganaderas desempeñan un papel crucial al proporcionar los medios necesarios para mantener la seguridad y el confort del ganado, a través de la provisión de corrales, establos y otros elementos de infraestructura.

Uno de los principales desafíos en este eslabón radica en la gestión eficiente de la salud del ganado y el acceso a insumos sostenibles, lo cual es relevante para el tema de economía circular. En términos específicos, la gestión inadecuada de la salud del ganado puede derivar en problemas reproductivos, como una prolongación del periodo de celo, lo cual impacta negativamente en la productividad del ganado. Además, el acceso limitado a insumos sostenibles obstaculiza los esfuerzos para promover prácticas agrícolas más sostenibles, dentro del marco de la economía circular. Un aspecto crítico en esta dinámica es el financiamiento y los modelos de acceso a los insumos y servicios ganaderos. Por tanto, es importante explorar en profundidad los mecanismos existentes en Guanacaste para financiar la adquisición de productos y servicios ganaderos, así como identificar posibles barreras o limitaciones que puedan afectar la disponibilidad y acceso a estos recursos, considerando especialmente aquellos vinculados a la adopción de prácticas relacionadas con la economía circular o donde exista un potencial de aprovechamiento dentro de este enfoque.

El potencial de integración de los principios de economía circular en este eslabón radica en la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles, como el uso de subproductos agrícolas, la producción orgánica y agroecológica, el reciclaje de nutrientes, la diversificación de cultivos y la gestión integrada de plagas y enfermedades. Estas prácticas tienen como objetivo optimizar los recursos utilizados en la producción de alimentos balanceados y medicamentos veterinarios, reduciendo el desperdicio, minimizando el impacto ambiental y promoviendo la sostenibilidad a largo plazo en la ganadería.

El cuadro presentado a continuación sintetiza desafíos identificados y cómo la integración del enfoque de la economía circular podría contribuir a superar estos obstáculos. Este cuadro ofrece una visión clara y estructurada de las oportunidades para implementar un enfoque más sostenible y eficiente en la producción ganadera.

Tabla 3. Desafíos y potenciales soluciones basadas en economía circular para la ganadería de carne en Guanacaste

Desafío	Potencial de integración en economía circular
Gestión inadecuada de la salud del ganado	<p>Uso de subproductos agrícolas en la alimentación del ganado.</p> <p>Producción orgánica y agroecológica para reducir el uso de medicamentos veterinarios.</p> <p>Reciclaje de nutrientes a través del compostaje de estiércol y residuos agrícolas.</p> <p>Diversificación de cultivos para mejorar la calidad del suelo y reducir la dependencia de insumos químicos.</p> <p>Gestión integrada de plagas y enfermedades mediante métodos biológicos y preventivos.</p>
Acceso limitado a insumos sostenibles	<p>Uso de subproductos agrícolas en la alimentación del ganado.</p> <p>Producción orgánica y agroecológica para reducir el uso de medicamentos veterinarios.</p> <p>Reciclaje de nutrientes a través del compostaje de estiércol y residuos agrícolas.</p> <p>Diversificación de cultivos para mejorar la calidad del suelo y reducir la dependencia de insumos químicos.</p> <p>Gestión integrada de plagas y enfermedades mediante métodos biológicos y preventivos.</p> <p>Acceso limitado a insumos sostenibles.</p> <p>Fomento del uso de subproductos agrícolas como alternativas a los insumos convencionales.</p> <p>Apoyo a la producción y comercialización de alimentos balanceados orgánicos y sostenibles.</p> <p>Promoción de prácticas de reciclaje y reutilización de materiales en la cadena de suministro.</p> <p>Incentivos para la implementación de sistemas de producción más eficientes y sostenibles.</p>

	<p>Implementación de sistemas silvopastoriles para mejorar la calidad del suelo y capturar carbono.</p> <p>Promoción de cercas vivas para mejorar la biodiversidad y cerrar el ciclo de nutrientes.</p> <p>Establecimiento de bancos forrajeros para reducir la dependencia de insumos externos y optimizar el uso de recursos.</p> <p>Fomento de la diversificación de cultivos forrajeros y leñosos para aumentar la disponibilidad de alimentos y mejorar la eficiencia del sistema.</p> <p>Incorporación de arreglos agroecológicos para reducir la necesidad de insumos químicos y mejorar la resiliencia del sistema ganadero.</p> <p>Apoyo a la producción y manejo sostenible de pasturas y forrajes como alternativas a los alimentos balanceados convencionales.</p> <p>Promoción de la economía circular a través de la reutilización de subproductos del sistema productivo ganadero.</p> <p>Incentivos para la adopción de sistemas silvopastoriles y bancos forrajeros como parte de una ganadería más eficiente y sostenible.</p>
--	--

Después de presentar el cuadro de desafíos y cómo la economía circular podría abordarlos, es importante analizar la presencia de arreglos institucionales en cada eslabón de la cadena productiva de la ganadería en Guanacaste. Este análisis permitirá identificar las regulaciones y acuerdos que actualmente facilitan o limitan la implementación de prácticas sostenibles.

En términos de arreglos jerárquicos, a nivel normativo existen regulaciones, que controlan la venta de ciertos insumos, especialmente aquellos relacionados con el manejo de residuos y la sostenibilidad ambiental. Estas normativas establecidas por entidades gubernamentales, buscan garantizar que los insumos utilizados en la producción ganadera cumplan con estándares que minimicen el impacto ambiental.

En cuanto a los arreglos de mercado, se observa que las casas de insumos a menudo ofrecen asistencia técnica como parte de la compra de ciertos productos. Este tipo de arreglos facilita la adopción de tecnologías y prácticas más sostenibles, al brindar a los productores el apoyo necesario para implementar mejoras en sus operaciones.

Respecto a los arreglos poliárquicos, no se identifica una asociación o plataforma que articule de manera efectiva a los diferentes actores del eslabón de insumos a nivel de Guanacaste. La falta de una estructura de este tipo limita la coordinación y la colaboración entre los distintos actores, lo que podría mejorar la adopción de prácticas de economía circular en la región.

Finalmente, en el ámbito de los arreglos comunitarios, tampoco se encuentran iniciativas significativas, que promuevan la colaboración entre productores y comunidades para la gestión de insumos y la

implementación de prácticas sostenibles. Este vacío representa una oportunidad para desarrollar nuevos arreglos que integren a las comunidades locales en los esfuerzos por avanzar hacia un modelo de ganadería más circular y sostenible.

Este análisis de los arreglos institucionales proporciona un marco para entender las fortalezas y debilidades actuales en la cadena productiva y resalta las áreas donde se pueden realizar intervenciones estratégicas para fomentar la economía circular.

1.1.1.2 Eslabón de producción

Este eslabón se centra en la cría y el cuidado de los animales en las fincas ganaderas, donde los ganaderos se encargan de actividades como la reproducción, el manejo de pastizales y la atención veterinaria para garantizar el desarrollo adecuado del ganado (Calderón *et al.*, 2012).

En este eslabón participan pequeños, medianos o grandes productores (en términos de cantidad de cabezas de ganado). Para efectos del presente estudio, se contemplan productores inscritos en las Cámara de Liberia y de Cañas. Se estima que hay aproximadamente 1500 productores inscritos a la cámara de ganaderos de Cañas y 500 productores inscritos en la cámara de ganaderos de Liberia.

Para lograr una comprensión más precisa y coherente de la estructura ganadera en las áreas vinculadas a las cámaras de Cañas y Liberia, es esencial considerar que los productores inscritos no necesariamente tienen sus fincas ubicadas exclusivamente en estas zonas.

Al analizar la relación entre los datos disponibles, se obtiene una visión más amplia y detallada que permite identificar la dinámica y los desafíos del sector ganadero en un contexto geográfico más amplio.

Uno de los principales desafíos identificados en el análisis es la gestión sostenible de los recursos naturales, específicamente el pasto y el agua, que son cruciales para la eficiencia en la cría de animales dentro de la cadena productiva.

Prácticas como el sobrepastoreo y la deforestación representan un riesgo significativo para la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la degradación del suelo y la contaminación de las fuentes hídricas. Estos problemas, además de su impacto ecológico, generan consecuencias económicas y sociales importantes para los productores y las comunidades locales. Por lo tanto, se hace imperativo promover y adoptar prácticas de gestión más sostenibles en el manejo de pastizales y agua para mejorar la resiliencia y la sostenibilidad del sector ganadero en estas regiones y más allá.

El potencial de integración de los principios de economía circular en este eslabón radica en la implementación de prácticas ganaderas más sostenibles que promuevan la salud del ecosistema y el bienestar animal. Esto podría implicar la adopción de técnicas de pastoreo rotativo, la reforestación de áreas degradadas y la gestión eficiente del agua, todo con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y garantizar la viabilidad económica de la actividad ganadera a largo plazo.

A continuación, en la **Tabla No. 4**, se presenta un resumen de los desafíos principales identificados en este eslabón de la cadena productiva y cómo la economía circular podría contribuir a superar estos desafíos, promoviendo prácticas más sostenibles y beneficiosas tanto para el medio ambiente como para las comunidades locales involucradas en la producción ganadera.

Tabla 4. Desafíos del eslabón de producción y potencial integración de economía circular en la ganadería bovina de Guanacaste.

Desafíos en el eslabón de producción	Potencial de integración en economía circular
Bienestar animal	Implementación de técnicas que fomenten prácticas ganaderas que mejoran las condiciones de vida de los animales.
Rentabilidad	Reducción costos y generar valor a partir de residuos.
Productividad	Optimiza el uso de recursos, aumentando la productividad.
Sostenibilidad ambiental	Minimiza residuos y regenera ecosistemas.
Acceso a mercados	Facilita el acceso a mercados que valoran la producción responsable.
Problemas derivados del cambio climático	Ayuda a mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático.
Disponibilidad de agua	Asegura un uso eficiente y sostenible del agua.
Gestión de residuos	Convierte los residuos en recursos valiosos.
Infraestructura adecuada	Promueve la inversión en infraestructura eficiente.
Falta de mano de obra calificada	Impulsa la capacitación en nuevas tecnologías.
Acceso a financiamiento	Atrae financiamiento enfocado en sostenibilidad.
Innovación tecnológica y acceso a nuevas tecnologías	Fomenta la adopción de tecnologías innovadoras.

Dentro del eslabón de producción ganadera, la relación con otros eslabones y entre actores puede ser bastante compleja y variada, dependiendo del contexto específico y las dinámicas del mercado. En los siguientes puntos se resume una descripción de la relación dentro del eslabón y con los otros eslabones de la cadena:

La coordinación entre los actores que conforman el eslabón se identifica como un área que requiere mejora. Aunque cada uno aporta habilidades y conocimientos especializados para el éxito de la producción ganadera, es crucial fortalecer la cooperación entre ellos. En algunos casos, pueden surgir tensiones en esta relación, especialmente si hay diferencias en cuanto a la toma de decisiones, la distribución de responsabilidades o los intereses individuales.

El espacio de integración natural para los productores ganaderos son las asociaciones, las cuales juegan un papel fundamental como arreglos institucionales de tipo comunitario. Estas asociaciones facilitan la colaboración entre los diferentes actores dentro de la cadena productiva ganadera, promoviendo la coordinación en actividades clave como la gestión sostenible de recursos, la implementación de prácticas agrícolas responsables y la negociación colectiva con otros eslabones de la cadena, como procesadores y comercializadores. Además, las asociaciones ofrecen un espacio para compartir conocimientos, experiencias y recursos, fortaleciendo así la capacidad de los productores para enfrentar desafíos comunes y aprovechar oportunidades de manera colectiva.

La relación entre el eslabón de producción y el de procesamiento puede ser compleja. Los ganaderos suministran los productos primarios (como carne) que luego son procesados por empresas de transformación. Esta relación puede estar marcada por asimetrías de poder, donde los procesadores tienen más influencia en la fijación de precios y condiciones comerciales

Los ganaderos dependen de los canales de comercialización para vender sus productos al mercado. La relación con los comercializadores puede ser tensa si los ganaderos perciben que los intermediarios están obteniendo márgenes de beneficio excesivos a expensas de su trabajo.

1.1.1.3 Eslabón de acopio

En el eslabón de acopio, se concentra la recolección y consolidación de la carne o ganado en pie proveniente de diferentes plantas de sacrificio y procesamiento. En estas instalaciones, se reciben, almacenan y preparan la carne (deshuese) para su posterior distribución a los puntos de venta y consumo. Estos centros son fundamentales para garantizar la disponibilidad y calidad de la carne en el mercado, actuando como puntos de conexión entre los productores y los consumidores finales.

En Guanacaste, centros de acopio como la Central de Carnes de Liberia y el Centro de Distribución de Carnes de Nicoya, ambos partes de la red de CORFOGA, juegan un papel clave en la logística de la cadena productiva. Estos centros también contribuyen al desarrollo económico local al generar empleos directos e indirectos y ofrecer oportunidades comerciales a los productores ganaderos de la región. En cuanto a las regulaciones (arreglos institucionales jerárquicos de subtipo normativo), estos centros operan bajo las normas establecidas por entidades competentes como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) (arreglos institucionales jerárquicos de subtipo institucionales), lo que asegura la adecuada gestión de la cadena de suministro.

La colaboración entre los actores en este eslabón se centra en la coordinación logística y la gestión de inventarios para garantizar la disponibilidad de carne en el mercado. Los desafíos en esta fase incluyen la optimización de los procesos de almacenamiento y distribución, así como la implementación de medidas para asegurar la trazabilidad de los productos cárnicos. La integración de principios de economía circular en este eslabón podría involucrar la adopción de sistemas de gestión de residuos y la promoción de prácticas de embalaje sostenibles para reducir el impacto ambiental en la cadena de suministro de carne bovina.

La colaboración entre los actores en este eslabón se enfoca en la coordinación logística y la gestión de inventarios para garantizar la disponibilidad de productos cárnicos en el mercado. Los desafíos en esta fase incluyen la optimización de los procesos de almacenamiento y distribución. La integración de principios de economía circular en este eslabón podría implicar la implementación de sistemas de gestión de residuos y la promoción de prácticas de embalaje sostenibles para reducir el impacto ambiental de la cadena de suministro de carne bovina.

En algunos casos, especialmente, cuando existe competencia entre empresas de acopio, pueden surgir tensiones relacionadas con disputas por contratos con los productores primarios o por el acceso a recursos logísticos clave. Entre las principales empresas de acopio que operan en la región se encuentran Montecillos, Jico y El Arreo, las cuales juegan un papel importante en la cadena productiva de carne bovina en Guanacaste. La competencia entre estas empresas puede influir en las dinámicas de negociación y en la calidad de los servicios ofrecidos a los productores, lo que subraya la importancia de una gestión eficiente y colaborativa en este eslabón de la cadena.

La relación entre el eslabón de acopio y los productores primarios en Guanacaste es claramente asimétrica en términos de poder, ya que un número limitado de grandes empresas de acopio, tienen un control significativo sobre el abastecimiento de carne tanto para el mercado nacional como para la exportación.

Esta concentración de poder genera tensiones, ya que los productores a menudo se ven obligados a aceptar condiciones contractuales que no siempre son favorables. Estos desequilibrios de poder, reflejan una realidad que afecta tanto la sostenibilidad económica de los productores como la estabilidad de la cadena productiva en la región.

Existen asimetrías de poder dentro del eslabón de acopio y en su relación con otros eslabones de la cadena productiva en Guanacaste. Las grandes empresas de acopio, ejercen una influencia significativa en las condiciones comerciales, lo que afecta directamente la rentabilidad y la capacidad de negociación de los productores primarios. Estos hallazgos evidencian que la concentración de poder en el eslabón de acopio crea un desequilibrio que desfavorece a los productores, limitando su capacidad para obtener condiciones más justas en la comercialización de sus productos.

La relación dentro del eslabón de acopio y con los otros eslabones de la cadena puede ser compleja y variada, con aspectos de cooperación, competencia y tensiones, especialmente cuando existen asimetrías de poder y diferencias en los objetivos comerciales y económicos de las partes involucradas.

1.1.1.4 Eslabón de transformación

Este eslabón comprende el procesamiento de la carne en plantas de sacrificio y procesamiento, donde se reciben los animales en forma de "canales," es decir, la res desprovista de piel, cabeza y vísceras. En estas instalaciones se llevan a cabo actividades cruciales como el despiece, envasado, etiquetado y preparación de la carne para su distribución al mercado (López *et al.*, 2020). Es en este punto donde la carne adquiere su forma comercializable, lista para ser distribuida a minoristas y consumidores finales.

En este eslabón participan las plantas de sacrificio y procesamiento de carne, donde trabajan operarios de maquinaria, supervisores de calidad, personal de envasado y logística, desempeñando una labor fundamental para asegurar la eficiencia en el procesamiento de la carne y cumplir con los estándares de calidad y sanidad establecidos.

En Guanacaste, destacan diversas instalaciones como el Matadero C.T.P Hojanca, Santa Cecilia y el Matadero Regional RECEPO, pertenecientes a CORFOGA, que brindan servicios de sacrificio y procesamiento de ganado, contribuyendo tanto económicamente como al desarrollo socioeconómico local mediante la generación de empleo y el apoyo a los productores ganaderos. Además, en la provincia de Guanacaste se encuentran plantas como Procecar S.A. en Liberia, autorizada para exportar a Centroamérica, y Matadero.

Estas plantas cuentan con sistemas de deshuese y empaque al vacío, distribuyendo sus productos en áreas de Guanacaste, Puntarenas y la Zona Norte. Asimismo, existen mataderos rurales como los de Nicoya y Santa Cecilia de La Cruz, sacrificando anualmente 580 y 47 reses respectivamente, pero solo proporcionan servicios locales para abastecer las carnicerías de la zona, no todas las reses son sacrificadas en estos mataderos, ya que algunas salen de la provincia.

La relación entre los actores en este eslabón se basa en la colaboración y coordinación para garantizar la eficiencia operativa y la calidad del producto final.

La transformación dentro de la cadena ganadera tiene una relación estrecha con los demás eslabones, ya que desempeña un rol clave en la conversión de las materias primas ganaderas en productos finales listos para la comercialización.

Dependiendo directamente de los insumos proporcionados por los productores ganaderos, como la carne y sus derivados, la calidad y cantidad de estas materias primas impactan de forma significativa en la eficiencia y rentabilidad del proceso de transformación.

Los procesadores transforman los productos ganaderos en formatos y presentaciones aptos para el mercado. La relación con los comercializadores y minoristas es crucial para colocar estos productos en el mercado de manera efectiva, asegurando canales de distribución adecuados y la satisfacción de la demanda del consumidor final.

Los trabajadores de las plantas de procesamiento dependen de una variedad de recursos, desde la materia prima (ganado) hasta el personal capacitado y los equipos de procesamiento adecuados, para llevar a cabo sus tareas de manera efectiva.

Sin embargo, enfrentan desafíos importantes, como la optimización de la eficiencia operativa, la gestión adecuada de residuos y el cumplimiento de los estándares de calidad y sanidad. La capacidad insuficiente, la falta de mano de obra calificada y los procesos ineficientes pueden afectar la eficiencia y la calidad del producto final. Además, la gestión inadecuada de los residuos generados durante el procesamiento de carne puede tener consecuencias ambientales graves, como la contaminación del suelo y del agua.

Por tanto, existe un potencial significativo para integrar los principios de economía circular en este eslabón, como se detalla en la Tabla 5, la cual presenta los desafíos del eslabón de procesamiento y el potencial de integración de la economía circular en la ganadería bovina cárnica en Guanacaste. Esto incluye la implementación de prácticas de procesamiento de carne más eficientes y sostenibles, lo que implica adoptar tecnologías avanzadas, reciclar subproductos de carne y gestionar adecuadamente los residuos. Todo ello con el objetivo de promover la sostenibilidad ambiental y económica de la cadena de suministro de carne bovina.

Tabla 5. Desafíos del eslabón de procesamiento y el potencial de integración de economía circular en ganadería bovina cárnica en Guanacaste.

Desafíos en el Eslabón de Procesamiento	Potencial de integración en economía circular
Optimización de la eficiencia operativa	Adopción de tecnologías avanzadas para el procesamiento que reduzcan el consumo de energía y recursos.
Gestión adecuada de residuos	Implementación de sistemas de reciclaje y reutilización de subproductos como fertilizantes orgánicos o biogás.
Cumplimiento de estándares de calidad y sanidad	Desarrollo de procesos que minimicen el desperdicio y optimicen la utilización de materiales, garantizando la calidad.
Capacidad insuficiente de procesamiento	Integración de tecnologías que maximicen la capacidad productiva utilizando recursos de manera más eficiente.
Falta de mano de obra calificada	Capacitación continua en prácticas sostenibles y tecnologías circulares, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.
Procesos ineficientes	Rediseño de procesos para mejorar la eficiencia, incorporando la reutilización de agua y energía en las plantas.
Impacto ambiental por residuos	Desarrollo de sistemas de gestión de residuos que permitan su conversión en productos útiles, como biocombustibles o compost.
Contaminación del suelo y agua	Implementación de medidas de tratamiento de efluentes y residuos sólidos, reciclando y reusando los materiales donde sea posible.

1.1.1.5 Eslabón de Comercialización

El eslabón de comercialización abarca la venta y distribución de productos cárnicos a través de diversos canales, como supermercados, carnicerías, restaurantes y exportaciones. En muchos casos, los exportadores son los mismos transformadores, ya que las plantas de procesamiento suelen manejar tanto la transformación como la distribución y exportación de los productos cárnicos.

En términos de producción, es fundamental mencionar la proporción destinada a exportación y al consumo local. Actualmente, una parte significativa de la producción de carne en Guanacaste se destina al mercado local, abasteciendo principalmente a supermercados y carnicerías en la región y en otras partes del país. Sin embargo, una fracción importante también se destina a la exportación, con destinos que han evolucionado en los últimos años.

En 2023, Costa Rica ha mantenido a China como uno de sus principales mercados de exportación para la carne bovina. Durante los primeros meses del año, las exportaciones de carne a China alcanzaron un valor de \$22 millones, lo que representó el 54% del total de las exportaciones cárnicas del país. Este mercado ha sido atractivo para los exportadores costarricenses, debido a la alta demanda y los acuerdos comerciales existentes, aunque los productores también están buscando diversificar sus destinos hacia

mercados más sofisticados como Europa y Norteamérica, donde hay un creciente interés por productos cárnicos de alta calidad y sostenibilidad (The Observatory of Economic Complexity, 2023).

En este eslabón participan diferentes actores, incluyendo distribuidores, comerciantes, minoristas y exportadores. Sus actividades incluyen la recepción de la carne procesada de las plantas de procesamiento, su almacenamiento adecuado, la distribución a los diferentes puntos de venta y la comercialización al consumidor final (Galindo y Ramírez, 2018).

Los distribuidores dependen de los productos suministrados por las plantas de procesamiento y deben coordinarse con los minoristas y otros intermediarios para asegurar que la carne llegue a los consumidores de manera oportuna y en condiciones adecuadas.

El eslabón de comercialización en la cadena ganadera está estrechamente vinculado con otros eslabones, desempeñando un papel esencial en la distribución eficiente de los productos ganaderos al mercado. Las formas principales en que se relaciona con otros eslabones incluyen:

- Dependencia del suministro primario: El eslabón de comercialización se basa en los productos primarios proporcionados por los productores ganaderos, estableciendo relaciones contractuales y negociando precios y cantidades para garantizar un suministro constante y de calidad adecuada.
- Coordinación con procesadores: Los comercializadores adquieren los productos transformados por los procesadores y los distribuyen a los canales de venta, gestionando la logística de distribución para asegurar la disponibilidad oportuna de los productos en el mercado.
- Contacto directo con consumidores finales: A través de carnicerías, supermercados, restaurantes y otros puntos de venta, el eslabón de comercialización adapta los productos ganaderos a las preferencias y demandas del mercado, tanto a nivel local como internacional.

Estas relaciones reflejan modalidades clave de interacción entre los eslabones, asegurando que la cadena funcione de manera cohesiva y eficiente. adaptar los productos ganaderos a las preferencias y demandas del mercado local e internacional.

Los principales desafíos en este eslabón están relacionados con la logística y la falta de coordinación entre los actores de la cadena. La falta de infraestructura adecuada, los problemas de transporte y la falta de coordinación entre los diferentes eslabones pueden aumentar los costos y reducir la eficiencia de la cadena de suministro de carne bovina. Además, la falta de trazabilidad y certificación de productos puede dificultar la integración de prácticas más sostenibles en la cadena de suministro.

El potencial de integración de los principios de economía circular en este eslabón se centra en la optimización de la logística y la gestión de residuos, así como en el aprovechamiento de subproductos. La implementación de prácticas de distribución más eficientes y sostenibles, junto con la reutilización y reciclaje de materiales de embalaje, puede reducir el impacto ambiental de la cadena de suministro y mejorar su sostenibilidad a largo plazo. Además, se podrían desarrollar sistemas para el aprovechamiento de subproductos de la carne, como huesos y vísceras, destinados a la producción de alimentos balanceados para animales o a la obtención de productos de alto valor agregado, como el colágeno o la gelatina. También sería beneficioso promover el uso de envases biodegradables o reciclables para minimizar el impacto ambiental de la comercialización de carne bovina. Estas acciones no solo contribuirían a la sostenibilidad ambiental, sino también a la generación de nuevas oportunidades de negocio y al fortalecimiento de la competitividad del sector ganadero en Guanacaste.

1.1.1.6 Eslabón de Consumo final

Este eslabón abarca a los consumidores finales que adquieren la carne para su consumo en el hogar o en establecimientos de comida (López *et al.*, 2020).

Los principales actores en este eslabón son los consumidores finales, que pueden ser individuos, familias o establecimientos de comida. Sus actividades incluyen la selección y compra de carne de ganado, así como su preparación y consumo.

La relación entre los actores de este eslabón se basa en la oferta y la demanda, donde los consumidores finales influyen en las prácticas de la cadena productiva a través de sus elecciones de compra. Los productores, procesadores y distribuidores de carne en Costa Rica deben estar atentos a las preferencias y demandas específicas de los consumidores finales para mantener su competitividad en el mercado.

Los consumidores de Guanacaste están mostrando una creciente preferencia por productos cárnicos provenientes de ganado criado de manera sostenible, como carne de ganado alimentado con pasto y producido bajo prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente (Rivas, 2008).

Sin embargo, existen desafíos para la compra informada, como la posibilidad de que los consumidores adquieran productos que no cumplen con sus expectativas, como carne tenderizada o de búfalo, que puede no estar debidamente etiquetada.

Desde la perspectiva de la economía circular, uno de los desafíos adicionales es el manejo de los residuos generados por los empaques de carne en el consumo doméstico, lo que subraya la importancia de promover prácticas de reciclaje y reducción de desechos en el hogar. A su vez, la encuesta realizada revela una creciente demanda por carne de calidad premium, no solo en términos de sabor, sino también de certificaciones relacionadas con el bienestar animal y la producción orgánica. Los consumidores están dispuestos a pagar precios más elevados por productos que cumplan con estos estándares de calidad y sostenibilidad (Lamaison, 2022).

Otro aspecto importante es la preocupación por la salud y el bienestar, lo que ha llevado a un aumento en la demanda de carne magra y productos cárnicos procesados con ingredientes naturales y bajos en aditivos químicos.

En términos de presentación y empaque, los consumidores también valoran la conveniencia y la practicidad, lo que ha impulsado la preferencia por envases al vacío que prolongan la vida útil del producto y facilitan su almacenamiento. Los principales desafíos en este eslabón están relacionados con la satisfacción del consumidor y la garantía de la calidad del producto final. Además, la seguridad alimentaria y la trazabilidad son aspectos clave para los consumidores finales, lo que requiere una gestión adecuada de la cadena de suministro (Silva y Malcata, 2020; Barros *et al.*, 2021).

El potencial de integración de los principios de economía circular en este eslabón radica en la promoción de prácticas de consumo más sostenibles. La educación del consumidor sobre la importancia de elegir productos sostenibles y la promoción de prácticas de consumo responsable pueden contribuir a reducir el desperdicio de alimentos y fomentar un sistema alimentario más sostenible y ético.

Se llevó a cabo una encuesta entre los consumidores finales de carne en la provincia de Guanacaste (Anexo 4), con el objetivo de comprender mejor sus hábitos de compra y consumo. A través de esta

encuesta, se recopilaron datos cuantitativos relevantes que ofrecen una visión detallada de los patrones de compra y consumo de carne en la zona, algunos de los datos obtenidos son:

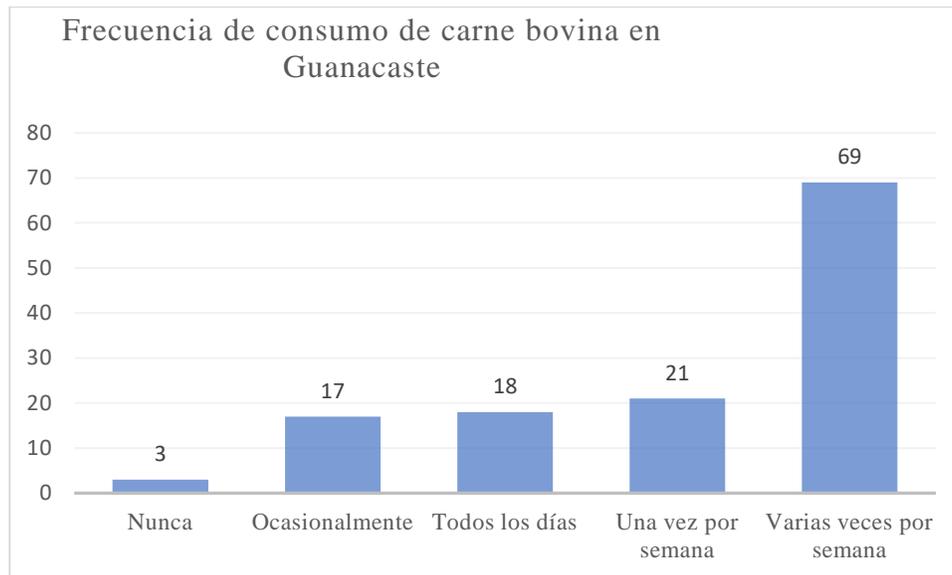


Gráfico 1. Frecuencia de consumo de carne bovina en Guanacaste, Costa Rica

La mayoría de los consumidores encuestados, un 53.5%, consume carne bovina varias veces por semana, lo que refleja una alta demanda por este producto, como se puede observar en el gráfico 1. Este patrón sugiere que la carne bovina sigue siendo un alimento básico en la dieta basada en el consumo de proteína animal de muchos, a pesar de las crecientes tendencias hacia dietas más diversas y/o alternativas.

Sin embargo, el hecho de que un pequeño porcentaje de personas, un 2.3%, nunca consume carne bovina, podría indicar un cambio gradual hacia dietas más diversas y/o alternativas. Estos datos, representados visualmente en el gráfico 1, son clave para entender las dinámicas de mercado y las posibles oportunidades para introducir prácticas de sostenibilidad en la producción y comercialización de carne bovina.

La transición hacia dietas más basadas en plantas no solo podría mejorar la salud humana, sino también mitigar los impactos ambientales relacionados con la producción ganadera, como la emisión de gases de efecto invernadero (Lozano *et al.*, 2023). Este contexto, aunque incipiente en la muestra analizada, abre la posibilidad de que, en el futuro, la demanda de carne bovina se vea influenciada por las preocupaciones ambientales y de bienestar animal, lo que podría tener implicaciones significativas en las estrategias de mercado y producción sostenible Mosciaro (2024).

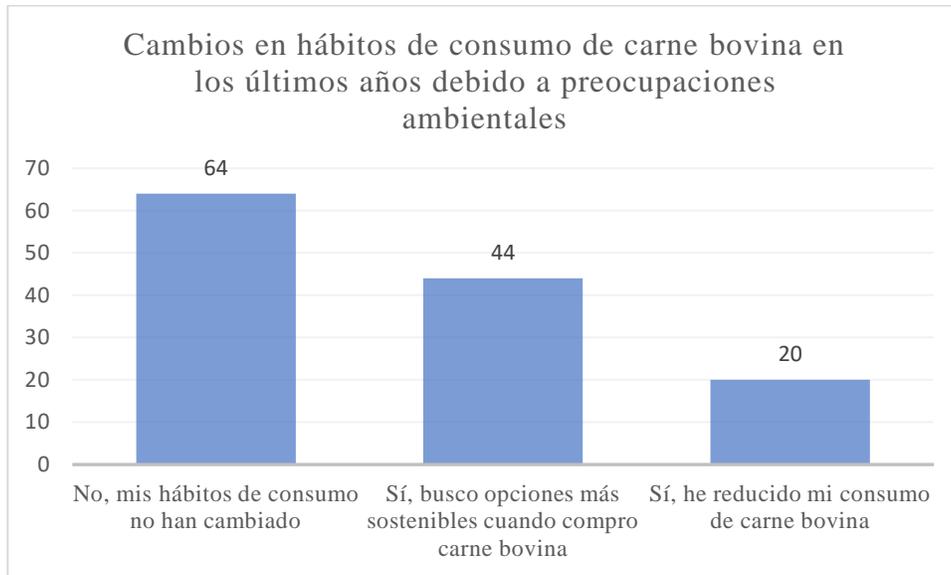


Gráfico 2. Cambios en hábitos de consumo de carne bovina en los últimos años debido a preocupaciones ambientales en Guanacaste, Costa Rica

La gráfica revela que un 50% de los encuestados no ha modificado sus hábitos de consumo de carne bovina en los últimos años, lo que puede indicar una resistencia al cambio, como se muestra en el gráfico 2. Sin embargo, un 34.4% ha buscado opciones más sostenibles, y un 15.6% ha reducido su consumo.

Estos resultados subrayan que, aunque una parte considerable de la población mantiene sus hábitos, existe un segmento importante que está adoptando por productos elaborados bajo condiciones más sostenibles. Tal como se señala en la literatura, la conciencia ambiental, aunque en crecimiento, enfrenta desafíos para traducirse en cambios de comportamiento a largo plazo (Mejía y Arango, 2023).

Estos hallazgos sugieren una tendencia emergente hacia la sostenibilidad en el consumo de carne bovina, aunque el cambio no es generalizado. El hecho de que el 50% de los encuestados no haya modificado sus hábitos refleja la fuerte tradición cultural y preferencia por la carne bovina, lo que coincide con estudios que destacan la dificultad de transformar hábitos alimenticios profundamente arraigados (García y López, 2021).

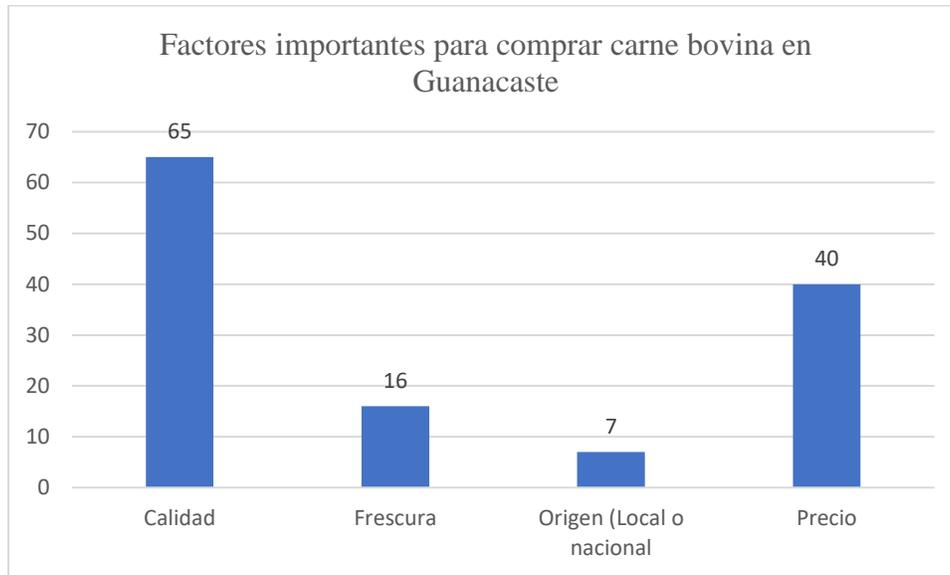


Gráfico 3. Factores importantes de selección para comprar carne bovina en Guanacaste, Costa Rica

La calidad emerge como el factor más importante en la selección de carne bovina, con un 50.8% de los encuestados priorizándola, como se puede observar en el gráfico 3. El precio ocupa el segundo lugar en relevancia (31.3%), seguido de la frescura (12.5%) y el origen de la carne (5.5%).

Estos resultados destacan la preeminencia de la calidad en la toma de decisiones de compra, lo cual coincide con estudios que señalan que, en mercados donde la carne es un producto básico, los consumidores suelen priorizar características organolépticas y de seguridad por encima de otros factores (Fonseca y Palacios, 2024). La menor importancia atribuida al origen puede sugerir una percepción generalizada de la calidad de la carne producida localmente, sin necesidad de diferenciar entre proveedores o zonas de producción.

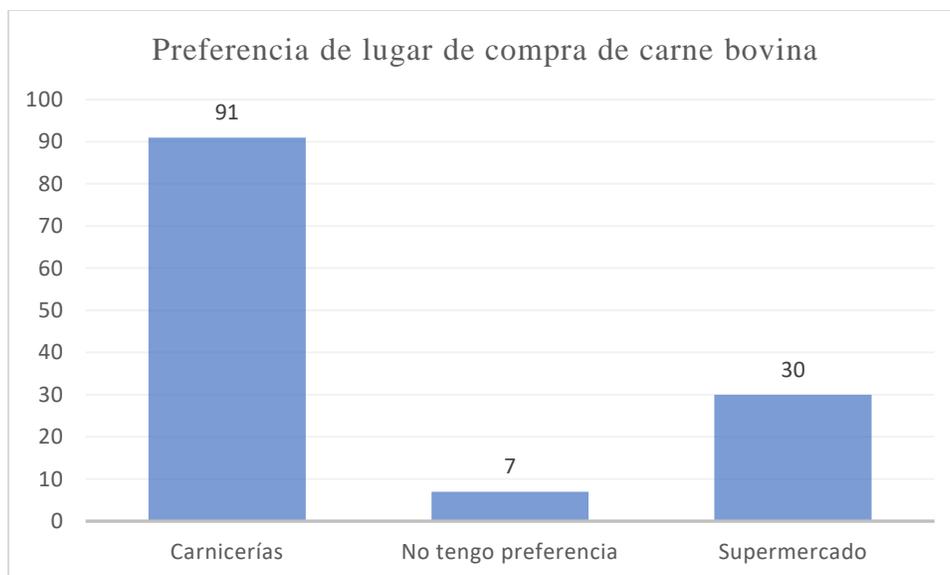


Gráfico 4. Lugar de preferencia para comprar carne bovina en Guanacaste, Costa Rica

La mayoría de los encuestados (69.5%) prefiere comprar carne en carnicerías, como se detalla en el gráfico 4, lo que sugiere una confianza en estos establecimientos por la percepción de frescura y atención especializada. Un 23.4% prefiere los supermercados, lo cual podría estar vinculado a la conveniencia y la mayor variedad de productos disponibles.

Esta inclinación por las carnicerías es coherente con otros estudios que han hallado que, en áreas con fuertes tradiciones ganaderas, los consumidores valoran la relación directa con el proveedor y la percepción de una calidad superior (Serna y Calderón, 2024). Al mismo tiempo, la preferencia por los supermercados refleja una tendencia más moderna, donde la conveniencia y accesibilidad juegan un papel crucial.

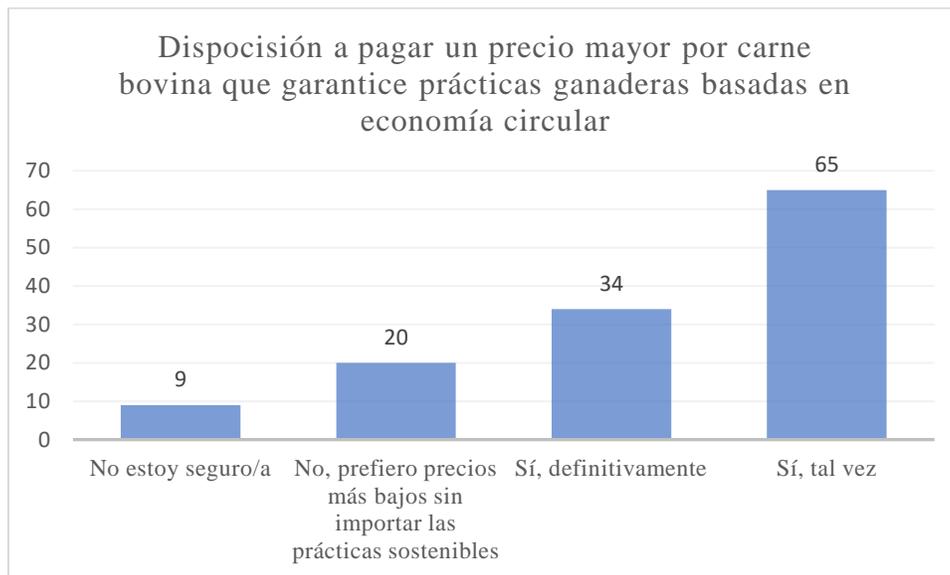


Gráfico 5. Disposición a pagar un precio mayor por carne bovina que garantice prácticas ganaderas basadas en economía circular.

La disposición a pagar más por carne producida con prácticas ganaderas sostenibles refleja una creciente conciencia ambiental entre los encuestados, como se muestra en el gráfico 5. Un 52.3% estaría dispuesto a pagar un precio más alto, lo que sugiere que los consumidores valoran la sostenibilidad en la producción. No obstante, un 15.6% no estaría dispuesto a asumir un costo mayor, priorizando el precio sobre las prácticas de producción sostenibles.

Estos hallazgos son coherentes con la tendencia global hacia un consumo más responsable, donde un segmento creciente de consumidores opta por productos que consideran más éticos o sostenibles (Romero y Camarena, 2024). Sin embargo, la presencia de un porcentaje que no está dispuesto a pagar más pone de manifiesto que las barreras económicas siguen siendo un desafío para la adopción masiva de productos sostenibles.

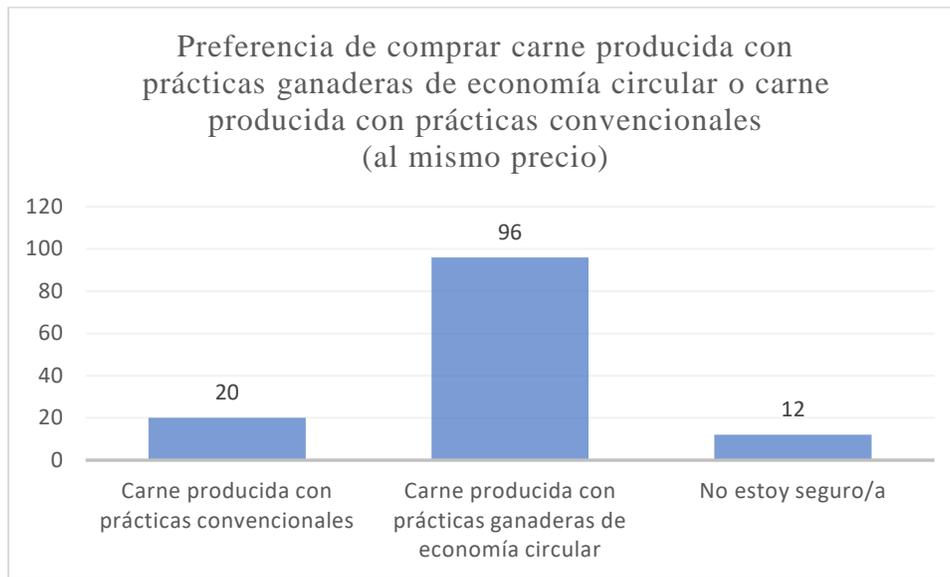


Gráfico 6. Preferencia de comprar carne producida con prácticas de economía circular o prácticas convencionales con igualdad de precios.

El interés por carne producida con prácticas de economía circular es notable, como se observa en el gráfico 6, con un 75% de los encuestados optando por esta opción incluso cuando el precio es igual al de la carne producida con métodos convencionales. Este comportamiento sugiere una tendencia creciente hacia la sostenibilidad, probablemente impulsada por una mayor conciencia sobre los impactos ambientales de la ganadería convencional. Por otro lado, el 15.6% de los encuestados que sigue prefiriendo métodos convencionales puede estar influido por factores como la familiaridad con los procesos tradicionales o una percepción de calidad asociada a estos métodos.

Este cambio en la preferencia hacia prácticas sostenibles también refleja una transformación en la percepción del valor del producto, donde la sostenibilidad se convierte en un criterio decisivo en la elección del consumidor, especialmente, entre los grupos más jóvenes y concienciados ambientalmente.

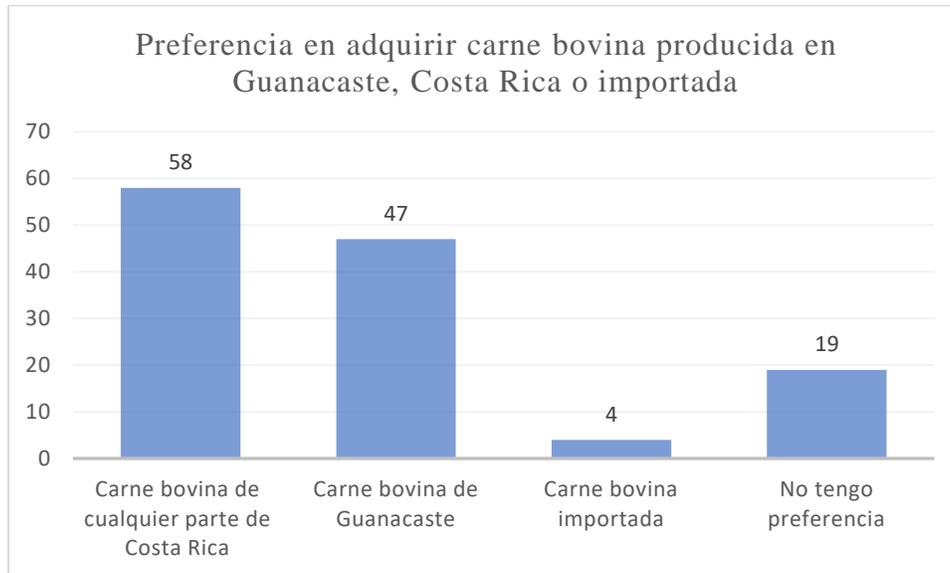


Gráfico 7. Preferencia en adquirir carne bovina producida en Guanacaste, Costa Rica o importada

La mayoría de los encuestados (45.3%) prefiere comprar carne bovina producida en cualquier parte de Costa Rica, como se muestra en el gráfico 7, lo que resalta un apoyo significativo a la producción nacional. Además, un 36.7% expresa una clara preferencia por la carne producida específicamente en Guanacaste, lo que refleja un fuerte sentido de orgullo regional y confianza en la calidad de los productos locales.

Este patrón de consumo sugiere que los consumidores asocian la producción local con atributos como frescura, calidad y sostenibilidad. Sin embargo, la pequeña minoría que prefiere carne importada (3.1%) puede estar influenciada por gustos específicos o percepciones sobre la calidad de productos extranjeros.

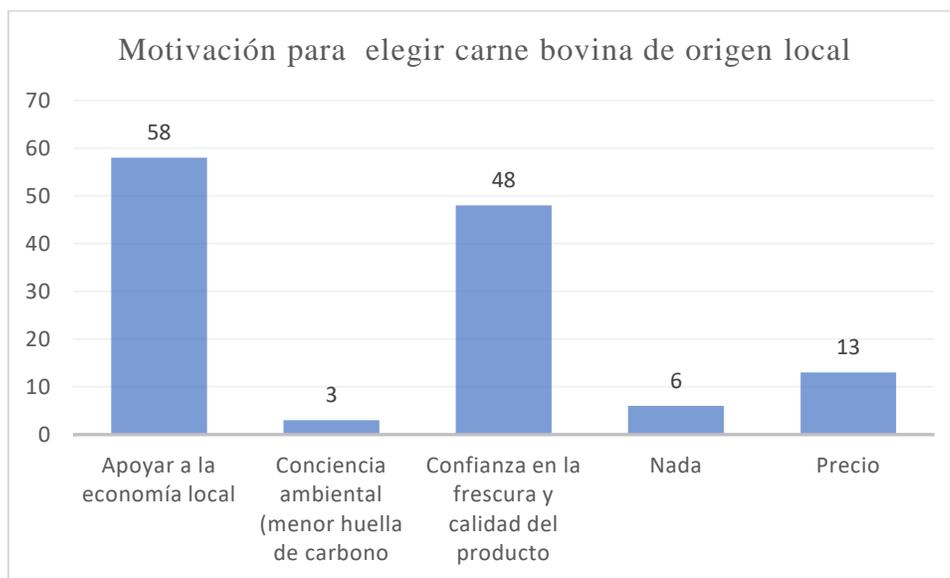


Gráfico 8. Motivación para elegir carne bovina de origen local

El apoyo a la economía local es la principal motivación para elegir carne de origen local, como se refleja en el gráfico 8, con un 45.3% de los encuestados mencionando este factor. La frescura y calidad del producto también juegan un papel importante, siendo señaladas por un 37.5% de los participantes. Estos resultados subrayan la relevancia que los consumidores otorgan a la seguridad y calidad alimentaria al tomar decisiones de compra.

La preferencia por productos locales está en sintonía con el movimiento global creciente hacia el consumo de proximidad, que busca reducir la huella de carbono y apoyar a los productores locales. Sin embargo, solo un 2.3% de los encuestados indica que su principal motivación es la conciencia ambiental, lo que sugiere que, aunque la sostenibilidad está en la mente de los consumidores, aún no es el factor determinante para la mayoría.

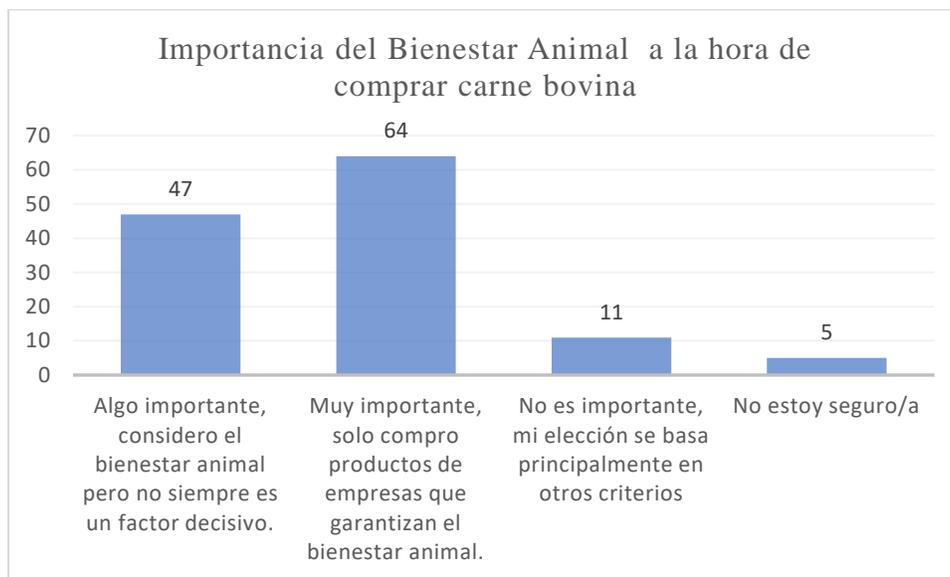


Gráfico 9. Importancia de Bienestar animal a la hora de comprar carne bovina

El bienestar animal es considerado un factor muy importante por el 50% de los encuestados, como se muestra en el gráfico 9, mientras que un 37% lo considera algo importante. Estos resultados reflejan una creciente preocupación por las condiciones en que se cría el ganado, lo cual puede estar influenciado por campañas de concienciación y el incremento de productos etiquetados como éticos.

Este hallazgo indica un aumento en la demanda de productos de origen animal que aseguren un trato ético hacia los animales. Sin embargo, un 9% de los encuestados no le otorga importancia a este factor, lo que podría estar vinculado a una menor exposición a información sobre bienestar animal o a la priorización de otros aspectos, como el precio.

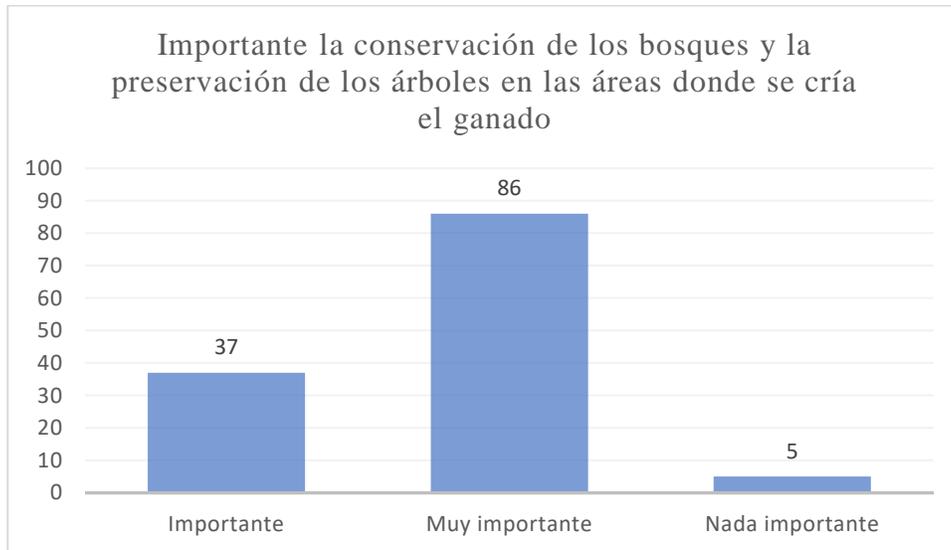


Gráfico 10. Importancia de la conservación de los bosques y la preservación de los árboles en las áreas donde se cría el ganado

Como se muestra en la gráfica 10, una amplia mayoría (67.2%) considera muy importante la conservación de los bosques y la preservación de los árboles en las áreas donde se cría el ganado. Además, un 28.9% considera que es un aspecto importante, pero no determinante. Esto sugiere que hay una conciencia significativa sobre los impactos ambientales de la ganadería, aunque no todos los consumidores priorizan este aspecto en sus decisiones de compra.

La importancia atribuida a la conservación ambiental está en línea con un enfoque global cada vez mayor hacia la producción sostenible, donde la reducción de la deforestación y la preservación de los ecosistemas son prioridades. Sin embargo, el 3.9% que no considera este aspecto importante podría reflejar una falta de información o una desconexión entre las prácticas de producción y sus impactos ambientales.

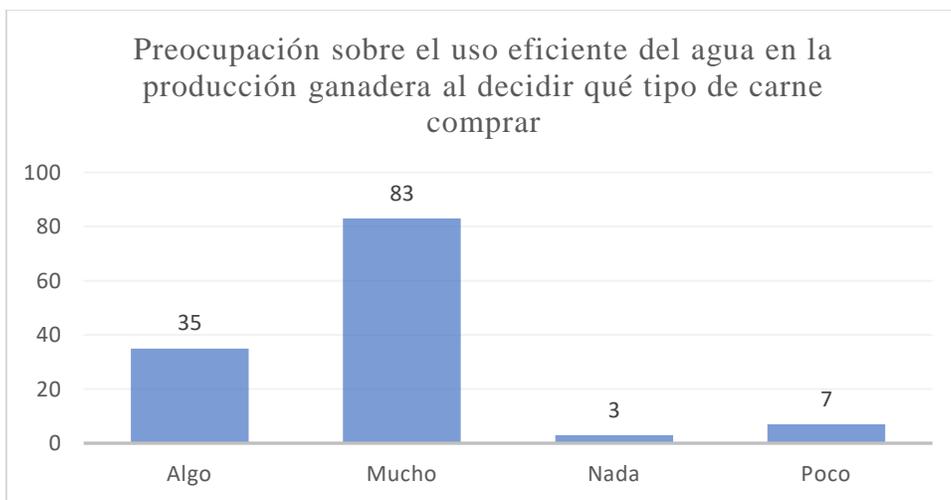


Gráfico 11. Preocupación sobre el uso eficiente del agua en la producción ganadera al decidir qué tipo de carne comprar

El uso eficiente del agua en la producción ganadera es una preocupación significativa para el 64.8% de los encuestados, con un 27.3% manifestando cierta preocupación (gráfica 11). Estos resultados indican una fuerte conciencia sobre la importancia del agua en la producción sostenible, lo cual es crítico en una región como Guanacaste, conocida por sus desafíos hídricos.

La preocupación por la eficiencia en el uso del agua es coherente con la creciente conciencia global sobre la escasez de agua y la necesidad de prácticas más sostenibles. Sin embargo, el 5.5% que muestra una preocupación leve sugiere que todavía hay una parte de la población que no está plenamente consciente de la relación entre la ganadería y el uso del agua.

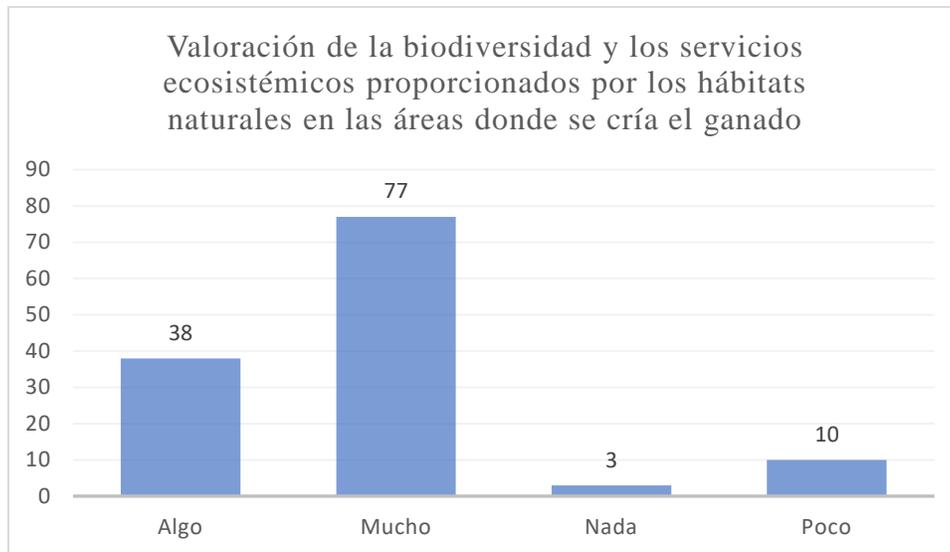


Gráfico 12. Valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos proporcionados por los hábitats naturales donde se cría el ganado.

De las 128 personas encuestadas un 60.2% de los encuestados valora mucho la biodiversidad y los servicios ecosistémicos proporcionados por los hábitats naturales donde se cría el ganado, destacando una alta conciencia ambiental. Un 29.7% también valora estos aspectos, aunque en menor medida, lo que refleja una apreciación general por la sostenibilidad en la producción de carne bovina (gráfica 12).

Estos resultados están en consonancia con un creciente reconocimiento de la importancia de la biodiversidad para la salud de los ecosistemas y la sostenibilidad a largo plazo de las actividades ganaderas. Sin embargo, el 7.8% que valora poco estos aspectos y el 2.3% que no los valora en absoluto indican que todavía existe una brecha en la comprensión o la priorización de la biodiversidad en las decisiones de consumo.

Resumen de la encuesta a consumidores finales	
Frecuencia de compra	Varias veces por semana
Lugares de compra más comunes	Carnicerías
Factor principal de elección de compra	Calidad
Disposición a pagar más por carne producida con prácticas de economía circular	Si
Preferencia de compra si los precios fueran iguales	Carne producida con prácticas de economía circular
Preferencia de origen de la carne	Producida en Costa Rica

Tabla 6. Resumen de encuesta a consumidores finales

La tabla anterior presenta un perfil del comportamiento y las preferencias del consumidor en relación con la carne bovina. Los datos revelan que la frecuencia de compra más común es varias veces por semana, siendo las carnicerías el lugar preferido para realizar estas compras frecuentes. La calidad se destaca como el factor principal que guía la elección de compra, subrayando la importancia que los consumidores otorgan a la excelencia del producto.

Además, los consumidores muestran una disposición positiva hacia prácticas de economía circular en la producción de carne, indicando estar dispuestos a pagar más por productos que sigan estos principios sostenibles. Esta actitud se refuerza con la preferencia clara por la carne producida con prácticas de economía circular si los precios fueran equivalentes, lo que refleja una priorización hacia la sostenibilidad ambiental y económica.

Finalmente, la preferencia de origen destaca la inclinación hacia la carne producida en Costa Rica, subrayando un apoyo significativo hacia la producción local y la confianza en los estándares de calidad y frescura asociados con los productos nacionales.

En conjunto, estos datos no solo revelan las preferencias actuales del consumidor en cuanto a la compra de carne bovina, sino también su compromiso creciente con prácticas sostenibles y la valoración de productos locales de alta calidad.

1.1.2 Análisis de los arreglos institucionales: tipología y aplicaciones prácticas

En el sector ganadero costarricense, se han establecido diversos arreglos institucionales que impactan diferentes eslabones de la cadena productiva de carne. Estos arreglos son cruciales para el funcionamiento y desarrollo integral del sector (Ávalos, 2023).

La siguiente tabla resume los arreglos institucionales identificados según tipo y eslabón de la cadena en el cual están presentes

Arreglos institucionales identificados					
Arreglo Institucional	Tipo	Interacción con	Actores vinculados	Vinculación con la economía circular.	Eslabón
Precios diferenciados por carne sostenible	Mercado	Directamente con los productores ganaderos y los procesadores de carne	Productores y procesadores	Incentivar prácticas ganaderas más sostenibles y la reducción de residuos en la producción.	Producción-transformación
Federación de ganaderos	Comunitario	Cooperación entre productores	Productores	Promover la gestión sostenible de recursos compartidos y la implementación de estándares ambientales.	Producción
CORFOGA (Ley 7837)	Jerárquico	Interactúa con todos los actores del sector ganadero (productores e industriales)	Productores, industriales	Promover prácticas sostenibles.	Toda la cadena
Cooperativas y Asociaciones	Poliárquico	Directamente con productores ganaderos y comercializadores	Productores, comercializadores	Fomentar la innovación, la inversión en tecnologías limpias y la implementación de políticas que apoyen la sostenibilidad en la ganadería.	Toda la cadena

<p>Programa de recolección diferenciada de residuos cárnicos de la Municipalidad de Santa Cruz</p>	<p>Comunitario</p>	<p>Con el eslabón de la producción.</p>	<p>La Municipalidad de Santa Cruz, productores ganaderos, autoridades ambientales locales.</p>	<p>Contribuye a cerrar el ciclo de los residuos cárnicos, promoviendo su recolección y posterior tratamiento para su posible reutilización o transformación en otros productos.</p>	<p>Producción</p>
<p>Norma Técnica de Carne cero deforestación</p>	<p>Jerárquicos</p>	<p>Eslabón de la producción</p>	<p>Autoridades gubernamentales encargadas de la regulación ambiental y de la industria ganadera, productores ganaderos.</p>	<p>Promover prácticas de producción ganadera que evitan la deforestación, lo que puede tener un impacto positivo en la economía circular al conservar los recursos naturales.</p> <p>PROCOMER, además capacitará en norma para carbono neutralidad en empresas exportadoras.</p>	<p>Producción</p>
<p>Mesa Ganadera Nacional</p>	<p>Poliárquico</p>	<p>Todos los eslabones</p>	<p>Productores ganaderos, industria cárnica, gobierno central, organizaciones de la sociedad civil.</p>	<p>Promover prácticas más sostenibles en la cadena ganadera.</p>	<p>Todos los eslabones</p>

Reglamento sobre subastas ganaderas (Reglamento N° 32501-MAG-MEIC-SP)	Mercado	Eslabón de comercialización	Compradores y vendedores de ganado, Organizadores de subastas	Promover la eficiencia en el uso de Recursos, reducir desperdicios y fomentar prácticas sostenibles dentro de la cadena de suministro ganadero.	Comercialización
Decreto sobre el transporte de animales vivos (Decreto No. 33059-MAG)	Jerárquico	Transportistas, productores ganadero	Transportistas, productores ganaderos, autoridades sanitarias.	Asegurar que el transporte de animales se realice de manera segura y respetuosa con el bienestar animal, lo que puede contribuir a la sostenibilidad y la eficiencia en la cadena ganadera.	Toda la cadena
Decreto sobre la gestión de mataderos (Decreto No. 36199-MAG)	Jerárquico	Eslabón de procesamiento de ganado, estableciendo normas para la operación de mataderos.	Operadores de mataderos, autoridades sanitarias, productores ganaderos.	Promover prácticas sanitarias y de higiene en el procesamiento de carne, lo que puede contribuir indirectamente a la economía circular al mejorar la calidad y seguridad de los productos cárnicos.	Procesamiento

Ley de Protección y Conservación de Fauna Silvestre (Ley No. 7317)	Jerárquico	Impacta en el eslabón de la producción ganadera al regular la conservación de la fauna silvestre y sus hábitats.	Autoridades ambientales, productores ganaderos	Gestión sostenible de los recursos naturales y fomentar prácticas que promuevan la conservación y el uso eficiente de los mismos.	Producción
Ley de Sanidad Animal (Ley 7451)	Jerárquico	Eslabón de producción y procesamiento	Autoridades sanitarias, productores ganaderos, veterinarios.	Garantizar el control sanitario que contribuye a la seguridad y calidad en la producción y procesamiento de carne.	Producción y procesamiento
Ley N° 7472, Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor	Jerárquico	Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) Comerciantes Consumidores Distribuidores Dirección de Calidad (DCAL)	Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) Comerciantes y distribuidores Consumidores Dirección de Calidad (DCAL)	Mejorar la transparencia y responsabilidad en la cadena de suministro, promoviendo prácticas más circulares en cuanto al consumo y comercialización de bienes.	Comercialización y distribución

Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020-2030	Jerárquico	MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), MEIC (Ministerio de Economía, Industria y Comercio), CEPAL, GIZ	Sector público (ministerios mencionados), organismos internacionales (CEPAL, GIZ), sector privado agropecuario, biotecnología (CR-Biomed)	Promover la transición hacia una bioeconomía circular y la descarbonización de la economía a través de políticas productivas sostenibles que buscan evitar duplicidades en esfuerzos y recursos, al tiempo que se orienta a fomentar la innovación y la competitividad en los procesos productivos, minimizando residuos y maximizando el uso de recursos biológicos.	Principalmente en transformación
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	Jerárquico	MINAE, MAG, SENASA	Sector público, productores ganaderos, sector agropecuario	Promueve la descarbonización y adopción de prácticas sostenibles, reduciendo emisiones de GEI y gestionando eficientemente los recursos en el sector ganadero.	Producción y transformación

Política de Ganadería Sostenible de Costa Rica 2022	Jerárquico	MAG, SENASA, CORFOGA	Productores ganaderos, industria cárnica, cooperativas.	Promueve la gestión sostenible de la ganadería, con un enfoque en la eficiencia de los recursos y la reducción de residuos.	Producción
Programas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2023	Jerárquico	MAG, CORFOGA, cooperativas agropecuarias	MAG, CORFOGA, cooperativas agropecuarias	Fomenta la adopción de tecnologías limpias y la integración de prácticas sostenibles en la ganadería.	Producción y transformación
Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Jerárquico	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), MINAE.	Productores ganaderos, sector forestal, propietarios de tierras	Incentiva la conservación de recursos naturales y la reducción de emisiones, promoviendo prácticas circulares en el uso del suelo y en la ganadería.	Producción
Reglamento Técnico Centroamericano sobre Producción y Comercio Sostenible	Mercado	Productores, comercializadores, gobiernos centroamericanos	Productores ganaderos, comercializadores, exportadores	Promueve la sostenibilidad en la cadena de producción y comercialización de carne.	Producción, comercialización.

Tabla 7. Arreglos institucionales identificados

En la cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste, se han identificado varios arreglos institucionales que desempeñan un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad y la economía circular. Estos arreglos se pueden clasificar en cuatro categorías principales: jerárquicos, de mercado, comunitarios y poliárquicos, cada uno con su función específica dentro de la cadena.

Los **arreglos jerárquicos** incluyen la ley CORFOGA (7837), que actúa como la institución rectora del sector, estableciendo políticas y regulaciones que afectan a todos los actores de la cadena, promoviendo

prácticas sostenibles. Además, la Ley de Sanidad Animal (Ley 7451) regula la salud y el bienestar de los animales en las fincas ganaderas, garantizando la producción de animales sanos y de calidad, mientras que la Ley de Protección y Conservación de Fauna Silvestre (Ley No. 7317) protege la fauna silvestre en áreas de pastoreo, asegurando la coexistencia entre la ganadería y el entorno natural.

Asimismo, el Decreto sobre la gestión de mataderos (Decreto No. 36199-MAG) regula las prácticas de manejo, sacrificio y procesamiento en los mataderos, garantizando la seguridad alimentaria y la calidad de los productos cárnicos. Por otro lado, el Decreto sobre el transporte de animales vivos (Decreto No. 33059-MAG) establece normativas para el transporte seguro de animales, protegiendo el bienestar animal y la calidad de la carne. Finalmente, la Norma Técnica de Carne Cero Deforestación promueve prácticas ganaderas que evitan la deforestación, contribuyendo a la economía circular al conservar los recursos naturales.

En cuanto a los **arreglos de mercado**, la implementación de precios diferenciados por carne sostenible, que incentiva a los productores y procesadores a adoptar prácticas más sostenibles al ofrecer un pago mayor por carne producida de manera responsable. Además, el Reglamento sobre subastas ganaderas (Reglamento N° 32501-MAG-MEIC-SP) regula el proceso de subasta de ganado, promoviendo la eficiencia y la sostenibilidad en las transacciones comerciales.

Los **arreglos comunitarios** se centran en la cooperación entre productores, destacándose la Federación de Ganaderos y las cámaras, que facilita la gestión sostenible de recursos compartidos y la implementación de estándares ambientales. Un ejemplo de esto es el Programa de recolección diferenciada de residuos cárnicos de la Municipalidad de Santa Cruz, que contribuye a cerrar el ciclo de los residuos cárnicos al promover su recolección y posterior tratamiento para su reutilización o transformación en otros productos.

Por último, los arreglos poliárquicos incluyen cooperativas que fomentan la innovación y la inversión en tecnologías limpias, así como la implementación de políticas que apoyan la sostenibilidad en la ganadería. También se destaca la Mesa Ganadera Nacional, que facilita la colaboración entre productores ganaderos, la industria cárnica, el gobierno y organizaciones de la sociedad civil, promoviendo prácticas más sostenibles en la cadena ganadera.

Estos arreglos institucionales, clasificados por su tipo y función, ofrecen un marco integral que facilita la aplicación de la economía circular en el sector ganadero de Guanacaste, contribuyendo al desarrollo de prácticas más sostenibles y responsables en toda la cadena productiva.

Los arreglos institucionales también juegan un papel fundamental en la regulación y aplicación de estándares de calidad y sanidad en todas las etapas de la cadena. La intervención de entidades gubernamentales y organismos reguladores es esencial para asegurar el cumplimiento de normativas y políticas que salvaguarden la salud pública, la seguridad alimentaria y el bienestar animal. Asimismo, la existencia de certificaciones y sellos de calidad promueve la confianza del consumidor y fortalece la reputación de los productos ganaderos costarricenses tanto en el mercado nacional como internacional.

Estos arreglos institucionales contribuyen al funcionamiento integral del sector ganadero costarricense al regular aspectos clave en cada etapa de la cadena productiva, lo que es crucial para la sostenibilidad y competitividad del sector (Ávalos, 2023).

Oportunidades y desafíos en la cadena productiva de ganado bovino de carne

En la cadena productiva, los productores ganaderos emergen como actores fundamentales (Álvarez, 2014), interactuando estrechamente con proveedores de insumos como alimentos para el ganado y tecnología, influyendo en la calidad y la cantidad del ganado producido (Cipriano, 2016). Además, las industrias de procesamiento de carne, los comercializadores y distribuidores, junto con el gobierno y entidades reguladoras, conforman una red interconectada de actores que determinan el flujo y la calidad de la carne a lo largo de la cadena (Gutiérrez, 2015).

Respecto a los actores, se evalúa tanto la participación directa, como la indirecta en la cadena productiva, incluyendo desde los ganaderos y plantas de sacrificio hasta los transportistas y certificadoras. Se analizan las extensiones de las áreas productivas e infraestructuras específicas en cada fase, destacando elementos como las áreas de las fincas, corrales, saladeros y bebederos.

Cada eslabón de la cadena productiva de ganado de carne desempeña un papel vital en el proceso global. Desde la etapa de insumos, que abarca todo lo necesario para garantizar el bienestar y la salud del ganado, hasta la etapa de comercialización, donde los distribuidores y comerciantes juegan un papel crucial en la venta y distribución de la carne al mercado (Méndez, 2014).

En el punto de partida de la cadena, la interacción entre productores y proveedores de insumos configura la salud y la alimentación del ganado (Remedi y Stanham, 2021), siendo este un factor crucial para la calidad del producto final. Posteriormente, en el eslabón de procesamiento de carne, se negocia la calidad y cantidad de carne entre productores y plantas de procesamiento, destacando la importancia de este proceso en la cadena (De Batista, 2016). Finalmente, la distribución y comercialización conectan a los procesadores con los comerciantes y distribuidores, facilitando que la carne llegue al mercado de manera oportuna y en condiciones adecuadas (Rojas, 2007).

Uno de los ejemplos más representativos de la implementación de la economía circular en la cadena productiva ganadera es el programa pionero desarrollado por la Municipalidad de Santa Cruz en Guanacaste, que ha logrado reducir significativamente el impacto ambiental a través de la recolección diferenciada de residuos cárnicos. Este esfuerzo, detallado en el **Recuadro No. 1**, demuestra cómo las autoridades locales pueden liderar iniciativas que promuevan la sostenibilidad en colaboración con la comunidad.

Recuadro No 1: Programa de Recolección Diferenciada de Residuos Cárnicos

La Municipalidad de Santa Cruz, ubicada en Guanacaste, ha implementado un programa pionero de recolección diferenciada de residuos cárnicos. A través de esta iniciativa, se busca no solo reducir el impacto ambiental de estos desechos, sino también promover prácticas más sostenibles en la gestión de residuos. Este programa incluye la distribución de contenedores especiales para la separación de residuos cárnicos en los hogares y establecimientos comerciales, así como la organización de campañas educativas para concienciar a la comunidad sobre la importancia de esta práctica. Gracias a estos esfuerzos, la Municipalidad de Santa Cruz está liderando el camino hacia un manejo más eficiente y responsable de los residuos en la región, sirviendo como ejemplo inspirador para otras municipalidades en el país.

Interacción con los Arreglos Institucionales

Los arreglos institucionales juegan un papel crucial en la implementación y éxito del programa de recolección diferenciada de residuos cárnicos llevado a cabo por la Municipalidad de Santa Cruz:

- *Estructura jerárquica:* Una estructura jerárquica fuerte y capacidad para tomar decisiones de manera rápida y eficiente permiten implementar políticas y programas como este de manera efectiva, asignando recursos y personal adecuados para su ejecución y supervisión.
- *Enfoques de mercado:* Si los incentivos económicos son importantes en el contexto operativo de la municipalidad, pueden utilizarse enfoques de mercado para fomentar la participación de los ciudadanos y las empresas en la separación de residuos cárnicos, ofreciendo incentivos económicos o fiscales.
- *Participación comunitaria:* La participación y apoyo de la comunidad son vitales, y si la municipalidad tiene arreglos institucionales que fomentan la participación comunitaria y la toma de decisiones descentralizada, puede obtener un mayor compromiso y cooperación de los residentes locales.
- *Colaboración interinstitucional:* Trabajar en colaboración con una variedad de actores, como organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y grupos comunitarios, puede permitir a la municipalidad aprovechar una gama más amplia de recursos y experiencia para implementar y promover el programa, fortaleciendo su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

La gestión de residuos, un tema crítico en la economía circular puede convertirse en un cuello de botella si la disposición de subproductos y desechos no se aborda de manera sostenible. El uso ineficiente de recursos naturales, como pastizales y agua, representa otra área de preocupación, afectando la sostenibilidad ambiental (Salinas, 2020).

Cerrar los ciclos de materiales y energía dentro de la cadena implica no solo minimizar la generación de residuos, sino también buscar formas de reutilizar, reciclar y valorizar los subproductos y desechos generados

Las complejas interacciones entre los actores identificados fueron objeto de análisis. Se exploraron las relaciones y colaboraciones entre productores, procesadores y comercializadores, considerando cómo los arreglos institucionales influían en estas dinámicas interpersonales y comerciales.

En esta línea, la falta de coordinación institucional entre los diversos actores puede generar ineficiencias en la cadena, impactando negativamente en su fluidez y capacidad para cerrar el ciclo económico (Federal, 2013). Para cerrar la brecha de coordinación institucional en la cadena ganadera y promover la economía circular, se sugiere promover alianzas público-privadas. Estas colaboraciones facilitarían la creación de estándares comunes, sistemas de trazabilidad, programas de capacitación en tecnología, mejoras en infraestructura y acceso a mercados, así como incentivos económicos para fomentar prácticas sostenibles. Estas medidas ayudarían a mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la ganadería, fortaleciendo la coordinación entre los actores y cerrando el ciclo económico de manera más efectiva.

Para avanzar hacia un modelo más circular, es fundamental considerar el papel de la colaboración y la cooperación entre los diferentes actores de la cadena productiva. Esto implica la creación de redes y alianzas que fomenten el intercambio de conocimientos, recursos y mejores prácticas, así como la promoción de políticas y regulaciones que favorezcan la transición hacia modelos más sostenibles y circulares.

Para abordar de manera integral la sostenibilidad y la transición hacia un modelo más circular en la cadena productiva ganadera de Guanacaste, es esencial realizar un análisis detallado de los arreglos institucionales existentes. Estos arreglos, que incluyen normativas, regulaciones, y esquemas de cooperación entre actores, son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos y promover prácticas más sostenibles y éticas. Sin embargo, es necesario cuestionar si los arreglos institucionales actuales son suficientes o si se requieren ajustes y fortalecimientos en ciertas áreas.

En primer lugar, los arreglos jerárquicos como las normativas y regulaciones establecidas por CORFOGA y otras leyes relacionadas con la sanidad animal, la protección de la fauna, y la gestión de mataderos, han proporcionado una base sólida para la regulación del sector. No obstante, a medida que se avanza hacia un modelo de economía circular, es posible que estas normativas necesiten ser actualizadas para reflejar mejor las prácticas de sostenibilidad emergentes, como la reutilización de subproductos ganaderos y la reducción de residuos.

Los arreglos de mercado, como los precios diferenciados por carne sostenible, son efectivos para incentivar a los productores a adoptar prácticas más sostenibles. Sin embargo, estos arreglos de mercado deben ser ampliados para incluir una mayor variedad de incentivos económicos que no solo premien la sostenibilidad, sino que también fomenten la innovación y la adopción de tecnologías limpias. Esto podría incluir subsidios, financiamiento preferencial para proyectos de economía circular, o la creación de nuevos mercados para productos derivados de prácticas sostenibles.

En cuanto a los arreglos comunitarios, la existencia de asociaciones de productores y programas comunitarios como la recolección diferenciada de residuos cárnicos es un paso positivo. Sin embargo, para fortalecer realmente el enfoque circular en la ganadería, es necesario incrementar la capacidad de estas organizaciones para implementar y monitorear prácticas sostenibles a nivel local. Esto incluye una mayor capacitación para los productores en economía circular, así como el desarrollo de redes de cooperación que faciliten el intercambio de conocimientos y recursos entre diferentes comunidades ganaderas.

Finalmente, los arreglos poliárquicos, como las cooperativas y la Mesa Ganadera Nacional, que facilitan la colaboración entre múltiples actores, son esenciales para articular los esfuerzos hacia un modelo más circular. No obstante, se necesita una mayor integración y coordinación entre estos actores, particularmente, para superar desafíos de mercado y regulatorios, que podrían inhibir la adopción de prácticas circulares.

Mientras que los arreglos institucionales actuales proporcionan una base para la sostenibilidad en la cadena ganadera, es evidente que se requieren ajustes y fortalecimientos en varias áreas. Específicamente, en normativa jerárquica, pero se necesitan más esfuerzos a nivel comunitario y de mercado para fortalecer la implementación de prácticas circulares y para garantizar que estas prácticas sean efectivamente incentivadas y adoptadas por todos los actores involucrados.

Los arreglos institucionales presentes en la cadena productiva de la ganadería bovina cárnica, resulta evidente su impacto significativo en el funcionamiento y desarrollo de esta industria. La interacción entre los diversos actores, tanto directos como indirectos, influye en la eficiencia operativa, la calidad del producto final y el desarrollo sostenible de la ganadería en su conjunto. Los mecanismos de coordinación y colaboración entre los diferentes eslabones de la cadena son cruciales para garantizar un flujo óptimo de insumos, una producción eficiente y una distribución efectiva de la carne bovina.

El análisis realizado en esta investigación reveló tres elementos clave que emergen como resultados fundamentales para comprender y mejorar la sostenibilidad en el sector ganadero bovino de carne en Guanacaste:

- **Cadena Productiva:** El análisis de la cadena productiva de la ganadería bovina en Guanacaste identificó una serie de eslabones críticos, desde la cría y alimentación del ganado hasta el procesamiento y comercialización de la carne. Cada eslabón presenta tanto oportunidades como desafíos en términos de sostenibilidad. Por ejemplo, la cría intensiva de ganado puede conducir a problemas como la deforestación y la pérdida de biodiversidad, mientras que las ineficiencias en el procesamiento pueden resultar en la generación de residuos contaminantes (Rodríguez, 2023).
- **Arreglos Institucionales:** Los arreglos institucionales desempeñan un papel crucial en la promoción de prácticas sostenibles en la ganadería de Guanacaste. Estos arreglos fueron clasificados en jerárquicos, de mercado, comunitarios y poliárquicos. La implementación efectiva de normativas ambientales y la creación de incentivos económicos han demostrado ser vitales para fomentar la adopción de tecnologías más limpias y prácticas de manejo sostenible en el sector (Vargas et al., 2023).
- **Economía Circular:** La aplicación del enfoque de economía circular en el sector ganadero ofrece un marco conceptual valioso para abordar los desafíos de sostenibilidad. Este enfoque se centra en maximizar el uso de recursos, minimizar los residuos y fomentar la regeneración de los sistemas naturales. En el contexto de Guanacaste, esto se traduce en prácticas como la reutilización de residuos orgánicos como fertilizantes, la optimización del uso de agua y energía, y la adopción de sistemas de pastoreo rotativo para mejorar la salud del suelo y la biodiversidad (Rodríguez, 2023).

Estos resultados resaltan la importancia de una integración estratégica entre los diferentes enfoques para lograr una transición efectiva hacia un modelo de ganadería más sostenible y alineado con los principios de la economía circular.

Es importante destacar los desafíos y oportunidades que enfrenta la ganadería bovina en relación con sus arreglos institucionales. La necesidad de una mayor transparencia, trazabilidad y trato ético en todos los eslabones de la cadena, plantea nuevos retos que requieren una respuesta coordinada y proactiva por parte de los actores involucrados. Al mismo tiempo, la promoción de prácticas sostenibles, la innovación tecnológica y la mejora continua de los procesos son aspectos clave para asegurar la competitividad y viabilidad a largo plazo de la industria ganadera costarricense.

En conclusión, los arreglos institucionales son un componente crucial en la cadena productiva de la ganadería bovina cárnica, que influye en su eficiencia, calidad y sostenibilidad. Su adecuada gestión y coordinación son fundamentales para enfrentar los desafíos actuales y aprovechar las oportunidades de mejora en esta importante actividad económica y cultural de Costa Rica.

El análisis detallado de los arreglos institucionales en la cadena productiva de la ganadería bovina cárnica ha puesto de manifiesto la importancia de una gestión eficiente y coordinada para el desarrollo sostenible de esta industria en Costa Rica. Ahora, se dirige la atención hacia un nuevo capítulo centrado en las prácticas de ganadería sostenible implementadas en el país y su integración con los principios de economía circular. Este siguiente paso permite explorar los avances logrados hasta la fecha, así como los desafíos que persisten en el camino hacia un modelo ganadero más sostenible.

CAPÍTULO 2. Prácticas de ganadería sostenible implementadas en Costa Rica y su articulación con los principios de economía circular: avances y desafíos.

Este capítulo responde al objetivo 2 de la investigación, que busca evaluar las prácticas actuales de la Estrategia de Ganadería Sostenible para las Cadenas Productivas de Carne y Leche en relación con los principios de la economía circular, destacando los avances logrados y las barreras institucionales que limitan su implementación efectiva. A través de un exhaustivo proceso de recolección y análisis de datos, se identificaron las percepciones, desafíos y oportunidades que enfrentan los productores y consumidores dentro del sector ganadero de Costa Rica.

La investigación se desarrolló en dos fases; la primera es de encuestas y entrevistas dirigidas a productores ganaderos, actores clave y consumidores finales. Entre el 26 de junio y el 23 de julio, se aplicaron 68 encuestas a productores inscritos en las cámaras de ganaderos de Liberia y Cañas, con el objetivo de evaluar sus percepciones, prácticas productivas y el nivel de adopción de medidas sostenibles y circulares. Estas encuestas proporcionaron información detallada sobre el nivel de conciencia y disposición de los productores a adoptar prácticas ganaderas responsables con el medio ambiente.

Adicionalmente, se realizaron 6 entrevistas semiestructuradas a actores clave dentro del sector, como representantes de instituciones gubernamentales, ONGs y organizaciones productivas. Estas entrevistas permitieron profundizar en los arreglos institucionales existentes y su capacidad para fomentar la sostenibilidad en el sector, además de identificar las barreras y vacíos normativos que dificultan la transición hacia prácticas más sostenibles.

Por otro lado, se llevaron a realizaron 118 encuestas a consumidores finales, cuyo propósito fue comprender los hábitos de consumo, las preferencias y la disposición a apoyar productos cárnicos alineados con los principios de la economía circular. La información obtenida reveló valiosos datos sobre el potencial de mercado para la carne producida bajo estos enfoques sostenibles y cómo los consumidores pueden influir en la adopción de prácticas responsables por parte de los productores.

De este modo, el análisis de los datos recopilados permitió identificar no solo los avances en la adopción de prácticas sostenibles, sino también los desafíos persistentes que deben superarse para articular efectivamente la ganadería sostenible con la economía circular en Costa Rica.

Perfil de productores encuestados

Como ya se mencionó, se aplicó un cuestionario dirigido a productores inscritos en la Cámara de Ganaderos de Cañas y Liberia, logrando en total 68 productores (Anexo 6). Para recolectar esta información, se participó en diversas actividades clave, incluyendo visitas a campo en fincas (del 10 al 17 de julio), asistencia al Primer Congreso Mundial de Ganadería Sostenible (del 15 al 17 de julio), participación en la feria tecnológica con énfasis en ganadería organizada por el INTA (18 de julio), un taller sobre la mujer ganadera en la región Chorotega impartido por CORFOGA (19 de julio), y la Expo Liberia, organizada por la Cámara de Ganaderos de Liberia.

Este enfoque crucial en estudios de campo, ya que la recopilación de datos en diferentes contextos proporciona una visión integral de la situación del sector, permitiendo un análisis más preciso de las necesidades y desafíos enfrentados por los productores ganaderos (Karanikolas, *et al.*, 2015).

En términos de género, la participación en la encuesta refleja una ligera mayoría masculina, con un 59% de los encuestados identificándose como hombres, mientras que un 40% fueron mujeres. Un pequeño porcentaje, del 1%, no especificó su género (anexo 6, gráfica 13).

Aunque históricamente el rol de las mujeres en la ganadería ha sido subestimado, su participación ha sido constante, especialmente en tareas como el cuidado de crías, la alimentación y el ordeño. Sin embargo, lo que está en aumento es la visibilización y el reconocimiento de su contribución al sector, lo que puede impulsar una mayor sostenibilidad y diversificación en la producción (Ogunlela, *et al.*, 2009).

Los productores encuestados provienen mayoritariamente de los cantones de Cañas y Liberia, que juntos representan el 80% de los encuestados (40% cada uno). Otros cantones como Bagaces (9%), Abangares (4%), Nicoya (4%), Guatuso (3%), y La Cruz (1%) también estuvieron representados en la muestra (anexo 6, gráfica 14). Este abanico de localizaciones proporciona una visión diversa del sector ganadero en diferentes áreas de Guanacaste.

En cuanto a la especialización dentro del sector ganadero, la mayoría de los encuestados, un 79%, se dedica a la ganadería de carne (anexo 6, gráfica 16). Un 18% se enfoca en la ganadería de doble propósito, es decir, en la producción tanto de carne como de leche, mientras que solo un 3% se dedica exclusivamente a la producción de leche. Cabe destacar que este 3% proviene de encuestas realizadas a productores asociados a la cámara de Cañas, pero con fincas en la zona alta de Tilarán, una región que, aunque no es tradicionalmente conocida por su vocación lechera, muestra una diversificación en la producción ganadera. La especialización en la producción de carne se alinea con las tendencias del mercado, donde la demanda de carne bovina ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsado por factores económicos y culturales en la región (Allievi *et al.*, 2015).

Respecto a la diversificación de las actividades productivas, se observó que un 56% de los productores combinan su actividad ganadera con otras actividades agropecuarias, mientras que el 44% restante se dedica exclusivamente a la ganadería (anexo 6, gráfica 17). Las actividades adicionales incluyen la cría de caballos, la producción de miel, y el cultivo de árboles forestales, entre otras. La diversificación de actividades productivas es una estrategia clave para mitigar riesgos económicos y ambientales, permitiendo a los productores mantener la estabilidad financiera ante fluctuaciones del mercado o eventos climáticos adversos (Gonzales, 2024).

En términos de tamaño de las fincas, los resultados indican una distribución variada. El 34% de las fincas encuestadas tienen entre 20 y 50 hectáreas, el 32% tienen más de 50 hectáreas, el 25% poseen entre 5 y 20 hectáreas, y el 9% restante cuenta con menos de 5 hectáreas (anexo 6, gráfica 18). Esta variabilidad en el tamaño de las fincas refleja la diversidad de operaciones ganaderas en la región.

Finalmente, en cuanto al número de cabezas de ganado, el 53% de los productores posee menos de 50 cabezas de ganado, seguido por un 21% que tiene más de 150 cabezas. El 13% de los encuestados maneja entre 50 y 100 cabezas, mientras que otro 13% tiene entre 100 y 150 cabezas (anexo 6, gráfica 19). Estos datos proporcionan una perspectiva clara sobre la capacidad productiva y el manejo de los recursos en las fincas ganaderas encuestadas. La relación entre el número de cabezas de ganado y la capacidad productiva es crítica para el desarrollo sostenible de la ganadería, donde la gestión adecuada de los

recursos disponibles juega un papel fundamental en la eficiencia y rentabilidad de la producción (Ruiz, 2023).

Caracterización de las prácticas actuales de ganadería sostenible en Guanacaste, Costa Rica

Durante los últimos cinco años (2019-2024), se ha observado un avance significativo en las prácticas implementadas por los productores de la Cámara de Ganaderos de Cañas y Liberia, con un énfasis marcado en la sostenibilidad y la eficiencia ambiental. Destaca el uso de cercas vivas, con un 85% de los encuestados implementando esta práctica (anexo 6, gráfica 20). Este enfoque es crucial para mejorar la biodiversidad y proporcionar sombra natural al ganado, lo que contribuye a su bienestar (Muenala, 2024).

Otra práctica ampliamente adoptada es el acceso a pasturas y forrajes de alta calidad, implementada por un 63% de los productores encuestados (anexo 6, gráfica 20). Esta práctica es fundamental para mejorar la productividad del ganado y reducir la dependencia de insumos externos, favoreciendo la sostenibilidad del sistema ganadero (Vizuite, 2024).

La fertilización orgánica mediante compostaje ha sido adoptada por el 62% de los productores encuestados (anexo 6, gráfica 20). Esta práctica no solo contribuye a la reducción de residuos ganaderos, sino que también mejora la fertilidad del suelo, lo cual es vital para mantener la salud del ecosistema agrícola (Bonilla, 2024).

El manejo integrado de plagas y enfermedades también se encuentra entre las prácticas más comunes, con un 37% de adopción (anexo 6, gráfica 20). Esta técnica es vital para mantener la salud del ganado y la calidad de los pastos, reduciendo la necesidad de tratamientos químicos y mejorando la sostenibilidad (Meneses & Aníbal, 2024).

Además, el reciclaje de residuos es otra práctica significativa, implementada por el 38% de los encuestados (anexo 6, gráfica 20). Este enfoque no solo minimiza el impacto ambiental de los residuos ganaderos, sino que también fomenta un uso más eficiente de los recursos disponibles (Gonzales *et al.*, 2023).

En contraste, las prácticas menos adoptadas incluyen el uso de energías renovables, como solar y eólica, con solo un 22% de los productores encuestados implementándolas, y la implementación de sistemas agroforestales, adoptada solo por el 13% de los encuestados (anexo 6, gráfica 20) y el uso de biodigestores, adoptada solo por el 6%. Estos datos indican áreas de oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad energética y la diversificación de las fincas ganaderas, las cuales podrían ser incentivadas mediante políticas públicas y programas de financiamiento para energías limpias y sistemas agroforestales.

Desafíos en producción

Uno de los desafíos más significativos es el acceso a mercados, mencionado por el 49% de los encuestados (anexo 6, gráfica 21). La falta de acceso a mercados rentables limita la capacidad de los productores para maximizar sus ingresos y expandir sus operaciones, afectando la sostenibilidad económica a largo plazo (Loza & Peñafiel, 2024).

El cambio climático también se presenta como un desafío crítico, con el 46% de los productores señalando problemas derivados del cambio climático como una de sus principales preocupaciones (anexo

6, gráfica 21). Las fluctuaciones climáticas extremas afectan tanto la disponibilidad de agua como la calidad de los pastos, lo que tiene un impacto directo en la productividad ganadera (Córdoba, 2023).

Además, con un 43% de los productores identifican la rentabilidad como un desafío importante (anexo 6, gráfica 21). Mantener la rentabilidad en la producción ganadera es esencial para asegurar la viabilidad económica de las operaciones a largo plazo, pero factores como los costos de producción, fluctuaciones en los precios de mercado y el acceso limitado a financiamiento adecuado representan barreras significativas que dificultan la optimización de los ingresos (Noreña, 2023)

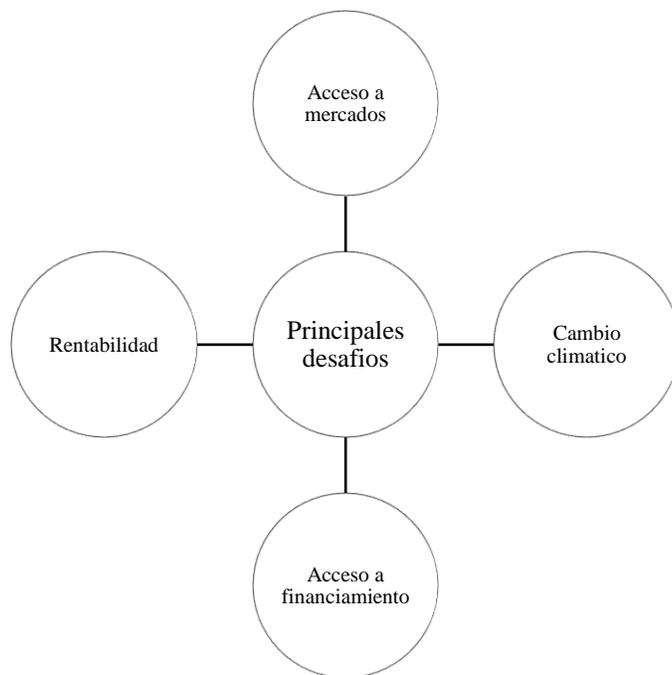


Figura 1. Principales desafíos de producción en la cadena productiva de carne. Elaboración propia

Desafíos en logística y distribución

Dentro de la cadena productiva ganadera, los desafíos logísticos y de distribución son importantes para garantizar la eficiencia y rentabilidad de las operaciones. Uno de los principales desafíos identificados es la falta de acceso a mercados lejanos o exportaciones, reportado por el 43% de los encuestados (anexo 6, gráfica 22). La ausencia de infraestructura adecuada y los altos costos de transporte dificultan la llegada de productos ganaderos a mercados más lucrativos, limitando así las oportunidades de expansión y crecimiento económico para los productores rurales.

Otro desafío crítico es la disponibilidad irregular de insumos, señalado por el 35% de los productores (anexo 6, gráfica 22). La inconsistencia en el suministro de insumos básicos, como alimentos y medicamentos, afecta directamente la capacidad de los ganaderos para mantener un flujo de producción estable, lo que puede tener consecuencias significativas en la productividad y la viabilidad económica de las operaciones (Hoyos & Henao, 2023).

Finalmente, la falta de tecnología para seguimiento y control de la producción es un obstáculo importante, mencionado por el 34% de los encuestados (anexo 6, gráfica 22). La ausencia de herramientas tecnológicas avanzadas para monitorear y gestionar las operaciones ganaderas impide a los productores optimizar sus procesos, mejorar la trazabilidad y responder de manera efectiva a las demandas del mercado, lo que reduce su competitividad en el sector (López & Portilla, 2023).

Aspectos que deberían mejorar en la cadena

En cuanto a los aspectos que deberían mejorar en la cadena productiva, la colaboración entre actores de la cadena es vista como una necesidad crítica por el 72% de los productores (anexo 6, gráfica 23). Fomentar una mayor colaboración entre productores, proveedores, distribuidores y otros actores clave es esencial para fortalecer las redes de apoyo, compartir conocimientos y recursos, y mejorar la eficiencia colectiva del sector (Ariadi *et al.*, 2024).

El acceso a mercados sostenibles también es un área prioritaria, destacada por el 57% de los encuestados (anexo 6, gráfica 23). La capacidad de los productores para ingresar y mantenerse en mercados que valoran la sostenibilidad es fundamental para asegurar precios justos y la estabilidad económica a largo plazo, además de incentivar prácticas ganaderas más responsables con el medio ambiente (Kumar *et al.*, 2024).

La promoción de la innovación tecnológica es otro aspecto clave, señalado por el 51% de los productores como una prioridad (anexo 6, gráfica 23). La adopción de nuevas tecnologías permite a los productores aumentar su competitividad, optimizar procesos y responder de manera más efectiva a las demandas del mercado y a los desafíos del entorno (Silva & Mostacero, 2024).

Finalmente, la eficiencia en el uso de recursos es mencionada por el 47% de los encuestados como un área que requiere mejoras (anexo 6, gráfica 23). Maximizar la eficiencia en el uso de agua, energía y otros insumos es crucial para reducir costos operativos y minimizar el impacto ambiental, lo que contribuye a la sostenibilidad general de las operaciones ganaderas (Rosillon, 2023).

Análisis de las Prácticas desde la Perspectiva de la Economía Circular

Según los resultados de la encuesta, se observa que un 40% de los productores encuestados consideran que aplican prácticas de economía circular en sus operaciones ganaderas, lo que indica una comprensión inicial y la implementación de este enfoque en su producción (anexo 6, gráfica 24). Por otro lado, aproximadamente un 29% de los productores no están seguros de si aplican o no la economía circular, lo que sugiere un conocimiento insuficiente sobre el tema y sus aplicaciones prácticas en el día a día (anexo 6, gráfica 24). Además, un 31% de los encuestados admitió que considera que no aplican ninguna práctica relacionada con la economía circular, lo que resalta la necesidad de una mayor educación y concienciación en este ámbito (anexo 6, gráfica 24). Estos resultados están alineados con estudios que indican que la adopción de la economía circular en el sector agrícola es limitada, en gran parte, debido a la falta de conocimiento y capacitación sobre cómo implementar estas prácticas de manera efectiva (Lecca, 2023).

El conocimiento del enfoque de economía circular también varía entre los productores, con un 19% indicando que tienen un conocimiento nulo sobre el tema y un 33% indica que tiene poco conocimiento

(anexo 6, gráfica 26). Esto representa una oportunidad significativa para impulsar la educación y la promoción de prácticas más sostenibles y eficientes dentro del sector ganadero, especialmente considerando que solo un 28% de los encuestados afirma tener un conocimiento moderado y un 21% un conocimiento alto del tema (anexo 6, gráfica 26). Investigaciones previas han mostrado que el conocimiento insuficiente es una de las principales barreras para la adopción de prácticas circulares, lo que subraya la importancia de la educación continua en temas como la economía circular (Kusactay *et al.*, 2023).

Los resultados revelan además que solo un 20% de los productores encuestados ha recibido algún tipo de capacitación específica relacionada con la economía circular (anexo 6, gráfica 27). Esta baja tasa de capacitación destaca la necesidad urgente de programas educativos y de desarrollo profesional dirigidos a los ganaderos, enfocados en mejorar su comprensión y aplicación de prácticas sostenibles. La falta de acceso a programas de formación adecuados podría estar limitando la capacidad de los productores para adoptar métodos innovadores que promuevan la eficiencia y la sostenibilidad en sus operaciones (anexo 6, gráfica 27).

El gráfico muestra que una gran mayoría de los encuestados, no han recibido capacitación formal en temas relacionados con la ganadería. Entre aquellos que sí han recibido algún tipo de capacitación, los lugares más destacados son la cámara de ganaderos de Liberia, el congreso mundial de ganadería, CORFOGA, Dos Pinos, el INA, Savory Institute, ULACIT, UNED e INA, con cada uno de estos lugares siendo mencionado por al menos uno de los encuestados. Estos datos reflejan una variedad de instituciones que ofrecen oportunidades de capacitación en la región, aunque la participación general en estos programas sigue siendo limitada.

En el contexto de la disposición a adoptar prácticas de economía circular, se observó que un 60% de los productores manifestaron interés en implementar estas prácticas en el futuro, lo que refleja un creciente compromiso hacia la sostenibilidad ambiental y económica en el sector agrícola. Entre las prácticas más aceptadas por los productores, se destacan la implementación de cercas vivas, con un 70.6% de disposición, seguida por la agroforestería y el uso de energías renovables, como la solar y la eólica, ambas con un 69.1% de aceptación. Además, un 69.1% de los productores también estarían dispuestos a implementar programas de alimentación para el ganado, un 66.2% considera la utilización de biodigestores para producir biogás, y un 64.7% está dispuesto a aplicar técnicas de captura y reutilización de agua de lluvia. Estos resultados indican una tendencia positiva hacia la adopción de prácticas más sostenibles en el sector ganadero. Por otro lado, algunos desafíos significativos para la implementación de la economía circular fueron identificados por los productores. Entre ellos, destacan la implementación de energías renovables, la instalación de biodigestores y la reducción y gestión eficiente del uso de plásticos (anexo 6, gráfica 30).

Los beneficios percibidos de aplicar la economía circular en el sector agrícola son significativos. De los productores encuestados, el 90% reconocen la reducción de costos operativos como uno de los principales beneficios. Asimismo, el 66% consideran que la economía circular puede mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y facilitar el acceso a nuevos mercados, mientras que el 72% identifican la diversificación de ingresos como un beneficio clave. Además, un 72% de los productores cree que la implementación de prácticas de economía circular puede mejorar la reputación de sus operaciones, contribuyendo también a la conservación del medio ambiente.

En cuanto a los apoyos necesarios para la implementación de la economía circular, la asesoría técnica se destaca como la necesidad más urgente, identificada por un 78% de los productores (anexo 6, gráfica

32). Otros apoyos importantes incluyen el precio diferenciado, subvenciones económicas y financiamiento para infraestructura (anexo 6, gráfica 32).

Finalmente, los principales desafíos para promover la economía circular en Guanacaste incluyen la falta de capacitación, seguido por la escasez de recursos financieros, acceso a crédito y resistencia de los productores (anexo 6, gráfica 33). Estos desafíos deben ser abordados para facilitar la transición hacia un modelo de economía circular en la región, fortaleciendo la sostenibilidad y la resiliencia del sector ganadero.

Identificación de brechas y barreras institucionales

Esta sección se centra en identificar y analizar las brechas y barreras institucionales que afectan la relación entre los productores y las principales instituciones del sector en el país. La relación entre los productores y estas entidades es crucial para garantizar un entorno colaborativo que permita la implementación efectiva de prácticas circulares y la adopción de innovaciones tecnológicas (Chi y Pérez, 2024). A través del análisis de las interacciones y la percepción de la colaboración, se busca comprender mejor los desafíos existentes y proponer estrategias para mejorar estas relaciones.

La interacción entre los productores encuestados y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) presenta una distribución variada en términos de frecuencia. Según los datos obtenidos, un 37% de los productores reporta que se relaciona con el MAG de manera ocasional, lo que indica un contacto esporádico que puede no ser suficiente para generar un impacto significativo en las prácticas agrícolas. Un 22% de los productores afirma tener una relación regular con el MAG, lo que sugiere que una minoría mantiene una interacción más constante y potencialmente beneficiosa. Sin embargo, es preocupante que otro 41% de los productores nunca o raramente ha tenido contacto con esta institución, lo que representa una barrera considerable para la implementación de políticas y programas que podrían beneficiar al sector agrícola (anexo 6, gráfica 35).

La percepción de la colaboración del MAG entre los productores es diversa. Un 28% de los productores considera que el MAG es algo colaborativo, lo cual indica que existe una percepción positiva, aunque no del todo sólida, de la disposición del MAG para trabajar en conjunto con los productores. Sin embargo, un 21% percibe al MAG como poco colaborativo, lo que resalta que existe una fracción significativa de productores que no siente el apoyo necesario por parte de esta institución, un 22% indica que esta institución es muy colaborativa y un 29% mantiene una opinión neutra con respecto a la colaboración del MAG. Esta división en la percepción subraya la necesidad de mejorar las estrategias de comunicación y apoyo del MAG hacia los productores para maximizar su efectividad en el sector (anexo 6, gráfica 40).

El Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) muestra una relación limitada con los productores. Un 28% de los encuestados reporta no tener nunca contacto con SENASA, un 22% indica que se relaciona raramente y otro 22% indica que se relaciona regularmente lo que es, particularmente, preocupante dado que esta institución es clave para la salud animal, un componente fundamental en la producción. Al mismo tiempo, otro 28% se relaciona con SENASA de manera ocasional, lo que sugiere que la mayoría de los productores no tiene una interacción constante con la entidad, lo cual podría limitar la implementación de prácticas que mejoren la salud y bienestar animal, cruciales para la sostenibilidad de las operaciones agrícolas (anexo 6, gráfica 36).

La percepción de la colaboración del SENASA entre los productores es mixta. Un 31% de los productores considera que SENASA es algo colaborativo, lo que refleja una percepción moderadamente positiva. Sin embargo, un 22% de los encuestados lo percibe como poco colaborativo, lo cual es preocupante dado el rol crucial que SENASA desempeña en la salud animal y la seguridad alimentaria, 19% indica que es muy colaborativa y un 28% se mantiene neutro. La variabilidad en la percepción sugiere que hay áreas donde SENASA podría mejorar su acercamiento y apoyo a los productores para fomentar una relación más colaborativa y efectiva (anexo 6, gráfica 41).

El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) parece tener una relación aún más limitada con los productores encuestados. Un 51% de los encuestados indica que nunca ha tenido contacto con INTA, lo que refleja una desconexión significativa entre los esfuerzos de innovación tecnológica y los productores encuestados que podrían beneficiarse de estas iniciativas. Solo un 18% de los productores encuestados se relaciona con INTA ocasionalmente, lo que sugiere que la adopción de nuevas tecnologías y prácticas innovadoras es limitada, un 16% y un 15% indica que se relacionan raramente y regularmente respectivamente. Este dato resalta la necesidad urgente de fortalecer las vías de comunicación y colaboración entre INTA y los productores para fomentar una mayor adopción de tecnologías agrícolas avanzadas (anexo 6, gráfica 37).

El INTA tiene una percepción de colaboración que es mayormente neutral entre los productores. Un 32% de los encuestados se mantiene neutral respecto a la colaboración del INTA, lo que puede indicar una falta de interacción significativa o impacto percibido por parte de esta institución. Solo un 24% lo considera algo colaborativo, mientras que un 29% lo percibe como poco colaborativo y solamente el 15% los considera muy colaborativos. Estos resultados indican que el INTA enfrenta desafíos en comunicar y demostrar su valor a los productores, lo cual es crítico para promover la adopción de innovaciones tecnológicas en el sector agrícola (anexo 6, gráfica 42).

CORFOGA presenta una interacción más equilibrada con los productores en comparación con otras instituciones. Un 24% de los encuestados señala que se relaciona ocasionalmente con CORFOGA, mientras que un 28% lo hace regularmente y un 10% raramente. Sin embargo, todavía existe un 38% de productores que nunca ha tenido contacto con esta institución, lo que indica que, aunque la interacción es algo más frecuente que con otras entidades, sigue habiendo una porción considerable de productores que no están recibiendo el apoyo necesario para mejorar sus prácticas ganaderas, probablemente por el hecho de no estar asociados a la corporación, (anexo 6, gráfica 38).

CORFOGA es vista como algo colaborativa por el 34% de los productores encuestados, lo que refleja una percepción relativamente positiva de su papel en el sector. No obstante, un 21% de los productores considera que CORFOGA es poco colaborativa, lo que sugiere que aún hay espacio para mejorar la efectividad y alcance de sus iniciativas de colaboración, un 20% indica que es muy colaborativa y un 25% dice que es una institución neutra en cuanto a la colaboración con productores. Dado que CORFOGA juega un rol importante en el apoyo a las actividades ganaderas, es esencial que continúe fortaleciendo sus programas y su comunicación con los productores para mejorar esta percepción (anexo 6, gráfica 43).

El Instituto de Desarrollo Rural (INDER) muestra la relación más limitada de todas las instituciones analizadas. Un 65% de los productores encuestados nunca ha tenido contacto con INDER, lo que representa una gran barrera para el desarrollo rural integral que esta institución debería estar promoviendo. Solo un 3% de los encuestados reporta una relación regular con INDER, lo que sugiere

que la mayoría de los productores están desconectados de los programas de desarrollo rural que podrían mejorar sus medios de vida, un 23% se relaciona raramente y un 9% ocasionalmente. Esta falta de interacción refleja una necesidad crítica de reestructurar las estrategias de INDER para asegurar un mayor alcance y efectividad en sus programas (anexo 6, gráfica 39).

El Instituto de Desarrollo Rural (INDER) tiene una percepción de colaboración mixta entre los productores. Un 35% de los encuestados se mantiene neutral en cuanto a la colaboración del INDER, lo que podría reflejar una falta de conocimiento o interacción suficiente con esta institución. Además, solo un 15% lo percibe como muy colaborativo, lo cual es bajo en comparación con las expectativas que se podrían tener de una entidad dedicada al desarrollo rural, un 35% indica que es poco colaborativo y un 15% indica que es algo colaborativo. Este resultado destaca la necesidad de que INDER mejore su enfoque y alcance para ser percibido como un aliado más activo y efectivo en el desarrollo rural (anexo 6, gráfica 44).

La gráfica 45, del anexo 6 "**Obstáculo para colaboración entre fincas e instituciones**" revela una serie de barreras percibidas, que dificultan la colaboración efectiva entre los productores agrícolas y las instituciones. Uno de los obstáculos más destacados es la existencia de trámites burocráticos excesivos, identificado por 52 de los 68 encuestados como una barrera significativa, lo que resalta la necesidad de simplificar los procesos administrativos para facilitar una mayor colaboración. Además, un 65% de los productores percibe una falta de interés por parte del gobierno como un impedimento, lo que indica una percepción de desinterés o desconexión entre las políticas gubernamentales y las necesidades reales del sector agrícola.

La falta de asesoría técnica adecuada también es señalada como un obstáculo por el 40% de los productores, lo que sugiere que muchos sienten que no reciben el apoyo técnico necesario para implementar prácticas innovadoras o sostenibles. Por otro lado, la desconfianza hacia las instituciones es percibida como un obstáculo por el 31% de los productores, lo que pone de manifiesto la necesidad de mejorar las relaciones y la comunicación entre las partes involucradas.

Otros obstáculos incluyen la escasez de recursos financieros y problemas de comunicación, identificados por el 37% y el 50% de los encuestados respectivamente. Estos resultados subrayan la importancia de abordar tanto las limitaciones financieras como las barreras comunicativas para mejorar la colaboración. Además, la resistencia al cambio tanto por parte de los productores (15%) como de las instituciones (24%) es menos pronunciada, pero aún presente, lo que indica que, aunque hay disposición para el cambio, todavía existen desafíos culturales y estructurales que deben ser superados para facilitar una colaboración más efectiva.

El análisis de las interacciones y percepciones de colaboración entre los productores y las principales instituciones del sector revela una serie de brechas y barreras que limitan la efectividad de las políticas y programas destinados a mejorar la sostenibilidad y productividad del sector. La falta de contacto y la percepción de baja colaboración son preocupantes, ya que indican que muchas de las iniciativas de apoyo e innovación pueden no estar llegando a una porción significativa de los productores. Para superar estas barreras, es esencial que las instituciones refuercen sus estrategias de comunicación, promuevan una mayor interacción con los productores y trabajen en mejorar su percepción de colaboración. Solo mediante un esfuerzo conjunto y coordinado se podrán implementar de manera efectiva las prácticas necesarias para enfrentar los desafíos actuales del sector agrícola.

Para vincular las brechas identificadas con los arreglos institucionales mencionados en el capítulo uno, es fundamental establecer una conexión clara entre las barreras observadas en la colaboración entre productores e instituciones y los tipos de arreglos institucionales (jerárquicos, de mercado, comunitarios y poliárquicos) presentes en la cadena productiva.

Los arreglos jerárquicos, como las normativas y leyes impuestas por entidades gubernamentales, tales como CORFOGA y la Ley de Sanidad Animal, tienen como objetivo regular la actividad ganadera y asegurar la implementación de prácticas sostenibles. Sin embargo, la falta de interacción constante con instituciones como el MAG y SENASA, junto con la percepción de baja colaboración, indica que estos arreglos jerárquicos no están logrando su objetivo de manera efectiva. Las barreras identificadas, como la burocracia y la falta de asesoría técnica adecuada, sugieren que, aunque existen normativas, su implementación y el apoyo brindado a los productores son insuficientes. Esto pone de manifiesto la necesidad de reformar o fortalecer estos arreglos jerárquicos para que sean más accesibles y eficaces para los productores.

En cuanto a los arreglos de mercado, su efectividad depende de una comunicación fluida y un entendimiento claro entre los productores y los comercializadores o procesadores. Sin embargo, las barreras como la falta de interés por parte del gobierno y los problemas de comunicación destacados por los productores sugieren que estos arreglos de mercado no están siendo utilizados al máximo para beneficiar la sostenibilidad de la cadena productiva. Aunque existen incentivos de mercado, su eficacia está limitada por la desconexión entre políticas públicas y la realidad diaria de los productores.

Las asociaciones de productores de tipo privado, que representan un arreglo comunitario clave, tienen el potencial de facilitar la cooperación y la gestión sostenible de los recursos. Sin embargo, la percepción de baja colaboración y la desconfianza hacia las instituciones revelan que estos arreglos no están suficientemente fortalecidos o bien coordinados. Esto sugiere que es necesario mejorar la organización y la capacitación dentro de las comunidades ganaderas para que estas asociaciones puedan desempeñar un papel más activo y efectivo en la implementación de prácticas sostenibles y en la superación de barreras como la falta de recursos financieros y técnicos.

Los arreglos poliárquicos, como las alianzas público-privadas y las mesas ganaderas nacionales, representan esfuerzos de coordinación entre múltiples actores del sector. No obstante, los desafíos identificados, como la escasez de recursos financieros y los problemas de comunicación, reflejan que estos arreglos aún tienen limitaciones en su capacidad para fomentar una colaboración efectiva y para distribuir equitativamente los beneficios de la economía circular. Esto indica que se requiere una mayor integración y fortalecimiento de estos arreglos poliárquicos para que puedan realmente impulsar el desarrollo sostenible y la adopción de nuevas tecnologías.

Las brechas y barreras institucionales identificadas demuestran que, aunque existen arreglos diseñados para apoyar a los productores y fomentar la sostenibilidad, su implementación y efectividad son limitadas. Para cerrar estas brechas, es crucial revisar y fortalecer los arreglos existentes, promoviendo una mayor interacción, comunicación y cooperación entre productores e instituciones. Este enfoque no solo mejoraría la percepción de colaboración, sino que también facilitaría la transición hacia un modelo de ganadería más sostenible y circular en la región.

Los desafíos institucionales identificados en el capítulo 1 de esta investigación revelan brechas significativas en la interacción entre los productores y las principales entidades del sector, como el MAG, SENASA y el INTA. La falta de contacto constante y la percepción de los productores sobre de una colaboración limitada son barreras recurrentes que afectan la implementación de prácticas sostenibles y la adopción de innovaciones tecnológicas en el sector ganadero. Estas barreras no solo dificultan el acceso a los recursos y el apoyo técnico necesario, sino que también limitan la capacidad de los productores para responder a los retos del cambio climático y la sostenibilidad. Es crucial que las instituciones mejoren sus estrategias de comunicación y el acceso a sus programas, para garantizar que los productores estén adecuadamente informados y apoyados en sus esfuerzos por adoptar prácticas más sostenibles.

Por otro lado, el capítulo 2 aborda los desafíos en la cadena productiva y cómo estos están directamente relacionados con los arreglos institucionales mencionados en el capítulo anterior. La fragmentación en la cadena productiva bovina, la falta de incentivos de mercado para la producción sostenible y la escasa integración de prácticas de economía circular reflejan una desconexión entre las políticas institucionales y la realidad operativa de los productores. Por ejemplo, la ausencia de incentivos claros para la adopción de prácticas sostenibles y la falta de acceso a tecnologías innovadoras no solo perjudican la eficiencia de la cadena productiva, sino que también obstaculizan la competitividad de los productos ganaderos en mercados que exigen cada vez más altos estándares de sostenibilidad. Estos desafíos, en su mayoría estructurales, requieren una intervención coordinada entre los diferentes actores de la cadena productiva para garantizar una mayor eficiencia y sostenibilidad.

En conjunto, ambos capítulos demuestran que las barreras institucionales y los desafíos en la cadena productiva están profundamente interconectados. La efectividad de la cadena de valor depende en gran medida del funcionamiento de los arreglos institucionales, especialmente en términos de colaboración y acceso a recursos. La falta de una interacción fluida entre los productores y las instituciones no solo afecta la sostenibilidad de la producción, sino que también limita la capacidad de los productores para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado y del contexto climático. En este sentido, es fundamental que se fortalezcan los mecanismos de coordinación entre instituciones y productores, promoviendo una mayor integración de prácticas sostenibles en toda la cadena productiva ganadera, lo que a su vez contribuirá al desarrollo de una economía circular en el sector.

Reflexiones Finales

Las prácticas de ganadería sostenible en Costa Rica, particularmente, en Guanacaste, han mostrado avances significativos en la última década. Sin embargo, la adopción de principios de economía circular sigue siendo limitada, principalmente debido a la falta de conocimiento y capacitación entre los productores ganaderos. Es evidente que, aunque algunos productores están implementando prácticas sostenibles, como el uso de cercas vivas y la fertilización orgánica, aún existen áreas críticas donde la economía circular podría tener un impacto más profundo si se promoviera adecuadamente (Lecca, 2023). Este desafío de adopción indica la necesidad de un esfuerzo concertado para fortalecer la educación y el apoyo técnico en el sector.

Además, las relaciones entre los productores y las instituciones clave, como el MAG y el INTA, revelan una desconexión preocupante que limita la eficacia de las políticas públicas y programas diseñados para fomentar la sostenibilidad en la ganadería. La percepción de colaboración insuficiente y la falta de contacto regular entre los productores y estas entidades indican que los beneficios potenciales de la innovación y la tecnología no están siendo plenamente aprovechados (Chi y Pérez, 2024). Superar esta brecha institucional es fundamental para que las prácticas de economía circular puedan integrarse más profundamente en las operaciones ganaderas.

Otro punto crítico identificado es la diversidad en la adopción de prácticas sostenibles, lo que subraya la necesidad de una hoja de ruta clara y específica que guíe a los productores en la transición hacia una economía circular. La implementación de sistemas agroforestales y energías renovables, aunque menos comunes, representa áreas con un gran potencial de crecimiento si se brindara el apoyo adecuado (Muenala, 2024). Esta variabilidad en la adopción de prácticas refleja la importancia de adaptar las estrategias a las realidades locales y de proporcionar incentivos económicos y técnicos que motiven a los productores a cambiar sus prácticas.

Los desafíos logísticos y de acceso al mercado, así como las barreras en la cadena de distribución, también destacan la necesidad de una reestructuración en la gobernanza del sector ganadero. La colaboración más estrecha entre los diferentes actores de la cadena productiva es esencial para superar estos obstáculos y para fomentar un entorno que facilite la innovación y la sostenibilidad (Loza & Peñafiel, 2024). Un enfoque más colaborativo y coordinado entre productores, instituciones y otros actores del sector podría ser clave para mejorar la eficiencia y competitividad del sector.

Aunque Costa Rica ha avanzado en la implementación de prácticas sostenibles en la ganadería, la plena integración de la economía circular en este sector aún enfrenta numerosos desafíos. El siguiente capítulo se enfocará en proponer una hoja de ruta para la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que organizan la gobernanza del sector ganadero bovino de carne. Esta hoja de ruta buscará abordar las brechas y barreras identificadas, con el objetivo de fomentar un desarrollo más sostenible y resiliente del sector ganadero en Costa Rica.

En la región de Guanacaste, las prácticas de ganadería sostenible han mostrado avances notables en la última década, reflejando un creciente interés por parte de los productores en adoptar métodos que respeten el medio ambiente y mejoren la productividad. No obstante, la adopción de enfoques de economía circular sigue siendo limitada, principalmente debido a la falta de conocimiento y capacitación en el sector ganadero. Aunque algunos productores han comenzado a implementar prácticas sostenibles, como el uso de cercas vivas y la fertilización orgánica, aún existen áreas críticas donde la economía circular podría tener un impacto más profundo si se promoviera de manera adecuada y estratégica (Lecca, 2023).

Este desafío en la adopción de prácticas circulares señala la necesidad de un esfuerzo concertado para fortalecer la educación y el apoyo técnico en el sector. Es evidente que, para que la economía circular se integre plenamente en la ganadería, es fundamental cerrar las brechas de conocimiento y proporcionar a los productores las herramientas necesarias para aplicar estas prácticas de manera efectiva.

Además, las relaciones entre los productores y las instituciones clave, como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), revelan una desconexión preocupante que limita la eficacia de las políticas públicas y programas

diseñados para fomentar la sostenibilidad en la ganadería. La percepción de una colaboración insuficiente y la falta de contacto regular entre los productores y estas entidades sugieren que los beneficios potenciales de la innovación y la tecnología no están siendo plenamente aprovechados (Chi y Pérez, 2024). Superar esta brecha institucional es esencial para permitir que las prácticas de economía circular se integren más profundamente en las operaciones ganaderas.

Otro aspecto crítico identificado es la diversidad en la adopción de prácticas sostenibles, lo que subraya la necesidad de una hoja de ruta clara y específica que guíe a los productores en la transición hacia una economía circular. La implementación de sistemas agroforestales y el uso de energías renovables, aunque menos comunes, representa áreas con un gran potencial de crecimiento si se brindara el apoyo adecuado (Muenala, 2024). Esta variabilidad en la adopción de prácticas refleja la importancia de adaptar las estrategias a las realidades locales y de proporcionar incentivos económicos y técnicos que motiven a los productores a modificar sus métodos.

A pesar de los esfuerzos por integrar la sostenibilidad, los desafíos logísticos y de acceso al mercado, así como las barreras en la cadena de distribución, resaltan la necesidad de una reestructuración en la gobernanza del sector ganadero. Una colaboración más estrecha entre los diferentes actores de la cadena productiva, incluyendo no solo a los productores, sino también a la industria, las subastas, las casas de insumos y el gobierno, es esencial para superar estos obstáculos y fomentar un entorno que facilite la innovación y la sostenibilidad (Loza & Peñafiel, 2024). Un enfoque más colaborativo y coordinado entre estos actores podría ser clave para mejorar la eficiencia y competitividad del sector.

Costa Rica ha hecho progresos en la implementación de prácticas sostenibles en la ganadería, la plena integración de la economía circular en este sector aún enfrenta numerosos desafíos. Es imperativo que el enfoque de la economía circular sea más que un simple complemento; debe convertirse en una parte integral de la estrategia para aprovechar al máximo la actividad productiva y garantizar su sostenibilidad a largo plazo. El siguiente capítulo se enfocará en proponer una hoja de ruta para la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que organizan la gobernanza del sector ganadero bovino de carne. Esta hoja de ruta abordará las brechas y barreras identificadas, con el objetivo de fomentar un desarrollo más sostenible y resiliente del sector ganadero en Costa Rica.

CAPÍTULO 3. Hoja de ruta para la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que organizan la gobernanza del sector ganadería bovina de carne.

Este capítulo responde al objetivo 3 de la investigación, que busca desarrollar una hoja de ruta que identifique las acciones necesarias para la integración efectiva del enfoque de economía circular en la Estrategia de Ganadería a nivel nacional.

La ganadería en esta región enfrenta una serie de desafíos vinculados a la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el uso de los recursos naturales, los cuales se ven exacerbados por la creciente presión global para reducir las emisiones de GEI y proteger los ecosistemas naturales.

En este contexto, la economía circular se presenta como una alternativa viable para transformar los sistemas ganaderos tradicionales hacia modelos más sostenibles y resilientes. Como se mencionó en el capítulo anterior, esta transición requiere de arreglos institucionales adecuados que faciliten su implementación. No solo es necesario el diseño de políticas y normativas que promuevan estas prácticas, sino también la creación de incentivos que impulsen a los productores y otros actores de la cadena productiva a adoptar prácticas más circulares y responsables.

Este capítulo se enfoca en la elaboración de una hoja de ruta que facilite la incorporación del enfoque de economía circular en los arreglos institucionales que regulan la gobernanza del sector ganadero bovino en Guanacaste. Como se discutió en el capítulo 1, se realizó una identificación de los arreglos institucionales existentes, los cuales se detallan en la Tabla 7. Arreglos institucionales identificados. A partir de este análisis, se evaluaron las brechas y oportunidades para integrar la economía circular en dichos marcos. Posteriormente, se diseñaron estrategias específicas, culminando en una hoja de ruta concreta que guíe la adopción de prácticas circulares y sostenibles en el sector.

A lo largo de los capítulos anteriores, se ha discutido cómo la economía circular puede reducir los impactos ambientales de la ganadería, optimizar el uso de los recursos y promover la regeneración de los ecosistemas naturales. El análisis de la cadena productiva y de las prácticas actuales de la ganadería sostenible en Guanacaste ha revelado varios desafíos críticos que dificultan la implementación de este enfoque, tales como la falta de incentivos adecuados, la escasa coordinación entre actores clave, y la insuficiencia de un marco normativo robusto que promueva de manera activa la adopción de principios circulares.

Diagnóstico y Oportunidades para la Economía Circular en la Ganadería de Guanacaste

La ganadería bovina en Guanacaste está influenciada por una red compleja de políticas públicas, normativas y estructuras de gobernanza que facilitan la interacción entre productores, organismos gubernamentales y actores privados. Sin embargo, un análisis exhaustivo revela que estos arreglos institucionales no están plenamente alineados con los principios de la economía circular, lo que representa una barrera significativa para la adopción de prácticas sostenibles. La ausencia de incentivos específicos para la reutilización de subproductos ganaderos, junto con la falta de normativas que promuevan la reducción de emisiones, limita la integración de la circularidad en las operaciones diarias de los productores.

Aunque el marco normativo actual no contempla de manera directa el enfoque de economía circular, existen áreas clave donde este puede ser integrado. La Estrategia Nacional de Ganadería Sostenible y su Plan de Acción (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019) y la NAMA Ganadera proporcionan un punto de partida sólido para avanzar hacia la optimización de recursos y una gestión más eficiente de residuos, dado que ambas estrategias ya incluyen objetivos relacionados con la sostenibilidad y la reducción de emisiones.

No obstante, es necesario complementarlas con normativas específicas que regulen el manejo de desechos ganaderos y promuevan el uso de energías renovables, ya que actualmente estas áreas están desalineadas con otras políticas, como la Estrategia Nacional de Bioeconomía (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, 2020) y la Estrategia para las Cadenas Productivas de Carne y Leche, que no convergen en la implementación de prácticas circulares en toda la cadena productiva.

Esta falta de alineación entre políticas dificulta la creación de un marco unificado que permita una transición efectiva hacia un modelo ganadero más eficiente y sostenible. El análisis también identifica la falta de incentivos económicos claros como una de las principales brechas para la adopción de prácticas circulares. Actualmente, los incentivos están orientados hacia la maximización de la producción, sin tener en cuenta los beneficios a largo plazo que ofrece la economía circular. Esto desalienta a los productores a invertir en tecnologías que podrían mejorar tanto la sostenibilidad ambiental como la competitividad del sector. Además, la falta de coordinación entre las instituciones involucradas, como el MAG, SENASA e INTA, contribuye a políticas fragmentadas que dificultan la implementación efectiva de estrategias integrales.

A pesar de los retos, también surgen oportunidades importantes. La creación de incentivos fiscales específicos, como reducciones de impuestos o subsidios para los productores que adopten tecnologías sostenibles y prácticas de reciclaje de residuos, podría ser una herramienta poderosa para fomentar la economía circular. Asimismo, la formación de plataformas de colaboración entre instituciones gubernamentales, universidades, ONG y el sector privado puede mejorar la coordinación y facilitar la implementación de políticas más coherentes y efectivas en torno a la circularidad en la ganadería.

La educación y capacitación de los productores son también componentes clave en esta transición. Instituciones como el INTA tienen la capacidad de liderar programas formativos que proporcionen a los ganaderos las herramientas necesarias para gestionar de manera eficiente los residuos, aprovechar las energías renovables y manejar de forma sostenible los recursos hídricos. Estos programas ayudarían a que los productores comprendan los beneficios de la economía circular y se comprometan con su adopción.

Finalmente, el desarrollo de certificaciones de sostenibilidad enfocadas en la economía circular podría ofrecer un incentivo adicional para los productores interesados en acceder a mercados que valoran prácticas más responsables. La implementación de estas certificaciones no solo incrementaría la competitividad de la carne costarricense en mercados internacionales, sino que también contribuiría a la sostenibilidad del sector ganadero en su conjunto.

En conclusión, la adopción de la economía circular en la ganadería de Guanacaste requiere ajustes estructurales en los marcos normativos actuales, el desarrollo de incentivos económicos específicos y una mayor coordinación interinstitucional. La creación de mecanismos de financiamiento para la adopción de tecnologías limpias y la capacitación de los productores son factores esenciales para asegurar

el éxito de esta transición. Con estas estrategias, la ganadería de Guanacaste tiene el potencial de convertirse en un modelo de sostenibilidad y eficiencia, tanto a nivel nacional como internacional.

Elaboración de la Hoja de Ruta para la Ganadería Sostenible basada en Economía Circular

La hoja de ruta para la integración de la economía circular en la ganadería bovina de Guanacaste tiene como objetivo guiar la transformación del sector hacia un modelo más sostenible. Para asegurar la implementación efectiva de esta transformación, las acciones deben estar estructuradas en fases con objetivos claros, plazos definidos y responsabilidades asignadas. La hoja de ruta estará dividida en acciones a corto, mediano y largo plazo, lo que permitirá un proceso de adaptación gradual y flexible. A continuación, se detallan las fases con las acciones más relevantes validadas a través de las encuestas y entrevistas realizadas a los actores clave del sector.

Fase 1: Acciones inmediatas

Implementación de programas de capacitación

La primera acción inmediata es la implementación de programas de capacitación dirigidos a los productores sobre los principios de la economía circular. Estos programas, diseñados en colaboración con universidades y ONGs, deben proporcionar herramientas prácticas para optimizar recursos, reducir desechos y reciclar subproductos ganaderos. La capacitación debe estar adaptada a las condiciones locales de Guanacaste, respondiendo a las necesidades identificadas en las encuestas y entrevistas con los actores del sector, garantizando su aplicabilidad en fincas de distintos tamaños y niveles tecnológicos (Barbieri da Rosa et al., 2023).

Establecimiento de un sistema de monitoreo y evaluación

Simultáneamente, se debe crear un sistema de monitoreo que permita seguir la implementación de las prácticas circulares y apoyar a los productores en la transición. Este sistema, liderado por instituciones como el MAG e INTA, medirá indicadores clave como la reducción de residuos y la eficiencia en el uso de recursos, proporcionando retroalimentación constante (Gómez, 2023). La evaluación continua es crucial para ajustar las políticas en tiempo real y asegurar el éxito de la implementación.

Creación de incentivos económicos inmediatos

Para facilitar la adopción de las prácticas, es necesario desarrollar incentivos económicos inmediatos, como reducciones fiscales y subvenciones para tecnologías limpias. Estos incentivos, basados en las experiencias positivas de otros sectores productivos, deben estar diseñados para ser accesibles a todos los productores, independientemente de su tamaño, garantizando su implementación en todo el sector (Gil-Lamata et al., 2022).

Fortalecimiento de las instituciones locales

Finalmente, se debe fortalecer la capacidad institucional de las entidades responsables de supervisar y gestionar la transición hacia la economía circular. Esto incluye la formación de personal en sostenibilidad, con el fin de asegurar una implementación eficaz y responder a los desafíos que surjan en el corto plazo.

Fase 2: Consolidación de la economía circular

Implementación de proyectos piloto en diferentes cantones

En esta fase de consolidación, se deben lanzar proyectos piloto en diferentes cantones de Guanacaste. Estos proyectos, que pueden incluir la creación de plantas de biogás o sistemas de compostaje, deben ser monitoreados rigurosamente para evaluar su efectividad y ajustar las estrategias antes de ser implementados a mayor escala (Prieto, 2020). Estos proyectos servirán como ejemplos para otros productores y serán fundamentales para validar las prácticas circulares en el contexto local.

Creación de consorcios y alianzas público-privadas

Es precisa la creación de consorcios y alianzas público-privadas que faciliten la colaboración entre los diferentes actores de la cadena productiva. Estos consorcios permitirán compartir conocimientos y coordinar esfuerzos para superar barreras tecnológicas y financieras, como ha sido señalado en las entrevistas con los actores involucrados (Lorenzo, 2023).

Desarrollo de infraestructura para la economía circular

Se debe invertir en infraestructura específica para apoyar la economía circular en la ganadería, incluyendo plantas de tratamiento de residuos y tecnologías de eficiencia hídrica y energética. Esta inversión permitirá manejar de manera más efectiva los subproductos ganaderos, facilitando su transformación en productos de valor agregado, lo cual fue una necesidad identificada durante las entrevistas con los productores (Suárez, 2022).

Expansión del sistema de monitoreo y evaluación

El sistema de monitoreo implementado en la primera fase debe ser ampliado para cubrir los aspectos más complejos de la economía circular. Esto permitirá una evaluación más precisa del impacto ambiental y económico de las nuevas prácticas y proporcionará información valiosa para la toma de decisiones futuras.

Fase 3: Institucionalización y expansión

Institucionalización de la economía circular en la ganadería

En esta fase, la economía circular debe estar plenamente institucionalizada en el sector ganadero de Guanacaste. Esto implica que las prácticas circulares deben estar respaldadas por un marco normativo robusto que asegure su sostenibilidad en el largo plazo. Las políticas públicas deben garantizar que tanto pequeños como grandes productores tengan acceso a los recursos necesarios para adoptar estas prácticas, ya que muchos de ellos han señalado las barreras financieras como un obstáculo clave durante las entrevistas (Andersen, 2007).

Ampliación del alcance geográfico de la economía circular

Es fundamental expandir el modelo de economía circular más allá de Guanacaste, promoviendo su adopción en otras regiones de Costa Rica. Este proceso debe estar respaldado por políticas

gubernamentales que aseguren la replicabilidad de las mejores prácticas, adaptadas a las condiciones de cada región (Grassi, 2020).

Desarrollo de un marco de financiación sostenible

Para asegurar la sostenibilidad financiera de estas prácticas, es esencial desarrollar un marco de financiación a largo plazo. Este marco debe incluir fondos específicos para la economía circular y mecanismos que permitan a los productores acceder a mercados que valoren la sostenibilidad, como los mercados de carbono (Lorenzo, 2023).

Fortalecimiento del monitoreo y la evaluación a largo plazo

Finalmente, se debe fortalecer el sistema de monitoreo para asegurar que continúe proporcionando datos relevantes para la toma de decisiones. Además, la participación activa de los productores en la recolección de datos fortalecerá el sentido de propiedad y compromiso con las prácticas sostenibles (Fierro, 2023).

Conclusiones

La cadena productiva de la ganadería bovina de carne en Guanacaste está caracterizada por una estructura compleja y una alta dependencia de las dinámicas de mercado, lo que genera tensiones significativas entre los distintos actores. La relación desigual entre los productores y los procesadores afecta tanto la competitividad como la sostenibilidad del sector, limitando la adopción de prácticas más sostenibles y alineadas con los principios de la economía circular. Esta situación se agrava por las brechas en la coordinación institucional, particularmente en los arreglos jerárquicos establecidos por el MAG y otras entidades. La falta de una colaboración efectiva entre productores y políticas públicas retrasa la implementación de prácticas de economía circular en el sector ganadero.

A pesar de estos desafíos, la investigación evidencia que el potencial para integrar los principios de la economía circular en la ganadería de Guanacaste es considerable. El aprovechamiento de subproductos ganaderos y el reciclaje de recursos no solo mejoraría la eficiencia de la cadena productiva, sino que generaría beneficios económicos y ambientales. Sin embargo, para que esta transición sea viable, es clave promover arreglos institucionales que faciliten la adopción de prácticas circulares, así como una mejor articulación entre los actores clave.

En términos económicos, la adopción de un modelo circular ofrece nuevas oportunidades. La transformación de residuos en productos de valor, como fertilizantes orgánicos o fuentes de energía renovable, permite diversificar las fuentes de ingreso y reducir la dependencia de insumos externos, lo que mejora la competitividad de los productores. No obstante, los resultados revelan que la adopción de prácticas de economía circular sigue siendo limitada en el sector ganadero costarricense, particularmente entre los pequeños y medianos productores, quienes enfrentan mayores barreras para acceder a tecnologías sostenibles y recursos financieros.

Existen obstáculos importantes para la implementación de la economía circular, como la falta de conocimiento sobre sus beneficios y la ausencia de incentivos económicos y políticas públicas claras. La

capacitación y la asistencia técnica se presentan como aspectos esenciales para fomentar su adopción. Instituciones como el INTA deben liderar programas de formación que brinden a los productores las herramientas necesarias para integrar prácticas circulares en sus actividades, lo cual es clave para aumentar la adopción de este enfoque.

Además, la investigación subraya la necesidad de un marco regulatorio robusto que incluya normativas claras sobre la gestión de residuos y la utilización eficiente de recursos. Estas regulaciones son fundamentales para guiar a los productores en la transición hacia un modelo más sostenible. La colaboración interinstitucional también juega un papel crucial en este proceso. La creación de plataformas de trabajo conjunto que involucren a actores públicos, privados y comunitarios es clave para coordinar esfuerzos, implementar proyectos piloto y facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías.

El éxito de la economía circular en la ganadería del país dependerá en gran medida de la provisión de incentivos económicos específicos. El financiamiento preferencial y las reducciones fiscales para los productores que adopten tecnologías sostenibles son herramientas que pueden motivar la transición hacia prácticas más responsables y eficientes desde el punto de vista ambiental. La implementación de estas medidas no solo contribuiría a mejorar la sostenibilidad del sector, sino que también aumentaría su competitividad y resiliencia frente a las fluctuaciones del mercado.

En resumen, la adopción de principios de economía circular en la cadena productiva de carne en Costa Rica ofrece beneficios tangibles tanto para el medio ambiente como para la viabilidad económica del sector. Sin embargo, esta transición requiere un esfuerzo conjunto entre productores, instituciones gubernamentales y el sector privado, además de una planificación estratégica que permita superar los desafíos actuales. El aprovechamiento adecuado de los recursos, la mejora en la gestión de residuos y la creación de incentivos económicos podrían posicionar a la ganadería de Guanacaste como un ejemplo de sostenibilidad dentro del contexto nacional.

Recomendaciones

- ✓ Incorporar enfoques transversales: Integrar análisis específicos sobre género, biodiversidad y juventud en investigaciones futuras relacionadas con el financiamiento climático, para identificar impactos diferenciados y diseñar soluciones inclusivas.
- ✓ Utilizar el análisis del Anexo 7 como base para identificar las prácticas comunes y exclusivas de las estrategias de Ganadería Sostenible y Bioeconomía, priorizando aquellas con mayor potencial de impacto y promoviendo su adopción mediante políticas públicas y programas de capacitación.
- ✓ Diseñar programas de transferencia tecnológica y formación, enfocados en prácticas con bajo nivel de adopción identificadas en el Anexo 7, con énfasis en la integración agroforestal, uso de bioinsumos y eficiencia hídrica.
- ✓ Estandarizar términos y optimizar su diseño visual, asegurando que sea más comprensible y útil como herramienta de análisis para el ecosistema de financiamiento.
- ✓ Fomentar la colaboración entre instituciones públicas, privadas y académicas para facilitar la implementación de prácticas identificadas en el cuadro comparativo, asegurando la alineación con las necesidades de los productores y las prioridades de desarrollo sostenible.

Bibliografía

- Acosta, A; Valdés, A. 2014. Situación y perspectiva del sector ganadero en Centroamérica. In Acosta, A; Díaz, T (eds.). Lineamientos de política para el desarrollo sostenible del sector ganadero. Roma, Italia, FAO. p. 3-22.
- Acosta Gutiérrez, Z. G., y Guevara Viera, G. E. (2009). Caracterización y evaluación del impacto de la ganadería bovina en la cuenca del río San Pedro en Camagüey, Cuba. *Revista de Producción Animal*, 20(1), 1–6.
- ALCUBILLA, L. (2015). De la economía lineal a la circular: un cambio necesario. Recuperado de https://elpais.com/elpais/2015/10/30/alterconsumismo/1446190260_144619.html
- Allievi, F., Vinnari, M., & Luukkanen, J. (2015). Meat consumption and production—analysis of efficiency, sufficiency and consistency of global trends. *Journal of cleaner production*, 92, 142-151. - Guzmán, R., & Rodríguez, P. (2019). *Regional advantages in livestock production: A case study of Central America*. *Agricultural Systems*, 172, 87-96.
- Almeida-Guzmán, M., y Díaz-Guevara, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. *Avances en Ecuador. Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, (8), 34–56. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- ÁLVAREZ, M. E. E. (2014). Reestructuración de la cadena productiva maíz-tortilla en la región centro de Chiapas.
- Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.1007/s11625-006-0013-6>
- Anson, R., & Pfaumann, P. (2007). El rol del enfoque sectorial ampliado para el desarrollo rural sostenible en Centroamérica.
- Ariadi, G., Werastuti, D. N. S., & Inggawati, K. (2024). The effect of sustainable supply chain toward sustainability performance mediated by joint efforts and sharing activities: evidence from Bali farmer groups. *Measuring Business Excellence*.
- Armel Botero, L., & Rendón Arbeláez, S. M. (2006). La industria y comercialización de las carnes frías preparadas con carne bovina en Antioquia frente al TLC (Bachelor's thesis, Economía).
- Avalos, I (2023). Construcción de arreglos institucionales en los esquemas de gobernanza agrícola producto de los compromisos climáticos. El caso de las cadenas productivas de café y ganadería en Costa Rica 2015 - 2022. Trabajo Final para optar por el grado de Postdoctorado en Nuevos Retos de la Gobernanza Pública. Universidad de Salamanca.
- Bahamón, J. O., Rojas, A. C., Ayala, K., Botero, J. C. G., Suárez, T. N., Rijsberman, F., Kim, H. J., y Jaramillo, C. (2019). *Lineamientos para el diseño de programas y proyectos de reconversión ganadera sostenible Incluye la documentación de casos exitosos*.

- Banerjee, O., Cicowiez, M., Vargas, R., Molina-Pérez, E., y Malek, Ž. (2021). *Decarbonization of Costa Rica's agriculture, forestry and other land uses sectors: An application of the IEEM+ ESM approach* (No. IDB-WP-01200). IDB Working Paper Series.
- Barbieri da Rosa, L. A., Cohen, M., Yamakawa Zavatti Campos, W. Y., Veiga Ávila, L., y Martins Rodrigues, M. C. (2023). Circular economy and sustainable development goals: main research trends. *Brazilian Journal of Management / Revista de Administração Da UFSM*, 16(1), 1–30. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.5902/1983465971448>
- Barboza Arias, L. M. (2017). Fortalecimiento competitivo y organizacional de la ganadería de carne en Costa Rica: propuesta de mejora para la Corporación Ganadera (CORFOGA).
- Barrero, D. (2017). Estrategia Regional de Ganadería Sostenible.
- Bonilla Winso, B. J. (2024). Uso de agrobiodiversidad en la producción sostenible en la agricultura (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024).
- BORRELL, J., y HUERTAS, C. (2016). Después de la Cop21, las ambiciones climáticas de la Unión Europea y la cuestión de la justicia social en la lucha contra el cambio climático. *Papeles de Europa*, 29(2), 1–11. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.5209/PADE.55795>
- Busch, G. (2018). Animal welfare in livestock farming and communication with society: the case of pictures. *Latin American Archives of Animal Production / Archivos Latinoamericanos de Producción Animal / Arquivos Latino-americanos de Produção Animal*, 26(1/2), 15–18.
- Cabrejo, S. T. (2007). Razón, necesidad y utilidad de la contabilidad para la sostenibilidad (sustainability accounting): Aproximaciones teóricas. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (50), 155-176.
- Calderón, J., Nahed, J., Sánchez, B., Herrera, O., Aguilar, R., y Parra, M. (2012). Estructura y función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería ejidal de Tecpatán, Chiapas, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 16(2), 45-62.
- Carrera, R., Fierro, N., Jiménez, L., y Capa Mora, D. (2021). Buenas prácticas de ganadería sostenible en ecosistema de Páramo y Bosque Alto Andino, una alternativa de resiliencia al cambio climático. *Revista FAVE*, 20(2), 7–19. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.14409fa.v20i2.1061>
- Casasola Coto, F., Ibrahim, M. A., Ramírez, E., Villanueva, C., Sepúlveda López, C. J., y Araya, J. L. (2013). Pago por servicios ambientales y cambios en los usos de la tierra en paisajes dominados por la ganadería en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. *Agroforestería en las Américas, número 45* (2007).
- CE, C. E. (2023). Informe bienal del CATIE. XLIII Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo
- Cervantes, G. (2021). Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato, México. *Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente*, (7), 45-66. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202101.003>

- Cervantes, G. (2021). Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato, México. *Revista Kawsaypacha: sociedad y medio ambiente*, (7), 45-66.
- Charry, A., Jager, M., Enciso, K., Romero Sánchez, M. A., Sierra, L., Quintero, M., ... y Burkart, S. (2018). Cadenas de valor con enfoque ambiental y cero deforestación en la Amazonía colombiana-Oportunidades y retos para el mejoramiento sostenible de la competitividad regional.
- CHI, R., SCHMOOK, B., OLIVA, M., & PÉREZ, S. C. Y. J. (2024). Los ganaderos de Calakmul y un equipo multiinstitucional: Aprendizajes del proyecto “Coexistencia humano-jaguar”. Investigación colaborativa desde la diversidad: Entretejiendo experiencias y reflexiones en la frontera sur de México, 273.
- Chicaiza-Pedraza, L. T., y Robles-Camargo, J. C. (2021). Proposal for a circular economy for the recovery of value from fruit waste in packaging manufacturing. *Dyna*, 88(217), 140–149. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.15446/dyna.v88n217.91850>
- Choque Ticacala, J. (2023). Innovación tecnológica y competitividad de la ganadería lechera en la microcuenca del río Nupe, Huánuco, 2022.
- Córdoba Gómez, M. A. (2023). Historia y variabilidad climática en el Altiplano de Pasto (Colombia), ambiente y sociedad de 1780 a 1870 (Master's thesis, Quito, Ecuador: Flacso Ecuador).
- CORFOGA. (2014). Situación actual y perspectivas de la ganadería costarricense. Turrialba.
- Cortés, G., & del Pilar, G. (2023). Retos de la economía circular en los envases y empaques de alimentos de un solo uso.
- Cortés, F. J. (2020). La economía circular. Ideas claves para la comprensión de un nuevo modelo de gestión de los recursos económicos. Centro de Comunicación de las Ciencias. Universidad Autónoma de Chile. Recuperado el 29 de septiembre de 2023 https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3246/ECONOMIA_CIRCULAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De Batista, M. (2016). Gobernanza y coordinación en la cadena de la carne bovina argentina: focalización en el sudoeste bonaerense.
- de Ladaga, B. S. P., y Marra, R. M. (2023). Economía circular en granjas porcinas: estudio económico de caso en la provincia de Córdoba, Argentina. *Agronomía & Ambiente*, 43(1).
- de Yaracuy, E. (2011). Perfil Plan de desarrollo ganadero del Estado de Yaracuy.
- Del Ángel Pérez, A. L., Villagómez Cortés, J. A., Mendoza Briceño, M. A., & Martínez, A. R. (2006). Valoración de recursos naturales y ganadería en la zona centro de Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 12(2), 29–48.
- Dussán Barrera, J. A. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de empresas ganaderas en el municipio de el Doncello-Caquetá.

- Escalona Cruz, L., Estrada Martínez, A., García Fernández, D., González Núñez, L. M., Ramírez Fernández, R., Zaldívar Suárez, N., Fernández Verdecia, Y., Castellá Meriño, M. I., Sueiro Pelegrín, L., Camejo Serrano, Y., y Licea Castro, L. (2007). Descripción y alternativas de mitigación de los impactos ambientales negativos por la introducción de la crianza del búfalo (*Bubalus bubalis*). *Revista de Producción Animal*, 19(1), 37–43.
- Estevão do Nascimento, D., y de Souza, M. (2020). Barreras y desafíos para el desarrollo de la economía circular: panorama de la producción científica y tecnológica internacional. *Revista Electrónica Gestión de Las Personas y Tecnologías*, 13(39), 93–111.
- FAO. (2020). Ganadería sostenible en América Latina y el Caribe. Disponible en <https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/>
- FAOSTAT. 2018. (en línea, sitio web). Consultado el 06 dic. 2023. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Federal, P. E. (2013). Plan nacional de desarrollo 2013-2018. México: Secretaría de Gobernación.
- Fierro Aguilar, E. G. (2023). Análisis de las Empresas B y su aporte al desarrollo sostenible en el Ecuador (Master's thesis, Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Fonseca, N. E., & Palacios Yepes, E. (2024). Sistema agroalimentario de la provincia de Sumapaz en Cundinamarca.
- Galindo, M. V., & Ramírez, N. (2018). Cadena productiva de Carnes y Productos Cárnicos. Obtenido de Cadena productiva de Carnes y Productos Cárnicos: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/471.pdf>.
- Gallardo, R. E., Jordan, F. D. M. L., Ardian, L. A. B., Yovera, S. R. Y., y Sánchez, J. A. (2023). Economía circular y sostenibilidad empresarial de una empresa agraria azucarera en Perú. *Salud, Ciencia y Tecnología-Serie de Conferencias*, 2(2), 178-178.
- Gallo Aponte, W.I y Sanabria Rodelo, A. (2019). Evaluación de Impacto Ambiental y ganadería extensiva en Colombia. En: *Lecturas sobre Derecho de Tierras*. Tomo III. (pp. 375-406). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Gamboa-Chavarría, A.; Acuña-Torres, S.; Escobedo-Aguilar, A.; Pérez-Sánchez, E.; Sepúlveda-López, C. 2023. Cadena productiva de carne bovina en el estado de Campeche, México (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52 p. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE, no. 459). Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/2705>
- González, R. L., Pérez, S. A., Moreno, S. F., & Carlos, M. R. (2023). Estrategias de bioeconomía circular: revisión de aplicación sobre complejo agroindustrial cárnico bovino. *Tiempo de Gestión*, 1(34), 31-54.
- García Hernández, S. (2024). Sostenibilidad alimentaria y salud en adultos mayores con síndrome metabólico.

- García Velasco, C. (2019). Minimización de impactos ambientales en la gestión de residuos bajo el marco de la economía circular. (Trabajo Fin de Máster Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- García, M. T. G. (2023). Manual de producción de bovinos de leche I: "Una buena crianza de reemplazo para una eficiente producción en el futuro".
- Garita Sánchez, I. (2024). Estrategia de priorización de proyectos desde la perspectiva del Desarrollo Rural Sostenible con Enfoque Territorial para la búsqueda de cooperación internacional y alianzas público–privadas, del territorio rural Liberia–La Cruz del Instituto de Desarrollo Rural (INDER), apoyado por el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP).
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. y Tempio, G. 2013. Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), Roma.
- Gessa-Perera, A., Rabadán-Martín, I., y Jurado-Martín, J. A. (2009). La planificación de la producción industrial y las emisiones de CO₂.: Implicaciones del Protocolo de Kyoto. DYNA - Ingeniería e Industria, 84(2), 117–126.
- Gil-Lamata, M., y Pilar Latorre-Martínez, M. (2022). The Circular Economy and Sustainability: A Systematic Literature Review. Cuadernos de Gestión, 22(1), 129–142. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.5295/cdg.211492mg>
- Gómez Víquez, K. M. (2023). Desarrollo Sostenible: Indicadores para medir el potencial de integración de economía circular y la gestión de residuos sólidos en Costa Rica.
- González, M. N. (2017). Trazabilidad bovina: un caso de éxito en Uruguay. Puentes Entre El Comercio y El Desarrollo Sostenible, 18(3), 12–14.
- González, N. L. F. (2024). Producción Agrícola Sostenible y Seguridad Alimentaria en Nicaragua. REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas, 12(23), 19-43.
- Grassi, S. (2020). Feedlot y contaminación ambiental: economía circular en el sector ganadero.
- Grassi, S. 2020. Agricultura y Cambio Climático. El Ecologista [en línea], no 67. [consultado 19 abril 2023], p. 19. Disponible en el Word Wide Web: <https://issuu.com/ecologistasenaccion/docs/elecologista67>. ISSN 1575-2712
- Gutiérrez Murillo, D. (2015). Efecto de la selección genética en la cadena productiva de bovinos de carne Caso: Estancias Espíritu (Doctoral dissertation).
- Herrero M, Gerber P, Vellinga T, Garnett T, Leip A, Opio C, Westhoek HJ, Thornton PK, Olesen J, Hutchings N, Montgomery H. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. Animal Feed Science and Technology 166: 779-782.
- Hoyos Londoño, S., & Henao Calderón, L. (2023). Oportunidades de aplicación de la Blockchain en la producción y comercialización de la carne bovina en Colombia.

- J. Samaniego y otros, “Panorama de las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional de cara a la COP 26”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/190), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022
- Jansen, H. G., & Torero, M. (2007). El impacto de CAFTA en cadenas de valor agropecuarias de pequeños productores en cinco países centroamericanos.
- Jerónimo Cipriano, B. E. (2016). Identificación de oportunidades de mercado de productos con atributos diferenciadores en la cadena productiva ganadería bovina de doble propósito del Municipio de el Barrio de la Soledad, Oaxaca, México.
- Karanikolas, P., Vlahos, G., & Sutherland, L. A. (2015). Utilizing the multi-level perspective in empirical field research: methodological considerations. In *Transition pathways towards sustainability in agriculture: case studies from Europe* (pp. 51-66). Wallingford UK: CABI.- Salas, L., & Chacón, G. (2020). *Farm size and technology adoption in Central American livestock farming*. *Agricultural and Resource Economics Review*, 49(3), 339-355.
- Kumar, P., Abubakar, A. A., Verma, A. K., Umaraw, P., Adewale Ahmed, M., Mehta, N., ... & Sazili, A. Q. (2023). New insights in improving sustainability in meat production: opportunities and challenges. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(33), 11830-11858.
- Kusactay, V. H. B., Zambrano, L. D. B., Burgos, G. H. P., Valle, M. F. V., Villagómez, M. W. M., Samaniego, K. I. B., ... & Quintana, R. E. A. Prácticas sostenibles efectivas en las estrategias de marketing y del comercio exterior para el sector agroexportador ecuatoriano considerando los ODS–ONU.
- Lamaison, S. V. (2022). Certificación de atributos de calidad en carne vacuna Argentina: análisis de la demanda internacional y su correspondencia con la oferta local (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires).
- Lecca Zavaleta, V. E. (2023). Gestión de residuos sólidos urbanos, desde la perspectiva de la economía circular, y su relación, con el desarrollo sostenible del distrito de Nuevo Chimbote (Ancash, Perú), 2021.
- Lenis Castro-Castro, M., Beltrán-Díaz, A., y Vargas-Espítia, A. (2021). Systemic Analysis of the Economic Sustainability of Family Agricultural Production Units in a Peasant Community of Lebrija, Colombia. *La Granja, de Ciencias de La Vida*, 34(2), 136–147. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.17163/lgr.n34.2021.10>
- LETT, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología, ILVI* (1), 1-2. Recuperado el 29 de septiembre de 2023 de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentinamicrobiologia-372-pdf-S0325754114700392>
- Lois Malkun, J., y Revilla Calvo, V. (1991). La política sectorial y la planificación agropecuaria: diagnóstico y propuestas.

- López Mora, D. L., & Portilla Calpa, M. J. (2023). La Gestión de la cadena de valor y la competitividad en las Industrias Lácteas de los cantones Montúfar, San Pedro de Huaca y Tulcán en el periodo 2022-2023. UPEC.
- López Ramírez, C. A., & García Cáceres, R. G. (2020). Caracterización de la cadena de abastecimiento de la carne bovina en Colombia. *Ingeniería y desarrollo*, 38(1), 44-65.
- Lorenzo Kómová, E., Palacios Hidalgo, Á., y Souza Viamontes, C. M. (2023). La economía circular en la gestión de residuos ganaderos. *Economía y Desarrollo*, 167(2), 1–21.
- Loza Revelo, B. S., & Peñafiel Minda, B. G. (2024). Factores socioeconómicos y calidad de vida de pequeños y medianos productores de leche bovina del Cantón Montúfar en el año 2022. UPEC.
- MAG. (2015). NAMA de ganadería de Costa Rica. San José.
- Martínez, J. H., Rebollar, S. R., Razo, F. D. J. G., Soria, E. G., Portillo, B. A., & Martínez, A. G. (2011). La cadena productiva de ganado bovino en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 29, 672-680.
- Medina Abad, J., y Freire Pesántez, A. (2023). Barreras para la implementación de la economía circular en países en vías de desarrollo. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, (14), 99–121. <https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.6>
- Medina Murillo, A. S., & Rojas Gutiérrez, K. (2023). Evaluación financiera para la creación de una empresa dedicada a producción y comercialización de productos bovinos en Moracia de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica.
- Mejía-Giraldo, J. F., & Arango-Román, A. (2023). El consumo responsable como un desafío social. *Sociedad y Economía*, (48).
- Menéndez Vélez, L. L. (2014). Estudio del sistema de comercialización de ganado bovino y su impacto económico en los diferentes eslabones de la cadena productiva en el cantón El Empalme del año 2013.
- Meneses, V., & Aníbal, A. (2024). Alternativas tecnológicas para el manejo sostenible en la actividad ganadera del Ecuador (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024).
- Mesías Lesano, E. F. (2009). Modelo de gestión logística para optimar la comercialización de productos y servicios de la empresa el jardinero de la ciudad de Quito (Bachelor's thesis).
- Meza, L. E., y Rodríguez, A. G. (2022). Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía: contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura ya la recuperación pos-COVID-19.
- Mora, F. C., Morán, E. S. H., y Villalva, J. C. G. (2019). Sostenibilidad de los sistemas de producción de ganadería extensiva. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 4(1), 180-195.

- Morales-Velasco, S., Vivas-Quila, N. J., Y Teran-Gomez, V. F. (2016). Ganadería Eco-Eficiente Y La Adaptación Al Cambio Climático. *Biocnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1),135–144. [https://doi.org/acceso.biblioteca.iica.int/10.18684/BSAA\(14\)135-144](https://doi.org/acceso.biblioteca.iica.int/10.18684/BSAA(14)135-144)
- Moreno-Plata, M. (2021). En busca de los arreglos institucionales para una nueva gobernanza global ambiental. *Letras Verdes*, 29, 9–28. <https://doi.org/acceso.biblioteca.iica.int/10.17141/letrasverdes.29.2021.4554>
- Muenala Rodríguez, L. M. (2024). Evaluación de prácticas agrícolas aplicadas en sistemas productivos familiares de la parroquia Miguel Egas Cabezas, provincia de Imbabura (Bachelor's thesis).
- Noreña Gonzales, N. C. Factores relevantes del financiamiento de las micro y pequeñas empresas del Perú: caso Ferretería Balvin EIRL-Huánuco, 2023.
- Ogunlela, Y. I., & Mukhtar, A. A. (2009). Gender issues in agriculture and rural development in Nigeria: The role of women. *Humanity & social sciences Journal*, 4(1), 19-30.
- Ordaz, J, Ramírez, D, Mora, J, Acosta, A, Sema, B. Costa Rica: efectos del cambio climático sobre la agricultura. CEPAL [en línea]. [Fecha de Consulta 19 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25921/lcmex1972.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palomeque-De la Cruz, M. A., Ruiz-Acosta, S. C., Galindo-Alcántara, A., y Ramos-Reyes, R. (2019). Characterization of the bovine livestock in the area protection of flora and fauna Usumacinta canyon, Tenosique, Tabasco, Mexico. *Agro Productividad*, 12(6), 75–81. <https://doi.org/acceso.biblioteca.iica.int/10.32854/agrop.v0i0.1403>
- Parra-Peña, R. I., & Puyana, R. (2021). Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva.
- Paz Silva, L. J. (2008). El Desarrollo Humano Y El Cambio Climático. *Agro Enfoque*, 22(161), 70–74.
- Porrás-Granados, A. V., Arias-Aguilar, D., Soto-Montoya, C., & Ríos-Garro, V. (2022). Estudio de la productividad y biomasa arriba del suelo, mediante el uso de índices de vegetación en plantaciones de *Tectona grandis* L.(Teca) ubicadas en Guanacaste, Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, pág-5.
- Portocarrero Sierra, L., Morató Farreras, J., Rincón Quintero, Y., y Vanegas López, J. G. (2021). Gobernanza y sostenibilidad: dos conceptos para el impulso de la gestión pública eficiente. *Revista De Estudios Políticos Y Estratégicos*, 9(1), 76–107. <https://doi.org/10.58560/epe.vol9.n1.2021.4>
- Prieto Tejedor, I. (2020). Propuesta de modelo de gestión de residuos ganaderos basado en estrategias de economía circular en la vega de Carrión y Saldaña (Palencia).

- Prieto, I, 2020. Propuesta de modelo de gestión de residuos ganaderos basado en estrategias de economía circular en la vega de Carrión y Saldaña (Palencia). [en línea]. [Fecha de Consulta 12 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/43288>
- Quirós-Vindas, G. (2015). Determinación de la huella de carbono y utilización de energía solar en unidades productoras de leche como alternativa al cambio climático en la Región Huetar Norte de Costa Rica.
- Ramos Urzagaste, M. L. (2003). Estrategias de vida y factores socioculturales incidentes en el uso de recursos forestales y arbóreos en fincas ganaderas en Guanacaste, Costa Rica.
- Ramírez López, O. (2022). “Barreras para la adopción de la economía circular en la Industria Minera de Chile”. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/195767>
- Remedi, J. F., & Stanham, F. (2021). Mejora de la cadena de suministro por aplicación de blockchain.
- Reyes, J. M. (2023). La ética ecológica ante los desafíos de la economía circular, economía azul y economía verde. Esbozos para una ecodolonialidad. *Revista de Filosofía*, 40(104), 113–130. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.5281/zenodo.7644357>
- Riojas, I., Badii, M. H., Guillen, A., García, M., y Abreu, J. L. (2018). La ganadería y el desarrollo sustentable. *Revista Daena: International Journal of Good Conscience*, 13(2), 77–102.
- Rivas, M. (2008). SISTEMA LOCAL DE CRÍA ORGÁNICA DE ANIMALES: ALTERNATIVA GERENCIAL, ECOLÓGICA DE SALUD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.
- Rodríguez, K. A., Brenes, J. P. S., Amador, S. R., Fonseca, A. V., y López, D. T. (2023). Emisiones de óxido nitroso y metano en pasturas activas en la zona de vida bosque húmedo tropical en Costa Rica. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 21(2), 130-145.
- Rodríguez Quirós, R. (2023). Bioeconomía multidimensional: oportunidades, desafíos e implicaciones para enfrentar el cambio climático en el sector agropecuario de la Región Chorotega, Costa Rica.
- Rojas Hernández, J. (2007). Análisis de la cadena de producción de carne orgánica bovina en Nicaragua.
- Rodríguez, Y. 2020. Informe estadístico anual, 2019 (en línea). San José, Costa Rica: marzo. 49 p. Informe CORFOGA. Consultado 06 diciembre. 2023. Disponible en <https://www.corfoga.org/informes-tecnicos/>
- Romero Valenzuela, D. M., & Camarena Gómez, B. O. (2023). El consumo sustentable y responsable: conceptos y análisis desde el comportamiento del consumidor. *Vértice universitario*, 25(94).
- Rosillón, M. N. (2023). Sostenibilidad y desempeño financiero en Sistemas de Ganadería de Doble Propósito: Un enfoque integral de las perspectivas agroecológicas. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 8(2), 62-79
- Serrano Alejos, B. (2019). Economía circular y crecimiento sostenible en la UE.

- Rozo, Y. Y. P., Adaime, M. C. A., & Orjuela, J. A. (2023). Emisión de carbono equivalente en la generación de beneficios económicos de la ganadería en el piedemonte amazónico colombiano. *Revista EIA*, 20(39), 8.
- Ruiz Granda, X. E. (2023). Estudio de factibilidad en la creación de una unidad productiva de ganado de ceba semiestabulado, en el municipio de Pereira, en el año 2023 (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Ruiz, W. G. S. (1985). La hacienda ganadera en Guanacaste: aspectos económicos y sociales, 1850-1900. Euned.
- Sabourin, E., Fernanda De Torres Álvarez, M., Arbeletche, P., Massardier, G., Courdin, V., François Tourrand, J., & Morales, H. (2015). Políticas públicas y ganadería familiar en Uruguay: los desafíos ambientales y de ordenamiento territorial. *Revista PAMPA*, 11/12, 241–264.
- Salinas Silva, R. (2020). Propuesta de un modelo de desarrollo sostenible basada en logística inversa para el manejo y disposición de residuos industriales en el sector agropecuario.
- SCHRÖDER, P., Albaladejo, M., Ribas, P. A., Macewen, M., Tilkanen, J. (2020). La economía circular en América Latina y el Caribe. Oportunidades para fomentar la resiliencia. Recuperado el 29 de septiembre de 2023 de <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-01/2021-01-13-spanishcircular-economy-schroder-et-al.pdf>
- Serna-Hurtado, L. P., Escobar, D., Tapasco, J., Arango, J., Chirinda, N., Chacón, M., ... y Villanueva, C. (2017). Retos y oportunidades para el desarrollo de la NAMA Ganadería en Colombia y Costa Rica. *CCAFS Info Note*.
- Serna Montoya, J. F., & Calderon Rincon, K. E. Competitividad de la industria de la carne bovina en Colombia: Un análisis comparativo con Brasil.
- Silva, A. V., Morales, D., & Mostacero, J. (2024). Análisis de la cadena de valor en el sector agrícola. Caso PACAT. *Alimentos Ciencia e Ingeniería*, 31(1), 18-18.
- Solano Marcixgelia, J. A. (2013). El papel de la ganadería bovina de carne en los agronegocios y la seguridad alimentaria.
- Suárez Eiroa, B. (2023). Hacia una circularidad justa y sostenible: Una aproximación a la economía circular desde la economía ecológica y la ecología política. *Terra: Revista de Desarrollo Local*, 12, 56–75. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.7203/terra.12.26277>
- Teresa Kido-Cruz, M., Julio Martínez-Castro, C., Zúñiga-Marroquín, T., & Cotera-Rivera, J. (2022). Estimación del bienestar animal del bovino lechero en trópico, mediante criterios de acondicionamiento ambiental. *Revista MVZ Córdoba*, 27(3), 1–13. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.21897/rmvz.2676>
- Tortajada Chacón, L. (2021). Uso de la estruvita como fertilizante, un ejemplo de economía circular en la gestión de purines.

- Tosi, J.A. 1969. Mapa ecológico, República de Costa Rica: según la clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge. Centro Científico Tropical. San José.
- Trujillo, M. J. D. V., Sanders, A., & Rosas, J. C. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Maestría en Ciencias en Agricultura Tropical Sostenible.
- Twine, R. (2021). Emissions from animal agriculture—16.5% is the new minimum figure. *Sustainability* 13(11): 6276.
- Van Hoof, B., De Miguel, C. J., & Núñez Reyes, G. (2022). Metodología para la evaluación de avances en la economía circular en los sectores productivos de América Latina y el Caribe.
- Vargas, F., Ávalos, I., & Segura, J. (2023). Plan de Acción. Estrategia de ganadería sostenible para las cadenas productivas de carne y leche 2023-2028. Serie Técnica. Informe Técnico.
- Veeger, M., y Leguía Hidalgo, E. J. (2021). Proceso de actualización de la NDC de Costa Rica con base en escenarios futuros narrativos.
- Vieira, V., et al. (2020). Estrategias de economía circular del PET en Bavaria S.A. retos, barreras y oportunidades para su aplicación. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10726/4019>.
- Villalobos, A; Díaz, JA; Navarro Monge, GA (eds.). 2018. Avances hacia una política y economía sostenible en el contexto del cambio climático en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 235 p. (Serie Técnica. Boletín Técnico no. 412. Colección Economía, Política y Gobernanza del Ordenamiento de Recursos Naturales no. 17).
- Vizuet Montero, M. O. (2024). Evaluación de sostenibilidad de sistemas agroforestales de café, cacao y ganadería en las Provincias de Sucumbíos y Orellana del Ecuador en el contexto del cambio climático.
- Whittingham Munévar, M. V. (2017). ¿Qué es la gobernanza y para qué sirve?
- Yamparli Pardo Roza, Y., Hernández Castorena, O., y Andrade Adaime, M. C. (2022). Key Factors of Competitiveness and Sustainability in Livestock Systems of The Andean-Amazonian Piedmont. *Mercados y Negocios*, 23(45), 27–48. <https://doi-org.acceso.biblioteca.iica.int/10.32870/myn.vi45.7663>

Anexos

Anexo No. 1 Glosario

Asociación de ganaderos

Las asociaciones de ganaderos son grupos de productores de ganado que se unen para colaborar, compartir conocimientos y abordar desafíos comunes en la industria ganadera. Representan los intereses de los ganaderos y contribuyen al desarrollo sostenible de esta actividad (CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN, 2012)

Estas asociaciones generan una serie de beneficios a sus asociados, como apoyos y guías de financiamiento del BID y otros actores claves.

Barreras significativas

A pesar de los beneficios evidentes la implementación de la economía circular se enfrenta a varias barreras significativas (Medina, 2023). Una de las principales es la resistencia al cambio en los modelos de negocio y en las prácticas de producción tradicionales (Ramírez, 2022). Muchas empresas están arraigadas en sistemas lineales de producción y enfrentan desafíos en la reconfiguración de sus operaciones hacia un enfoque más circular (Medina, 2023). Además, la falta de estándares y regulaciones consistentes en la economía circular puede generar incertidumbre y obstáculos para la adopción generalizada (Vieira *et al.*, 2020). La inversión inicial requerida para la transición hacia prácticas más sostenibles también puede ser una barrera, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (Estevão do Nascimento *et al.*, 2020) La falta de acceso a tecnologías adecuadas y la inversión insuficiente en infraestructuras circulares también son desafíos críticos. A menudo, los productores ganaderos carecen de los recursos necesarios para implementar soluciones circulares, como la adquisición de equipos de digestión anaeróbica o la construcción de instalaciones para la gestión de residuos. Estas barreras deben abordarse para promover la economía circular en la ganadería.

Beneficios de la Ganadería Sostenible

La ganadería sostenible según (Bahamón *et al.*, 2019), cuenta con beneficios potenciales los cuales son diversos y abarcan aspectos ambientales, económicos y sociales, estos incluyen la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad del suelo, la mitigación del cambio climático, el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, aumento de carga ganadera y el aumento de empleabilidad.

Beneficios para el medio ambiente

La economía circular ofrece una serie de beneficios significativos para el medio ambiente (LETT, 2014) promueve la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos, este enfoque contribuye a la conservación de recursos naturales y reduce la necesidad de extraer materias primas, minimizando la cantidad de desechos enviados a vertederos (Lorenzo *et al.*, 2023). También disminuye la contaminación del suelo, agua y aire, y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción y eliminación de productos (Cervantes, 2019). La economía circular también fomenta la eficiencia en el uso de energía y recursos, lo que ayuda a preservar la biodiversidad y a mitigar los impactos negativos del cambio climático (Cortés, 2020) esta transición hacia un modelo económico más sostenible no solo

beneficia directamente al medio ambiente, sino que también promueve la resiliencia económica y la innovación (SCHRÖDER, 2020).

Bienestar animal en la ganadería

El bienestar animal en la ganadería es esencial para garantizar un manejo ético y adecuado de los animales. Se debe proporcionar un espacio que satisfaga sus necesidades físicas y emocionales, como acceso a alimentos, agua, espacio y atención veterinaria (Teresa *et al.*, 2022). El cuidado adecuado de los animales no solo es importante desde una perspectiva moral, sino que también influye en la calidad de los productos ganaderos, la sostenibilidad de la producción y la reputación de la industria en general (Busch, 2018)

Cadena productiva ganadera

Describe y analiza el proceso de producción de carne, leche y demás productos derivados del ganado, desde la cría hasta la comercialización. En esta se incluyen las etapas intermedias y los actores involucrados en la producción ganadera (Calderón *et al.*, 2012)

Definición de arreglos institucionales

Los arreglos institucionales en ganadería se refieren a las estructuras y regulaciones establecidas para gestionar y supervisar la industria ganadera. Esto incluye la creación de asociaciones, leyes y regulaciones, y la colaboración entre actores de la cadena de valor para promover prácticas sostenibles y cumplir objetivos específicos (Charry *et al.*, 2018). Estos arreglos son esenciales para el desarrollo y la sostenibilidad de la industria ganadera (Moreno,2021).

Desafíos de la ganadería

La ganadería enfrenta desafíos en medio de un mundo cambiante, rodeado de cambio global y cambio climático. Las explotaciones ganaderas agotan recursos y contribuyen a la huella de carbono y la deforestación, afectando la biodiversidad (Sabourin *et al.* 2015). Es necesario priorizar aspectos como el medio ambiente y la equidad. El desarrollo sustentable busca equilibrar lo económico, social y ecológico, lo que también aplica a la ganadería, que debe ser rentable, socialmente aceptable y ecológicamente viable (Riojas *et al.* 2018), además se deben alinear a los ODS, propuestos por la ONU.

Gobernanza

La gobernanza se refiere a la estructura y procesos que rigen la toma de decisiones, la regulación y la gestión de esta industria (Whittingham, 2017). Implica la colaboración entre diferentes partes interesadas, como productores, autoridades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general ,para establecer políticas y prácticas que promuevan la sostenibilidad y la equidad en la cadena de valor (Portocarrero *et al.*, 2021) Una buena gobernanza en la ganadería es esencial para abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrenta esta industria y garantizar su desarrollo responsable y beneficioso para la sociedad.

Mitigación de impactos ambientales en la ganadería

Se enfoca en reducir el impacto negativo de esta actividad en el medio ambiente (Escalona *et al.*, 2007). Para esto se debe adoptar prácticas sostenibles, como la gestión eficiente de los recursos naturales, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y la conservación de la biodiversidad en las áreas

de pastoreo (Carrera *et al.*, 2021). Además, se promueve el uso responsable de agua y se implementan técnicas de manejo de residuos para minimizar la contaminación (Acosta *et al.*, 2009).

Oportunidades

La adopción de la economía circular tiene una gran cantidad de oportunidades en diversos ámbitos. En primer lugar, esta estrategia fomenta la innovación al estimular la creación de productos y servicios más sostenibles, lo que a su vez puede generar nuevos mercados y empleos (Aaron, 2023) Además, la economía circular promueve la eficiencia en el uso de recursos, lo que puede conducir a un ahorro significativo en costos de producción y materias primas para las empresas (Serrano, 2019). Al reducir la generación de residuos y la contaminación, también se pueden evitar costos asociados con la gestión de desechos y la mitigación de impactos ambientales (García, 2019). A nivel global, la adopción de la economía circular puede fortalecer la resiliencia frente a la escasez de recursos y los riesgos climáticos, contribuyendo así a un futuro más sostenible y próspero (Almeida et al. 2020).

Optimización de recursos en la ganadería

Es una práctica indispensable para hacer un uso eficiente de los recursos, como alimentos y agua, en las producciones ganaderas (Del Ángel Pérez *et al.* 2006). Los ganaderos pueden reducir costos, minimizar el impacto ambiental y mejorar la productividad de sus operaciones, si se realiza una planificación adecuada y optima del uso de estos. Algunas prácticas que se pueden aplicar son el manejo adecuado de potreros, la selección de razas adaptadas y la implementación de técnicas de alimentación eficiente, como rotaciones, las cuales contribuyen a un sector ganadero más sostenible y rentable (Palomeque-De la Cruz *et al.* 2019).

Rentabilidad en la ganadería sostenible

Se basa en la capacidad de obtener beneficios económicos a largo plazo sin descuidar el medio ambiente y promoviendo el bienestar de los animales (Lenis *et al.* 2021). Para esto se deben adoptar prácticas agrícolas que minimizan los impactos negativos en el medio ambiente (González, 2017), como la gestión eficiente de los recursos naturales y la reducción de la huella de carbono. También, se busca maximizar la productividad de manera ética y socialmente responsable (Yamparli *et al.*, 2022).

Transición de modelo productivo

La transición del modelo productivo de un enfoque lineal a uno circular es esencial para un futuro sostenible (Gessa-Perera *et al.*, 2009) En el modelo lineal, se extraen recursos, se producen bienes y se desechan al final de su vida útil (ALCUBILLA, 2015), generando enormes cantidades de residuos y agotando recursos naturales (Falappa *et al.*, 2019). En cambio, la economía circular busca minimizar residuos y maximizar la reutilización y el reciclaje de materiales, lo que conlleva beneficios ambientales y económicos significativos (Marcet *et al.*, 2018) Esta transición promueve la eficiencia en el uso de recursos y reduce la presión sobre el medio ambiente (Marcelino *et al.*, 2022). Falta agregar bibliografía

Anexo No. 2 Cronograma

		2024																																			
Actividades		Enero				Febrero				Marzo				abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Reuniones con codirectoros																																				
	Sesiones de revisión																																				
	Reuniones con el comité asesor																																				
	Entrevista con Don Danilo Pezo y Don Carlos Pomareda																																				
Objetivo 1: Análisis de la Cadena Productiva del Sector Ganadero Bovino de Carne	Establecer contacto con NAMA Ganadería - Costa Rica																																				
	Establecer contacto con CORFOGA para identificar actores claves y temas de interes																																				
	Recopilación de datos de cadenas productivas																																				
	Analisis preliminar de arreglos institucionales																																				
Objetivo 2: Evaluación de las Prácticas Actuales de Ganadería Sostenible en Relación con los Principios de Economía Circular	Toma de datos en campo																																				
	Entrevistas con actores claves del sector ganadero para analizar desafios de economía circular																																				
	Analisis detallado de las interacciones entre arreglos intitucionales, practicas y estrategias sostenibles de la cadena																																				
	Identificación de los obstaculos para la adopción de practicas de economía circular en ganadería																																				
	Analisis de como los arreglos intitucionales influyen en la mitigación de los obstaculos de ganadería sostenible																																				
Objetivo 3: Desarrollo de una Hoja de Ruta para la Incorporación de Enfoques de Economía	Diseño de recomendaciones específicas para fortalecer el plan de accion																																				
	Validación de recomendaciones mediante consulta de expertos en economía circular y ganadería sostenible																																				
	Preparar informe final																																				
	Sustentación de tesis																																				
	Correcciones finales y entrega de informe escrito																																				

Anexo No.3 Presupuesto

PRESUPUESTO INVESTIGACION Miguel Alberto Arrieta Berrocal					
Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario	Valor total/ Fuente de financiamiento	
				CATIE	
Ante proyecto y proyecto					25
Impresiones	UND	50	0,50	25	
Transporte y alojamiento					1950
Alojamiento	Meses	5	390	1950	
Equipos e insumos					0
Proyecto de tesis					\$280
Impresiones	UND	200	0,5	100	
Empastados	UND	4	25	60	
Revisión filólogo	Global	1	120	120	
Otros					\$100
Imprevistos	Global	1	100	100	
Legalización y Apostillado	Global	1			
Totales					2355

Anexo No. 4 Protocolo de entrevistas semiestructuradas

Entrevista estructurada para expertos y actores claves de la ganadería en Costa Rica

Estimado/a participante,

Agradecemos su disposición para contribuir con la investigación sobre “*Arreglos Institucionales para la adopción de prácticas de economía circular en la ganadería costarricense*”. Su valiosa colaboración nos permitirá comprender las prácticas sostenibles en este sector tan importante para la economía costarricense. La entrevista será guiada por el Ingeniero Agrónomo Miguel Arrieta, candidato al Máster en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. Se estima que la duración sea de aproximadamente 40 minutos.

La entrevista tiene tres **objetivos**:

- Evaluar la perspectiva de expertos y actores claves sobre la economía circular en la ganadería costarricense.
- Explorar el estado de la colaboración interinstitucional para promover prácticas de economía circular en el sector ganadero cárnico.

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Antes de continuar, es importante que tenga en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- **Participación voluntaria:** Su participación es completamente voluntaria. Usted puede optar por no responder alguna pregunta o finalizar la entrevista en cualquier momento, sin ninguna consecuencia.
- **Confidencialidad:** Sus respuestas serán tratadas con la más estricta confidencialidad y se utilizarán únicamente con fines de investigación.
- **Claridad de preguntas:** Si alguna pregunta no está clara, no dude en solicitar aclaraciones. Estamos aquí para ayudarle.
- **Registro de respuestas:** Sus respuestas se registrarán para un análisis detallado, contribuyendo así a la validez y profundidad de los resultados de la investigación.
- **Grabación de las respuestas:** Si así lo permite, se grabará la entrevista con el fin de analizar detalladamente las respuestas.

Por favor, confirme su consentimiento para participar en esta entrevista.

Sí

No (**fin de la entrevista**)

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre completo:

2. ¿Cuál es su sexo?

Masculino Femenino Otro

(Especificar) _____

3. ¿En qué rango de edad se encuentra?

Menos de 25 años 25-34 años 35-44 años 45-65 años 65 años o más

4. Nombre de la Institución a la que pertenece:

5. Cargo y cantidad de años en puesto actual:

6. ¿Ha trabajado previamente en otros puestos vinculados al sector ganadero nacional?

Sí No

A continuación, encontrará cuatro bloques de preguntas.

Bloque1. Perspectiva Institucional

En este primer bloque de investigación, nos adentramos en el panorama complejo de la ganadería costarricense, explorando cómo las instituciones pertinentes abordan los desafíos cruciales de la sostenibilidad y la economía circular en este sector. Nos proponemos evaluar la efectividad de las medidas implementadas hasta ahora y identificar los obstáculos significativos que enfrentan estas iniciativas. Este análisis no solo busca entender las estrategias actuales, sino también vislumbrar oportunidades para mejorar y fortalecer los enfoques hacia prácticas más sostenibles en la producción ganadera de Costa Rica.

1. ¿Cómo describiría usted la transición de Costa Rica hacia procesos de sostenibilidad en las últimas décadas, y qué papel ha desempeñado el sector ganadero en este proceso?
2. Estás familiarizado/a con el concepto de economía circular? Si es así, ¿podrías explicar brevemente qué significa
3. ¿Considera que el concepto de economía circular se aplica en Costa Rica? En caso afirmativo, ¿cómo se aplica en el contexto específico del sector ganadero?
4. Basándose en los avances actuales en economía circular en la ganadería costarricense, ¿cree que podrían implementarse otros principios de la economía circular dentro de este sector?
5. ¿Cómo crees que la economía circular podría aplicarse al sector ganadero para promover la sostenibilidad y reducir su impacto ambiental?
6. ¿Qué cambios importantes ha experimentado Costa Rica en sus instituciones para ser más sostenibles, especialmente en el sector ganadero?

Bloque 2. Políticas y Regulaciones

Este bloque se centra en el papel que desempeñan las políticas y regulaciones gubernamentales en la promoción de prácticas ganaderas sostenibles en Costa Rica. Se enfocará en comprender el impacto percibido de estas políticas y en recoger recomendaciones clave para fortalecer el marco normativo, especialmente en el contexto de la economía circular. Las siguientes preguntas están diseñadas para explorar la percepción de los participantes sobre la efectividad de las políticas actuales y para identificar áreas de mejora que puedan potenciar aún más la sostenibilidad en el sector ganadero costarricense.

7. ¿Cómo percibe la influencia de los diferentes tipos de arreglos institucionales en la promoción de prácticas ganaderas sostenibles en Guanacaste, Costa Rica?

Por favor, seleccione la opción que mejor describa su percepción:

Los arreglos jerárquicos, como normativas y políticas gubernamentales específicas, juegan un papel crucial en promover la sostenibilidad ganadera.

Los arreglos de mercado, mediante mecanismos económicos que incentivan prácticas sostenibles, son efectivos en esta promoción.

Los arreglos comunitarios, incluyendo iniciativas locales, tienen un impacto significativo en la adopción de prácticas sostenibles dentro de la comunidad ganadera.

Los arreglos poliárquicos, mediante redes colaborativas entre diferentes actores, facilitan la promoción de prácticas ganaderas sostenibles.

8. ¿Qué cambios sugiere para mejorar las políticas y regulaciones en relación con la economía circular?

Bloque 3. Colaboración Interinstitucional

En el bloque centrado en la colaboración interinstitucional, exploramos cómo diferentes entidades coordinan sus esfuerzos para impulsar prácticas sostenibles dentro del sector ganadero. Este análisis busca identificar tanto los puntos fuertes como las áreas de mejora en la colaboración entre estas instituciones y los actores clave involucrados.

9. ¿Cómo se coordinan las diversas instituciones ligadas al sector ganadero para promover prácticas más sostenibles en la ganadería?
10. En cuanto a la colaboración entre instituciones y actores clave en la promoción de prácticas sostenibles en la ganadería, ¿cree que actualmente es suficiente?
- Sí, considero que la colaboración actual es suficiente.
- No, creo que se podría mejorar la colaboración para lograr mejores resultados.

Si selecciona "No" en la pregunta anterior:

11. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar la colaboración entre instituciones y actores clave en la promoción de prácticas sostenibles en la ganadería?

Bloque 4. Análisis de la cadena productiva

En el bloque centrado en el análisis de la cadena productiva de ganado bovino en Guanacaste, Costa Rica, se investigan varios aspectos fundamentales que impactan directamente en la actividad ganadera regional. Este análisis aborda los desafíos percibidos en la coordinación entre los participantes de la cadena, la influencia de los arreglos institucionales, y la presencia de incentivos gubernamentales para fomentar prácticas sostenibles.

12. ¿Cuál considera es el principal cuello de botella en la cadena productiva?

13. ¿Cómo perciben los arreglos institucionales que afectan la cadena productiva de ganadería bovina de carne en Guanacaste? Por arreglos institucionales nos referimos a las regulaciones, políticas y estructuras organizativas que facilitan o dificultan la actividad ganadera y su transformación en productos cárnicos.

Los arreglos institucionales son favorables y promueven efectivamente la producción ganadera y su transformación en productos cárnicos.

Existen algunos arreglos institucionales que son favorables, pero se necesitan mejoras significativas para la producción y transformación ganadera.

Los arreglos institucionales son desfavorables y representan un obstáculo para la producción y transformación ganadera en la región.

No estoy seguro/a.

Quiero agradecer sinceramente su tiempo y colaboración en este estudio. Sus aportes son fundamentales para comprender mejor la situación actual de la ganadería sostenible en Costa Rica y para identificar posibles áreas de mejora. Todos los datos recopilados serán analizados minuciosamente y utilizados para informar políticas y acciones futuras que promuevan la sostenibilidad en el sector ganadero. Además, agradecería si pudieran facilitarnos el contacto de otras personas que puedan tener información valiosa sobre este tema, como parte del método de muestreo de bola de nieve. Una vez más, gracias por su participación y contribución a esta investigación.

Anexo No.5 Protocolo de encuesta a productores

Encuesta sobre prácticas ganaderas vinculadas a la economía circular y arreglos institucionales que las propician en Costa Rica

Estimado/a participante,

Agradecemos su disposición para contribuir con la investigación sobre “*Arreglos Institucionales para la adopción de prácticas de economía circular en la ganadería costarricense*”. Su valiosa colaboración nos permitirá comprender las prácticas sostenibles en este sector tan importante para la economía costarricense. La encuesta será guiada por el Ingeniero Agrónomo Miguel Arrieta, candidato al Máster en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. Se estima que la duración sea de aproximadamente 25 minutos.

La encuesta tiene dos **objetivos**:

- Explorar la percepción de los productores del sector ganadero bovino de carne de Cañas y Liberia, Guanacaste, sobre los arreglos institucionales existentes y su impacto en la implementación de prácticas ganaderas desde un enfoque de economía circular.
- Conocer las experiencias y dificultades que enfrentan los ganaderos al implementar prácticas vinculadas a economía circular, así como su relación con las políticas y regulaciones actuales.

Para facilitar su comprensión de los términos utilizados en esta encuesta, a continuación, le proporcionamos un glosario con las definiciones de conceptos clave relacionados con la economía circular y la sostenibilidad en la ganadería. Le recomendamos leerlo antes de comenzar la encuesta para asegurar una mejor comprensión de las preguntas y temas abordados.

- **Economía circular:** Maximiza el uso de recursos, reduce desperdicios y fomenta la reutilización y reciclaje en la producción ganadera.
- **Arreglos institucionales:** Conjunto de normativas, políticas y acciones gubernamentales que influyen en las prácticas ganaderas desde una perspectiva de economía circular.
- **Sostenibilidad:** Mantener un equilibrio entre el uso de recursos naturales y la preservación del medio ambiente a largo plazo.
- **Prácticas ganaderas:** Actividades en la producción ganadera, incluyendo el manejo de animales, recursos naturales y residuos.
- **Sistemas silvopastoriles:** Integración de árboles, pasto y animales en la producción ganadera para promover la biodiversidad y conservar el suelo.
- **Reciclaje de residuos orgánicos:** Reutilización de desechos orgánicos para reducir la contaminación y mejorar la fertilidad del suelo.
- **Captura y reutilización de agua de lluvia:** Recolectar y usar el agua de lluvia para actividades agrícolas y ganaderas, reduciendo la dependencia de fuentes externas.
- **Energías renovables:** Fuentes de energía obtenidas de recursos naturales como el sol, el viento o el agua, que son inagotables a escala humana.

- **Rotación de cultivos y pastoreo regenerativo:** Alternar cultivos y pastoreo planificado para mejorar la salud del suelo y aumentar su productividad.
- **Manejo integrado de plagas y enfermedades:** Combinación de métodos preventivos, biológicos y químicos para controlar plagas y enfermedades en la ganadería de manera sostenible.
- **Desafíos en la producción ganadera:** Obstáculos como salud animal, rentabilidad o disponibilidad de agua que enfrentan los ganaderos en su actividad.
- **Conciencia ambiental:** Nivel de comprensión y preocupación de los ganaderos sobre el impacto ambiental de sus prácticas y su disposición a adoptar medidas para mitigarlo.

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Antes de continuar, es importante que tenga en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- **Participación voluntaria:** Su participación es completamente voluntaria. Usted puede optar por no responder alguna pregunta o finalizar la encuesta en cualquier momento, sin ninguna consecuencia.
- **Confidencialidad:** Sus respuestas serán tratadas con la más estricta confidencialidad y se utilizarán únicamente con fines de investigación.
- **Claridad de preguntas:** Si alguna pregunta no está clara, no dude en solicitar aclaraciones. Estamos aquí para ayudarle.
- **Registro de respuestas:** Sus respuestas se registrarán para un análisis detallado, contribuyendo así a la validez y profundidad de los resultados de la investigación.

Por favor, confirme su consentimiento para participar en esta encuesta.

Sí

No (**fin de la encuesta**)

INFORMACIÓN GENERAL

7. Nombre completo:

8. Nombre de la finca:

9. Nivel académico

Educación Primaria incompleta

Educación Secundaria completa

Educación Primaria completa

Licenciatura Completa

Educación Secundaria incompleta

Maestría Completa

10. Cantón

Liberia

Cañas

Otro, Indique

11. Distrito:

Liberia Cañas Dulces Mayorga Nacascolo Curubandé

Cañas Palmira San Miguel Bebedero Porozal

Otro, Indique

A continuación, encontrará cinco bloques de preguntas. Para cada pregunta, seleccione la opción que mejor represente su opinión o experiencia.

ANTECEDENTES Y EXPERIENCIA

12. ¿A qué tipo de ganadería se dedica actualmente?

Carne

Leche

Doble Propósito

13. ¿Por cuántos años la ganadería ha sido parte de su actividad productiva?

_____ años

14. Además de a la ganadería, ¿se dedica a alguna otra actividad productiva?

Si

No (pase a pregunta 9)

15. Si contesto “Si” en la pregunta anterior, ¿A cuáles otras actividades productivas se dedican?

16. ¿Cuál es el tamaño aproximado de su finca ganadera en hectáreas?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 5 hectáreas | <input type="checkbox"/> Entre 20 y 50 hectáreas |
| <input type="checkbox"/> Entre 5 y 20 hectáreas | <input type="checkbox"/> Más de 50 hectáreas |

17. ¿Cuántas cabezas de ganado hay en su finca?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 50 | <input type="checkbox"/> Entre 100 y 150 |
| <input type="checkbox"/> Entre 50 y 100 | <input type="checkbox"/> Más de 150 |

18. Marque con una “X” si en su finca ha implementado alguna de las siguientes prácticas en los últimos 5 años. Puede marcar más de una opción.

- Sistemas silvopastoriles
- Agroforestería
- Cercas vivas
- Cercas eléctricas
- Reciclaje de residuos
- Captura y reutilización de agua de lluvia
- Uso de energías renovables (solar, eólica, etc.)
- Rotación de pasturas y pastoreo regenerativo
- Manejo integrado de plagas y enfermedades
- Fertilización orgánica (biofertilizantes)
- Producción de abono orgánico (compostaje)
- Biodigestor para producir biogás como fuente de energía
- Reducción y gestión eficiente del uso de plásticos en finca
- Implementación de programas de monitoreo y control de enfermedades veterinarias
- Uso de técnicas de manejo del estrés en el ganado, como el enriquecimiento ambiental
- Implementación de programas de alimentación balanceada y nutrición animal

- Acceso a pasturas y forrajes de alta calidad para el ganado
 - No sé
 - Otras (por favor, especifique)
-

19. ¿Cuáles considera sus principales desafíos en su producción ganadera? Por favor, seleccione hasta tres opciones y numérelas en orden de prioridad (1, 2, 3):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Bienestar animal | <input type="checkbox"/> Infraestructura adecuada |
| <input type="checkbox"/> Rentabilidad | <input type="checkbox"/> Falta de mano de obra calificada |
| <input type="checkbox"/> Productividad | <input type="checkbox"/> Acceso a financiamiento |
| <input type="checkbox"/> Sostenibilidad ambiental | <input type="checkbox"/> Innovación tecnológica y acceso a nuevas tecnologías |
| <input type="checkbox"/> Acceso a mercados | <input type="checkbox"/> Otros (por favor, especifique) |
| <input type="checkbox"/> Problemas derivados del cambio climático | _____ |
| <input type="checkbox"/> Disponibilidad de agua | _____ |
| <input type="checkbox"/> Gestión de residuos | _____ |

20. ¿Qué desafíos enfrenta su finca en términos de logística y distribución dentro de la cadena productiva? Seleccione todas las opciones que apliquen

- Acceso limitado a transporte
- Problemas de almacenamiento
- Dificultades en la entrega
- Falta de infraestructura adecuada (carreteras, puentes, etc.)
- Altos costos de transporte
- Escasez de vehículos de transporte adecuados
- Dificultades en la coordinación con distribuidores
- Falta de tecnología para seguimiento y trazabilidad
- Problemas con la calidad y conservación del producto durante el transporte
- Restricciones y regulaciones gubernamentales
- Falta de acceso a mercados lejanos
- Disponibilidad irregular de insumos y materiales
- Escasez de mano de obra para operaciones logísticas
- Otro (especificar):

21. ¿Qué aspecto debería mejorar principalmente en la cadena de producción ganadera para promover la sostenibilidad? Seleccione todas las opciones que apliquen

- Eficiencia en el uso de recursos
- Transparencia y trazabilidad
- Acceso a mercados sostenibles
- Colaboración entre actores de la cadena
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Mejora en el bienestar animal
- Implementación de prácticas agroecológicas
- Desarrollo de infraestructura adecuada
- Promoción de la innovación tecnológica
- Fortalecimiento de la capacitación y educación en prácticas sostenibles

ECONOMIA CIRCULAR

Economía circular: Es un enfoque que busca usar los recursos al máximo, reducir los desperdicios y fomentar la reutilización y el reciclaje en todas las etapas de la producción ganadera, desde la cría de los animales hasta la venta de los productos.

22. ¿Estaba previamente familiarizado con este concepto?

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Bastante | <input type="checkbox"/> Poco |
| <input type="checkbox"/> Más o menos | <input type="checkbox"/> No tenía conocimiento |

23. ¿Ha participado en alguna capacitación sobre economía circular en la ganadería?

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> No recuerdo |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|

24. Si contestó “Sí” a la pregunta anterior, indique cuál(es) institución (es) le dieron la capacitación ¿

25. ¿Considera que usted incluye prácticas de economía circular en su finca ganadera?

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> No sé |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|

18.a Si contestó “sí” a la pregunta anterior, ¿cuáles son las principales prácticas de economía circular que ha incluido en su finca ganadera?

18.b Si contestó “No”, ¿estaría dispuesto a incluir prácticas de economía circular en su finca ganadera?

- Sí No No sé

26. Si contestó “Sí” en la pregunta anterior, ¿cuál de las siguientes prácticas considera que podría implementar en su finca ganadera?

- Sistemas silvopastoriles
 Agroforestería
 Cercas vivas
 Cercas eléctricas
 Reciclaje de residuos
 Captura y reutilización de agua de lluvia
 Uso de energías renovables (solar, eólica, etc.)
 Rotación de pasturas y pastoreo regenerativo
 Manejo integrado de plagas y enfermedades
 Fertilización orgánica (biofertilizantes)
 Producción de abono orgánico (compostaje)
 Biodigestor para producir biogás como fuente de energía
 Reducción y gestión eficiente del uso de plásticos en finca
 Implementación de programas de monitoreo y control de enfermedades veterinarias
 Uso de técnicas de manejo del estrés en el ganado, como el enriquecimiento ambiental
 Implementación de programas de alimentación balanceada y nutrición animal
 Acceso a pasturas y forrajes de alta calidad para el ganado
 No se
 Otras (por favor, especifique)
-

27. De los siguientes aspectos, marque con una “X” ¿cuáles considera son los más difíciles para incluir dentro de sus prácticas ganaderas?

- Sistemas silvopastoriles
 Agroforestería
 Cercas vivas
 Cercas eléctricas
 Reciclaje de residuos

- Captura y reutilización de agua de lluvia
 - Uso de energías renovables (solar, eólica, etc.)
 - Rotación de pasturas y pastoreo regenerativo
 - Manejo integrado de plagas y enfermedades
 - Fertilización orgánica (biofertilizantes)
 - Producción de abono orgánico (compostaje)
 - Biodigestor para producir biogás como fuente de energía
 - Reducción y gestión eficiente del uso de plásticos en finca
 - Implementación de programas de monitoreo y control de enfermedades veterinarias
 - Uso de técnicas de manejo del estrés en el ganado, como el enriquecimiento ambiental
 - Implementación de programas de alimentación balanceada y nutrición animal
 - Acceso a pasturas y forrajes de alta calidad para el ganado
 - No se
 - Otras (por favor, especifique)
-

28. ¿Qué beneficios percibe que podría tener al adoptar prácticas ganaderas basadas en economía circular?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Reducción de costos | <input type="checkbox"/> Diversificación de ingresos |
| <input type="checkbox"/> Mejora de la reputación ambiental | <input type="checkbox"/> Reducción del impacto ambiental |
| <input type="checkbox"/> Acceso a nuevos mercados | <input type="checkbox"/> Mejora en la salud y bienestar animal |
| <input type="checkbox"/> Mayor eficiencia en el uso de recursos | <input type="checkbox"/> Fortalecimiento de la seguridad alimentaria |
| <input type="checkbox"/> Aumento de la resiliencia ante cambios ambientales | <input type="checkbox"/> Mayor satisfacción personal como ganadero |
| <input type="checkbox"/> Mejora en la calidad de los productos ganaderos | <input type="checkbox"/> Contribución a la conservación del medio ambiente |
| <input type="checkbox"/> Incremento en la productividad | |

29. ¿Cuáles tipos de apoyo consideraría más útiles para implementar prácticas ganaderas basadas en economía circular en su finca?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Asesoramiento técnico | <input type="checkbox"/> Incentivos fiscales |
| <input type="checkbox"/> Subvenciones económicas | <input type="checkbox"/> Ayuda en la implementación de estándares ambientales |
| <input type="checkbox"/> Acceso a tecnologías | <input type="checkbox"/> Acceso a programas de investigación y desarrollo |
| <input type="checkbox"/> Capacitación y educación continua | <input type="checkbox"/> Otros |
| <input type="checkbox"/> Financiamientos para infraestructura | <input type="checkbox"/> (indique) _____ |
| <input type="checkbox"/> Precio diferenciado | |

30. ¿Cuáles considera los principales desafíos para promover la economía de la ganadería en la provincia de Guanacaste? Seleccione hasta 3 opciones:
- Falta de conciencia: Poco conocimiento o interés por parte de los ganaderos sobre los beneficios de la economía circular.
 - Falta de capacitación: Insuficiente formación y educación en prácticas sostenibles.
 - Limitaciones de infraestructura: Carencia de instalaciones adecuadas para reciclaje o tratamiento de residuos.
 - Resistencia de los productores: Oposición a adoptar nuevas prácticas o cambiar métodos tradicionales.
 - Falta de políticas claras: Ausencia de regulaciones y políticas gubernamentales que promuevan la economía circular.
 - Acceso a crédito: Dificultad para obtener financiamiento o créditos para inversiones sostenibles.
 - Falta de tecnología: Carencia de acceso a tecnologías que faciliten la economía circular.
 - Escasez de recursos financieros: Limitaciones económicas para invertir en proyectos sostenibles.
 - Resistencia cultural: Arraigo a prácticas tradicionales y resistencia al cambio dentro de la cultura ganadera.

RELACIÓN CON OTROS ACTORES

31. ¿Cuáles son las principales instituciones del gobierno con las que se relaciona en su actividad productiva ganadera?

32. ¿Con qué otros actores clave de la cadena de producción ganadera se relaciona principalmente en el marco de su actividad? Seleccione todas las opciones que correspondan.

- Transformadores y procesadores de productos ganaderos
- Subastas y mercados ganaderos
- Asociaciones de productores ganaderos
- Proveedores de insumos agrícolas y veterinarios
- Organismos de certificación y regulación
- Instituciones de investigación agrícola
- Entidades financieras y de crédito agrícola

Otros (por favor, especifique) _____

33. ¿Cómo describiría la frecuencia con la cual interactúa con las siguientes instituciones?

Nombre de la institución	Regularmente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
MAG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENASA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORFOGA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otra, cual				

34. ¿Cómo describiría la relación entre los productores ganaderos y las siguientes instituciones?

Nombre de la institución	Muy colaborativa	Algo colaborativa	Neutra	Poco colaborativa
MAG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENASA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CORFOGA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. ¿Cuáles considera usted que son los principales obstáculos para una mayor colaboración entre su finca y las instituciones gubernamentales relacionadas con la ganadería? Seleccione hasta tres opciones y numérelas en orden de importancia (1, 2, 3):

- Trámites burocráticos excesivos
 - Falta de interés por parte del gobierno
 - Falta de conocimiento sobre programas y recursos disponibles
 - Dificultad para acceder a incentivos y subsidios
 - Problemas de comunicación y coordinación
 - Escasez de recursos financieros para colaboraciones
 - Resistencia al cambio por parte de los productores
 - Resistencia al cambio por parte de las instituciones gubernamentales
 - Falta de asesoría técnica adecuada
 - Desconfianza hacia las instituciones gubernamentales
 - Otros (por favor, especifique):
-

36. ¿Qué porcentaje de su producción la compran empresas o personas de Guanacaste?

- Menos del 25%

- Entre el 25% y el 50%
- Entre el 50% y el 75%
- Más del 75%

CIERRE DE LA ENCUESTA:

Muchas gracias por su apoyo y participación. La información recopilada será fundamental para enriquecer la investigación en curso sobre la integración de enfoques de economía circular en el sector ganadero bovino de carne en Cañas y Liberia, Guanacaste. Sus perspectivas y experiencias proporcionarán una base sólida para comprender los desafíos y oportunidades que enfrenta la industria ganadera en su camino hacia la sostenibilidad. Confiamos en que los resultados de este estudio contribuirán al desarrollo de políticas y prácticas más efectivas y alentadoras para un futuro más sostenible.

¡Gracias nuevamente por su valiosa colaboración!

Anexo No.4 Protocolo de encuesta a consumidores finales

Encuesta a consumidores finales de carne bovina en Guanacaste, Costa Rica

Estimado/a participante:

Agradecemos sinceramente su disposición a participar en esta encuesta diseñada para comprender mejor las preferencias y hábitos de consumo de carne bovina entre los residentes de Guanacaste. Su opinión es invaluable, ya que ayudará a identificar tendencias y necesidades en el mercado local de carne bovina, así como a informar a los productores y comercializadores sobre cómo satisfacer mejor sus demandas.

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre sus preferencias en cuanto a la selección, compra y consumo de carne bovina. Su participación es completamente anónima y confidencial, y los resultados serán utilizados únicamente con fines de investigación.

Esta encuesta será realizada por el Ingeniero Agrónomo Miguel Arrieta, candidato al Máster en Economía, Desarrollo y Cambio Climático. La duración estimada es de aproximadamente 15 minutos.

Consentimiento Informado:

Antes de continuar, es importante que conozca los siguientes aspectos:

- **Participación voluntaria:** Su participación en esta encuesta es completamente voluntaria. Puede optar por no responder a cualquier pregunta o finalizar la encuesta en cualquier momento sin ninguna consecuencia.
- **Confidencialidad:** Sus respuestas serán tratadas con la más estricta confidencialidad y serán utilizadas únicamente con fines de investigación. No se recopilará ninguna información que pueda identificarle personalmente.

- **Registro de respuestas:** Sus respuestas se registrarán de forma anónima para un análisis detallado, contribuyendo así a la validez y profundidad de los resultados de esta investigación.

Por favor, confirme su consentimiento para participar en esta encuesta seleccionando una opción:

- Sí
 No (fin de la encuesta)

1. ¿Con qué frecuencia consume carne bovina en su dieta?

- Todos los días
 Varias veces por semana
 Una vez por semana
 Ocasionalmente
 Nunca

Si su respuesta fue nunca, seguir con la pregunta 3

2. ¿Ha cambiado sus hábitos de consumo de carne bovina en los últimos años debido a preocupaciones ambientales?

- Sí, he reducido mi consumo de carne bovina
 Sí, busco opciones más sostenibles cuando compro carne bovina
 No, mis hábitos de consumo no han cambiado

3. ¿Qué factor considera más importante al seleccionar carne bovina para comprar?

- Calidad
 Precio
 Frescura
 Origen (local o nacional)
 Marca

4. ¿Dónde prefiere comprar la carne?

- Supermercados
 Carnicerías locales
 En fincas ganaderas
 No tengo preferencia
 Otros: Indique _____

5. ¿Estarías dispuesto/a pagar un precio más alto por carne bovina que garantice prácticas ganaderas basadas en economía circular?

Economía circular: Es un enfoque que busca usar los recursos al máximo, reducir los desperdicios y fomentar la reutilización y el reciclaje en todas las etapas de la producción ganadera, desde la cría de los animales hasta la venta de los productos.

- Sí, definitivamente
- Sí, tal vez
- No, prefiero precios más bajos sin importar las prácticas sostenibles
- No estoy seguro/a

Las prácticas de economía circular en la producción ganadera se centran en reducir al mínimo los residuos y maximizar la eficiencia de los recursos. Esto puede incluir el uso de subproductos de otras industrias como alimento para el ganado, la implementación de sistemas de pastoreo rotativo para mejorar la salud del suelo y reducir la necesidad de fertilizantes externos, así como el aprovechamiento de subproductos animales para la producción de energía renovable. Estas prácticas no solo pueden contribuir a la reducción del impacto ambiental, sino que también pueden mejorar el bienestar animal y la calidad del producto final.

6. Si tuviera la opción entre comprar carne producida con prácticas ganaderas de economía circular y carne producida con prácticas convencionales, y ambas tuvieran el mismo precio, ¿cuál preferiría?
- Carne producida con prácticas ganaderas de economía circular
 - Carne producida con prácticas convencionales
 - No estoy seguro/a
7. ¿Prefiere usted adquirir carne bovina producida en Guanacaste, Costa Rica o importada?
- Carne bovina de Guanacaste
 - Carne bovina de cualquier parte de Costa Rica
 - Carne bovina importada
 - No tengo preferencia

En caso de haber seleccionado las opciones: Carne bovina importada o No tengo preferencia, seguir con la pregunta 8.

8. ¿Qué le motiva más a elegir carne bovina de origen local?
- Apoyar a la economía local
 - Confianza en la frescura y calidad del producto
 - Conciencia ambiental (menor huella de carbono)
 - Precio
 - Otro (especificar):
9. ¿Te interesa conocer el proceso de producción y origen de la carne bovina que consume?
- Sí, mucho

- Sí, algo
- No, no me interesa
- No estoy seguro/a

10. ¿Qué tan importante es para ti el bienestar animal al elegir carne bovina?

- Muy importante, solo compro productos de empresas que garantizan el bienestar animal.
- Algo importante, considero el bienestar animal pero no siempre es un factor decisivo.
- No es importante, mi elección se basa principalmente en otros criterios.
- No estoy seguro/a

11. ¿Consideras importante la conservación de los bosques y la preservación de los árboles en las áreas donde se cría el ganado al elegir productos cárnicos, dada la conexión entre la deforestación y la expansión de pastizales para la ganadería?

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- No importante

12. ¿Te preocupa el uso eficiente del agua en la producción ganadera al decidir qué tipo de carne comprar, sabiendo que la cría de ganado puede requerir grandes cantidades de agua tanto para el consumo del animal como para la producción de alimentos?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

13. ¿Valoras la biodiversidad y los servicios ecosistémicos proporcionados por los hábitats naturales en las áreas donde se cría el ganado, y cómo esto influye en tu elección de productos cárnicos, considerando el impacto de la ganadería en la pérdida de biodiversidad y la degradación del suelo?

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

CIERRE DE LA ENCUESTA:

Gracias por dedicar tiempo a completar esta encuesta. Sus respuestas son valiosas para entender mejor las preferencias y percepciones sobre la carne bovina en Guanacaste. Su participación ayuda a mejorar y adaptar prácticas ganaderas para satisfacer las necesidades y expectativas de la comunidad. Agradecemos sinceramente su contribución.

Anexo No.5 Matriz de elementos claves

Eslabones de la cadena productiva					
Elementos Claves	Insumos	Producción	Acopio	Transformación	Comercialización
Actores	Proveedores de materias primas y recursos	Ganaderos	Encargados de almacenes, transportistas	Operarios de maquinaria especializada	Centro de ventas, subastas
Arreglos Institucionales	Normativas y acuerdos con proveedores	Normativas de seguridad y calidad	Normativas de almacenamiento y transporte	Certificaciones y estándares de transformación	Subastas, negociaciones, contratos
Infraestructura	Almacenamiento y transporte de insumos	Tamaño de fincas y tipos de infraestructura	Almacenes y sistemas de transporte	Maquinaria	Canales de distribución
Sistema de manejo		Intensivo, semi intensivo, extensivo			
Costos	Compra de materias primas y recursos	Insumos, mano de obra	Almacenaje, transporte	Mantenimiento de maquinaria, energía	Venta
Limitaciones	Disponibilidad, calidad y costo de los insumos	Capacidad de producción, eficiencia, variabilidad	Capacidad de almacenamiento, eficiencia logística	Tecnología disponible, capacidad de transformación	Competencia, demanda

Anexo 6. Gráficas de la encuesta a productores



Gráfico 13. Sexo de los productores encuestados

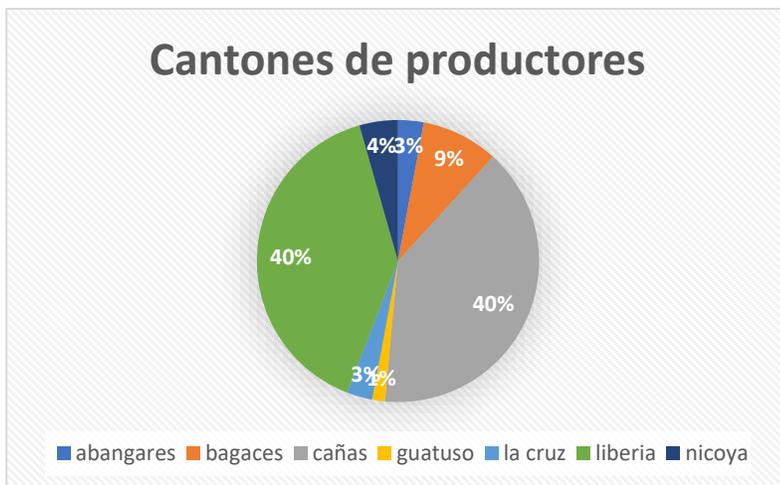


Gráfico 14. Cantones de los productores encuestados

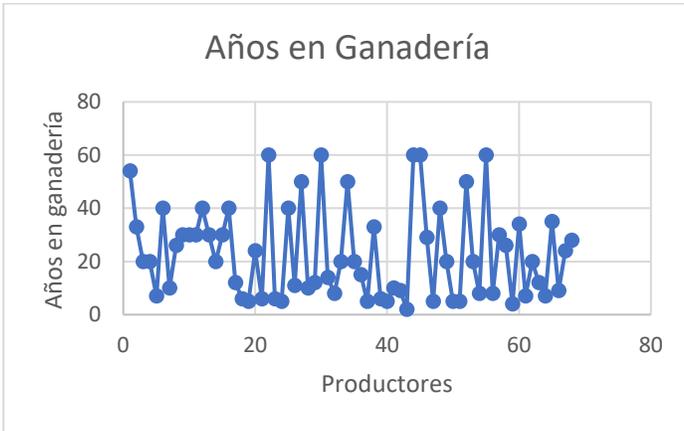


Gráfico 15. Cantidad de años de los productores en el sector ganadero



Gráfico 16. Tipo de ganadería a la que se dedican los productores encuestados



Gráfico 17. Porcentaje de productores encuestados que cuentan con otra actividad agropecuaria, además de la ganadería

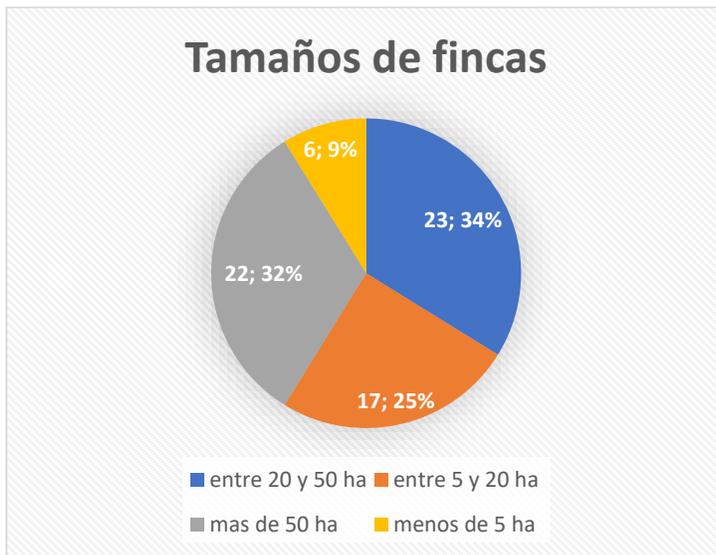


Gráfico 18. Tamaño de las fincas en hectáreas



Gráfico 19. Promedio de cabezas de ganado de los productores encuestados

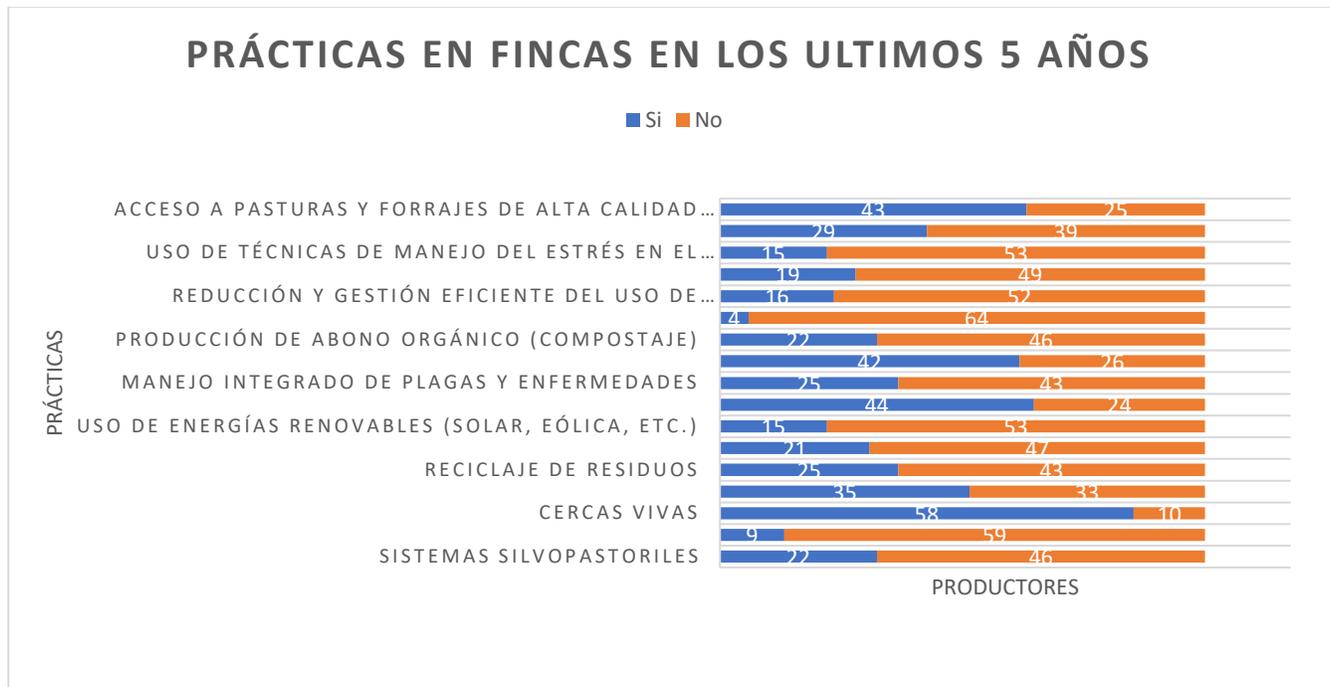


Gráfico 20. Prácticas en campo aplicadas en los últimos 5 años por los productores encuestados

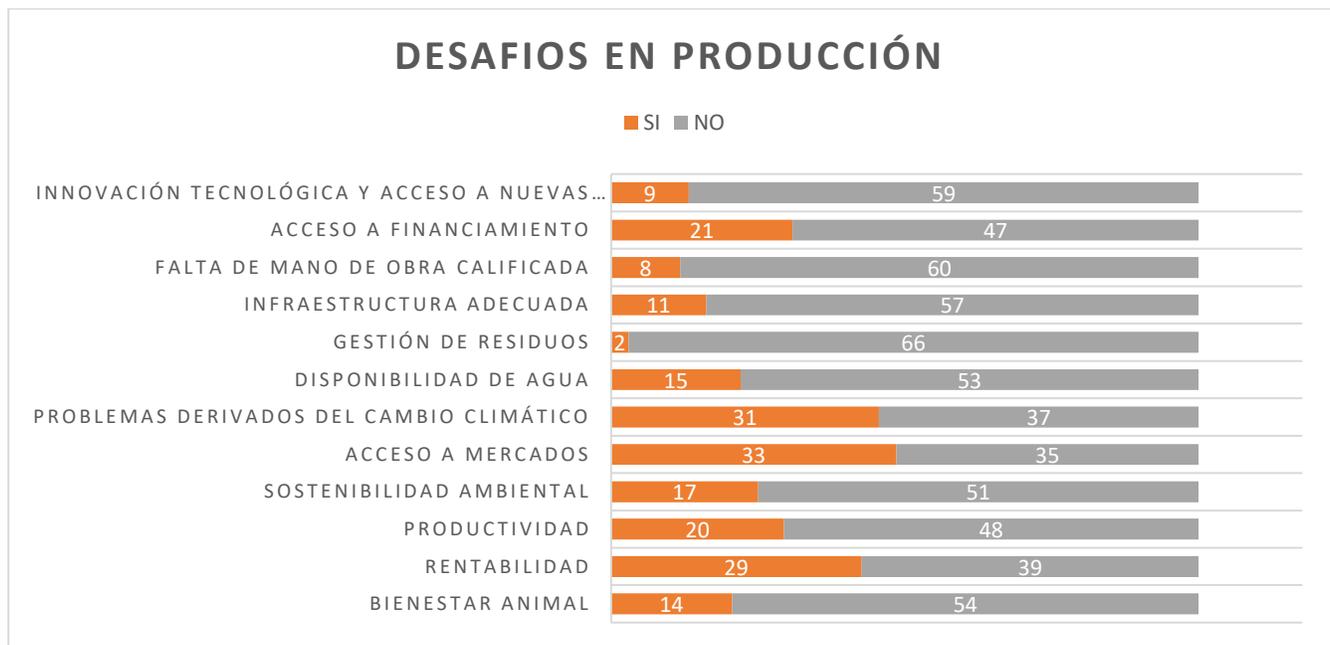


Gráfico 21. Desafíos en producción de los productores encuestados

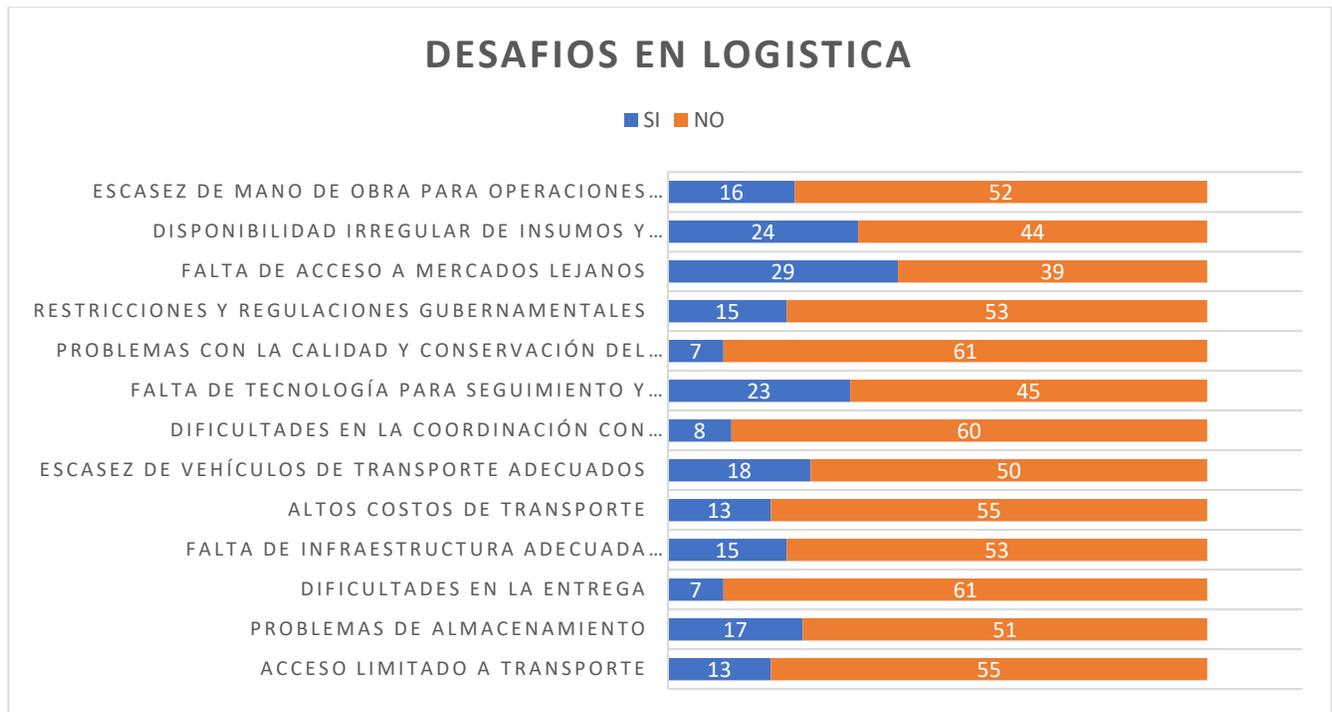


Gráfico 22. Desafíos en logística y distribución dentro de la cadena productiva

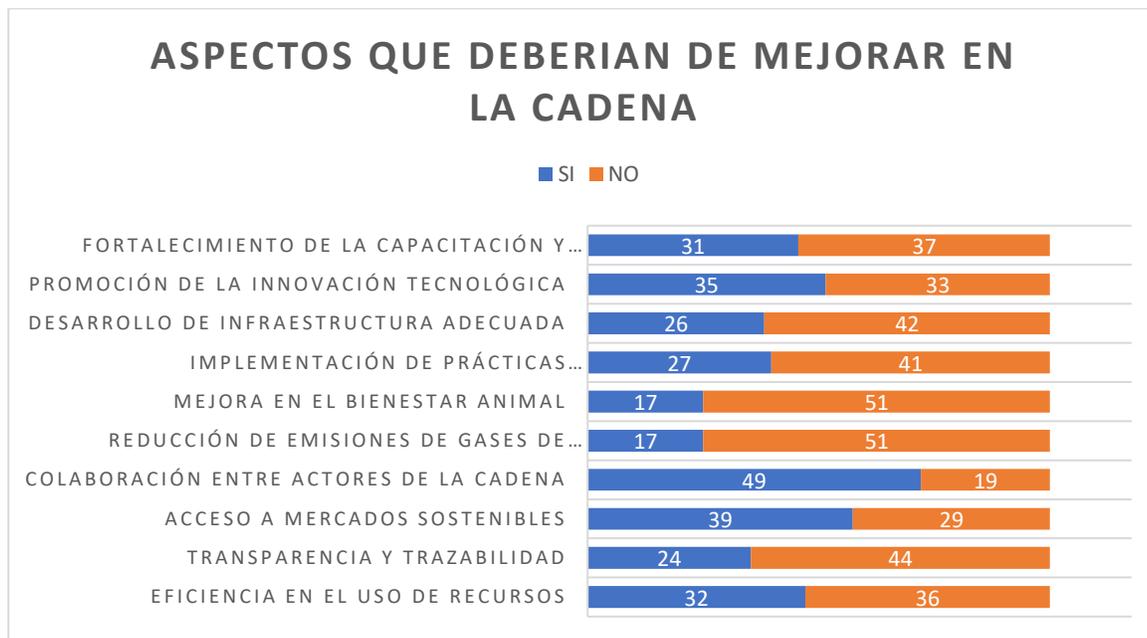


Gráfico 23. Aspectos que los productores encuestados consideran que deberían de mejorar dentro de la cadena productiva

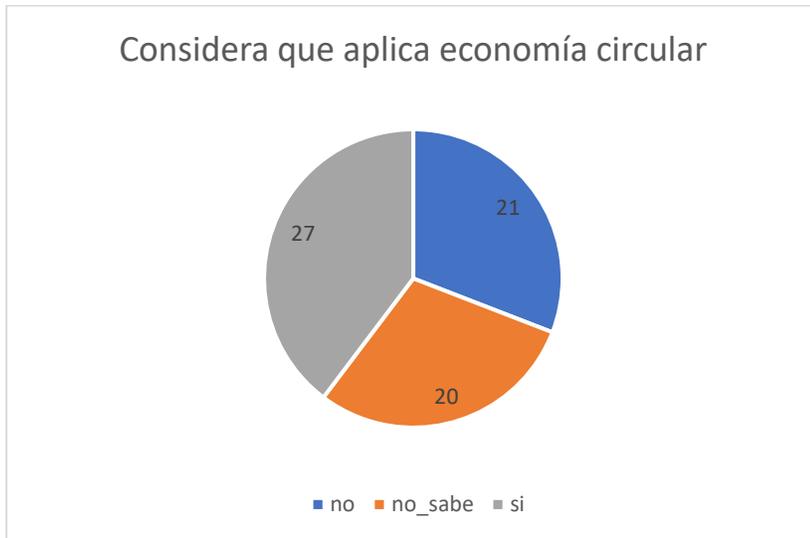


Gráfico 24. Opinión del productor sobre si aplica economía circular en su finca

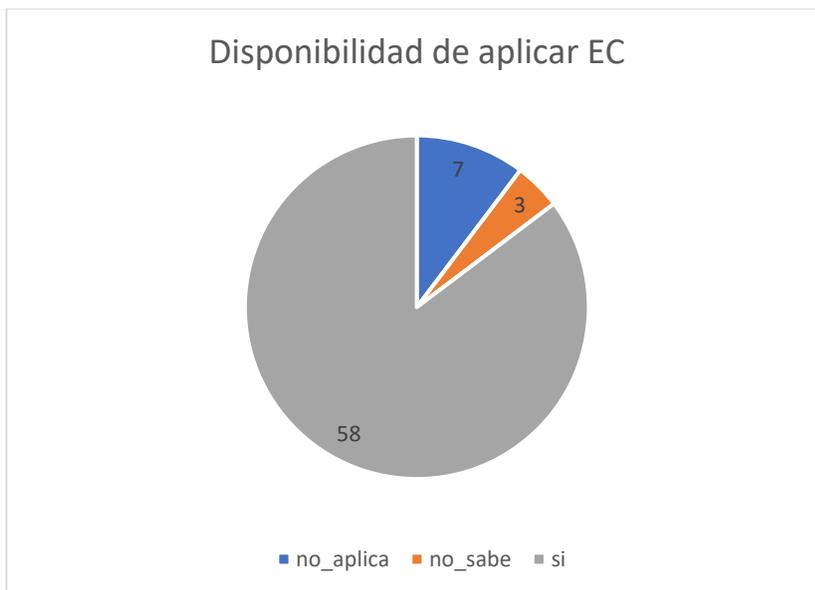


Gráfico 25. Disponibilidad del productor en aplicar economía circular en su finca

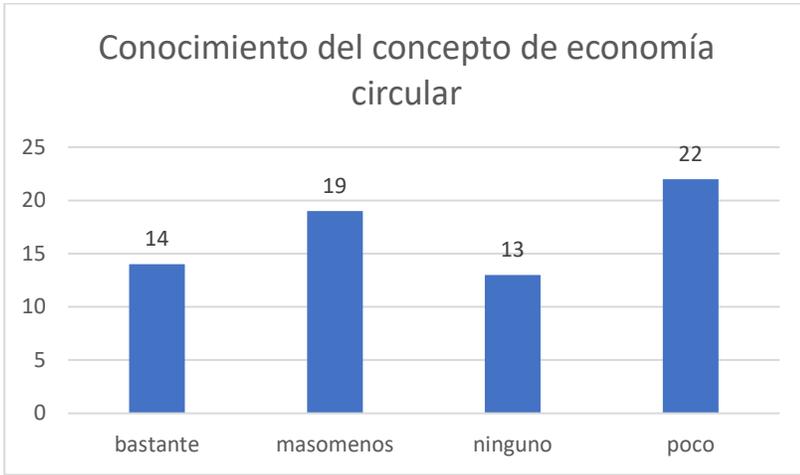


Gráfico 26. Conocimiento del productor sobre el concepto de economía circular

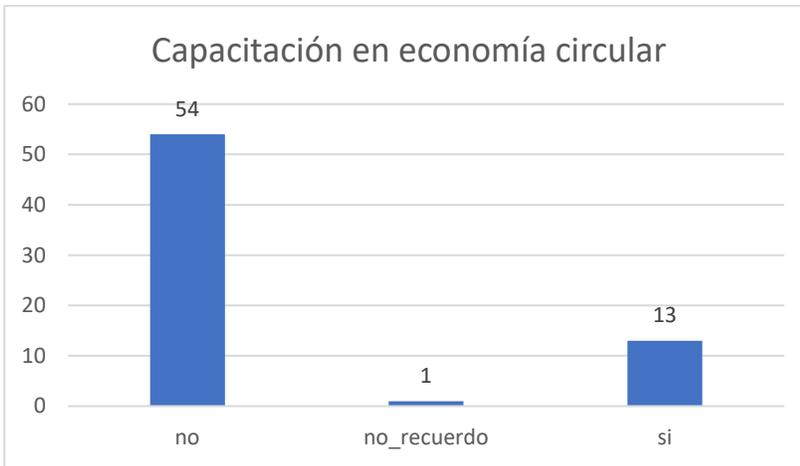


Gráfico 27. Capacitación de los productores sobre economía circular

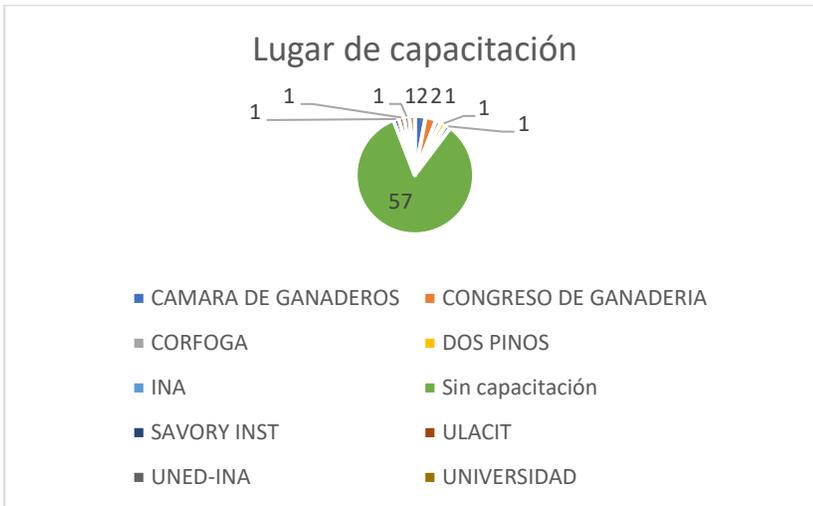


Gráfico 28. Lugares de capacitación sobre economía circular

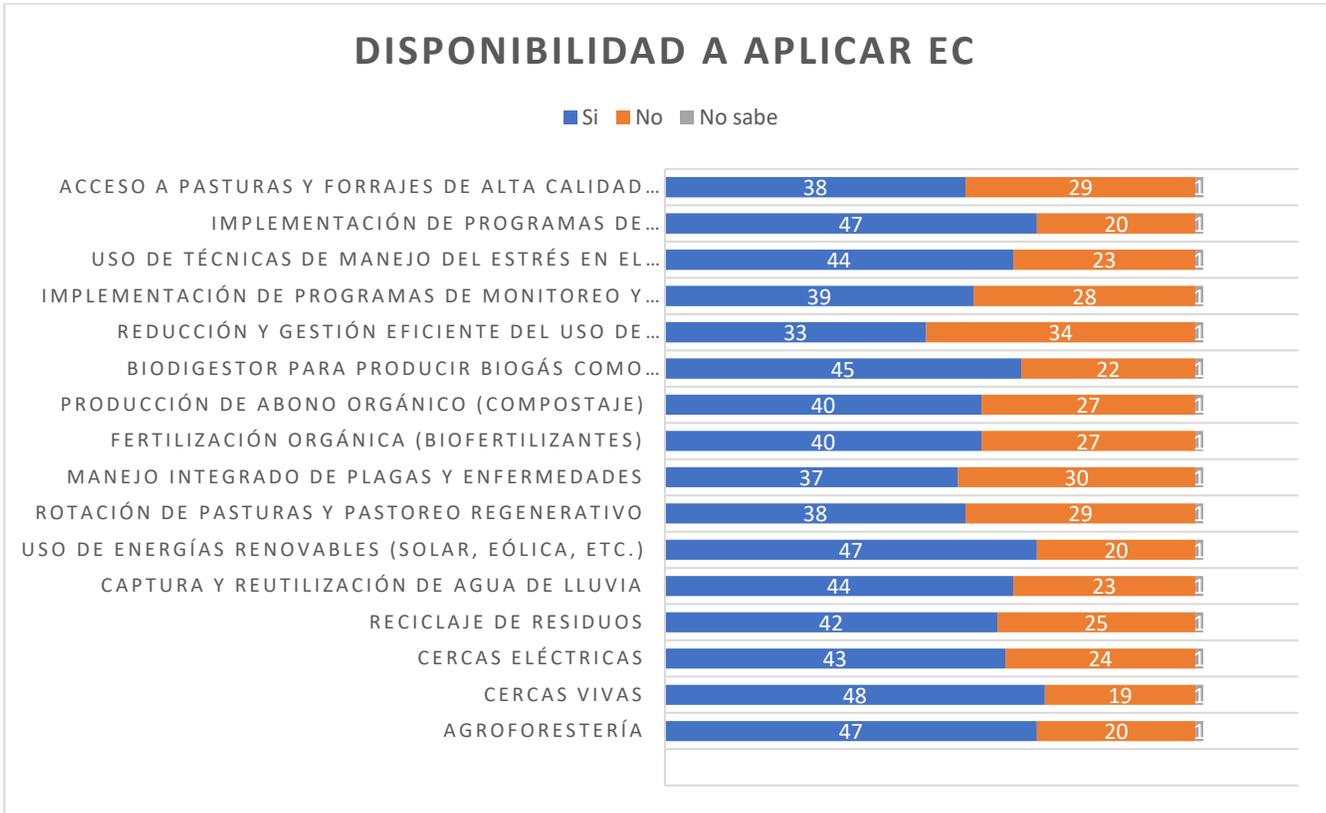


Gráfico 29. Disponibilidad de aplicar prácticas de economía circular en sus fincas

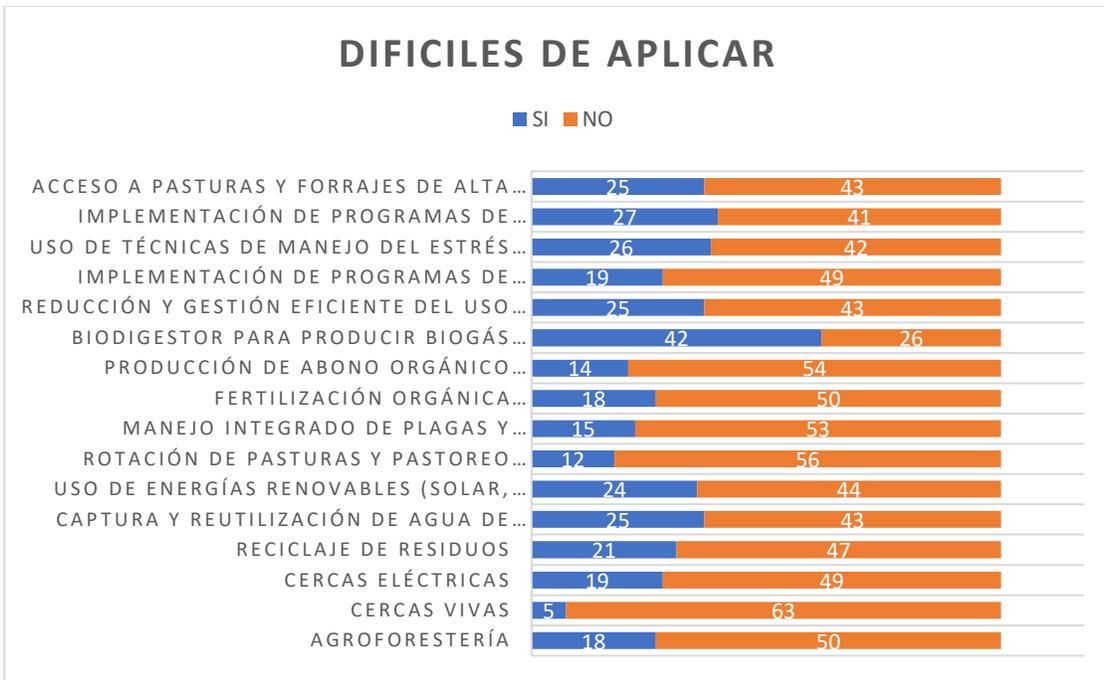


Gráfico 30. Prácticas de economía circular que el productor considera difícil de aplicar en sus fincas

BENEFICIOS A APLICAR EC

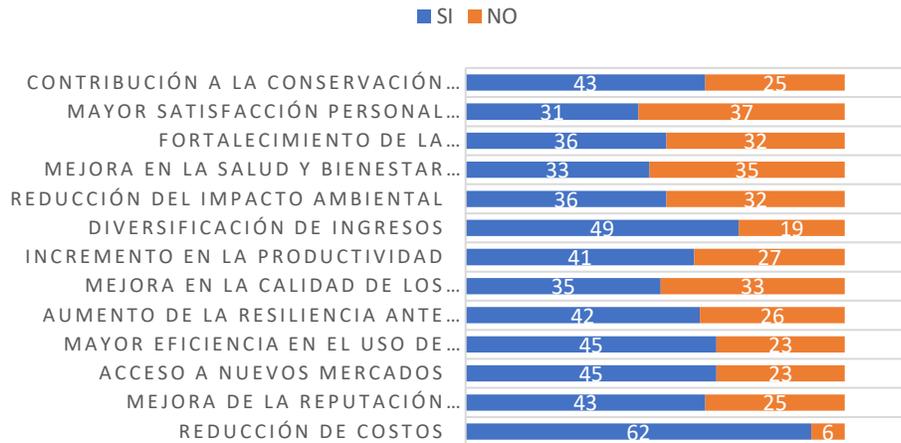


Gráfico 31. Beneficios de aplicar economía circular en fincas ganaderas

APOYOS UTILES PARA APLICAR EC

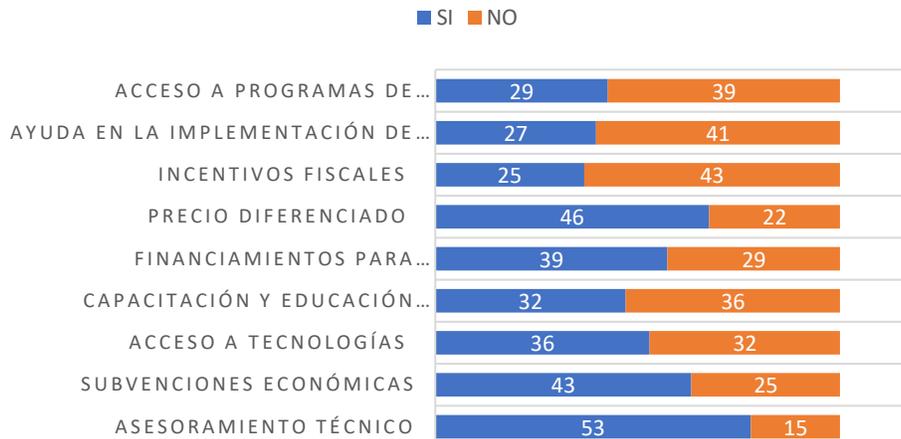


Gráfico 32. Apoyos institucionales que los productores perciben útiles para aplicar economía circular en sus fincas

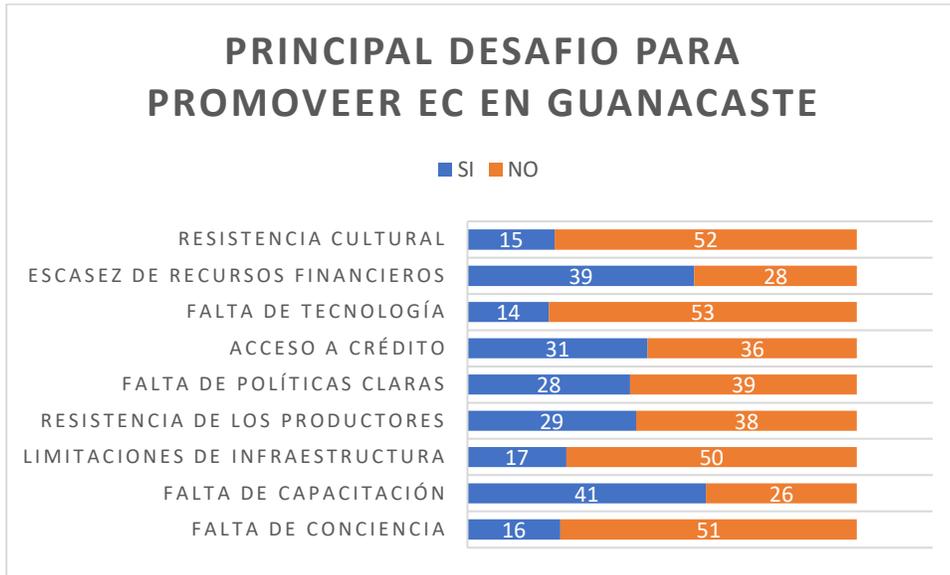


Gráfico 33. Principales desafíos para promover economía circular en Guanacaste

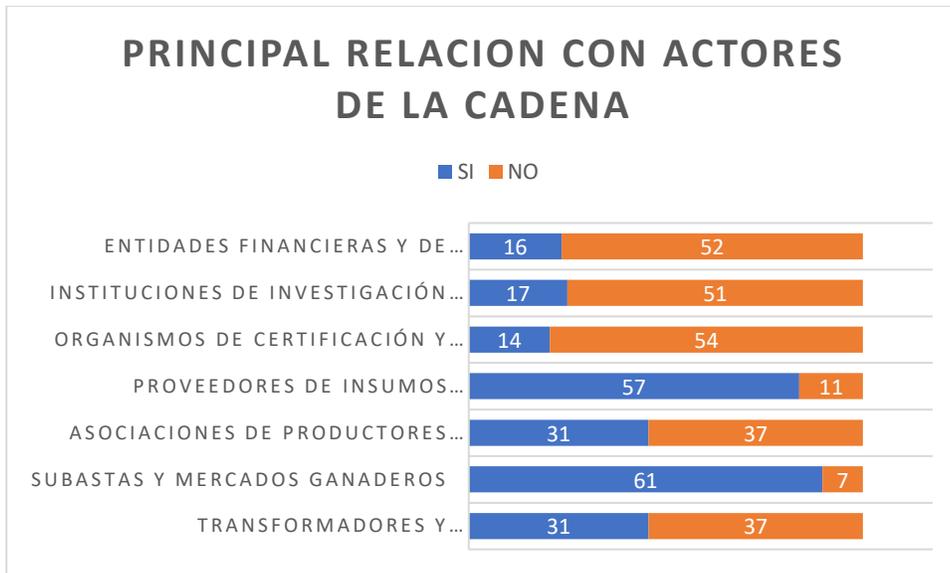


Gráfico 34. Principales relaciones de los productores con actores de la cadena productiva

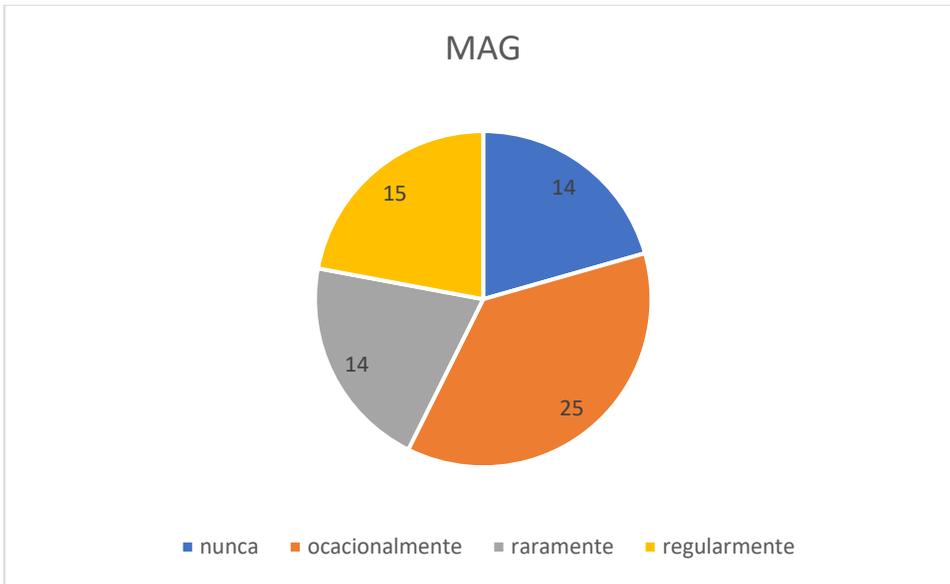


Gráfico 35. Relación de los productores encuestados con el MAG

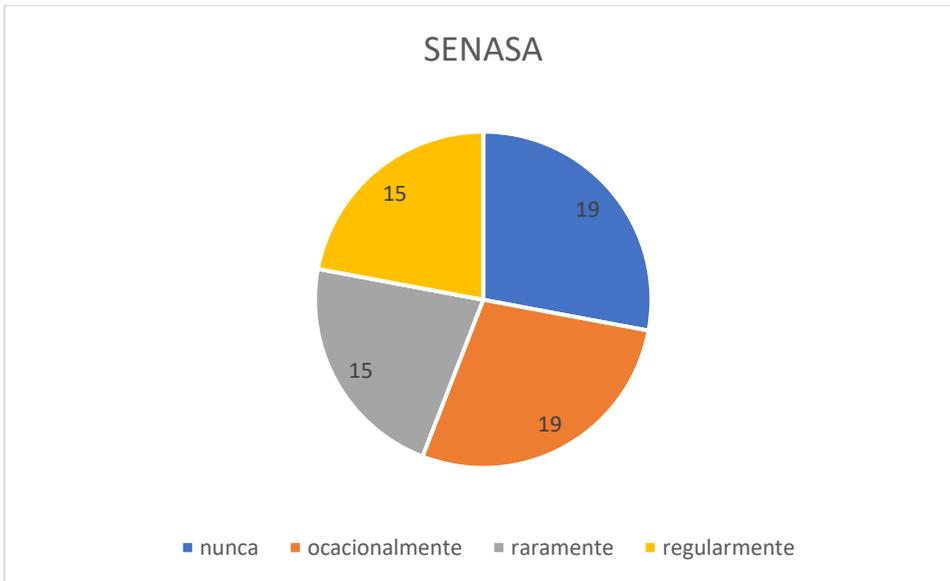


Gráfico 36. Relación de los productores encuestados con SENASA

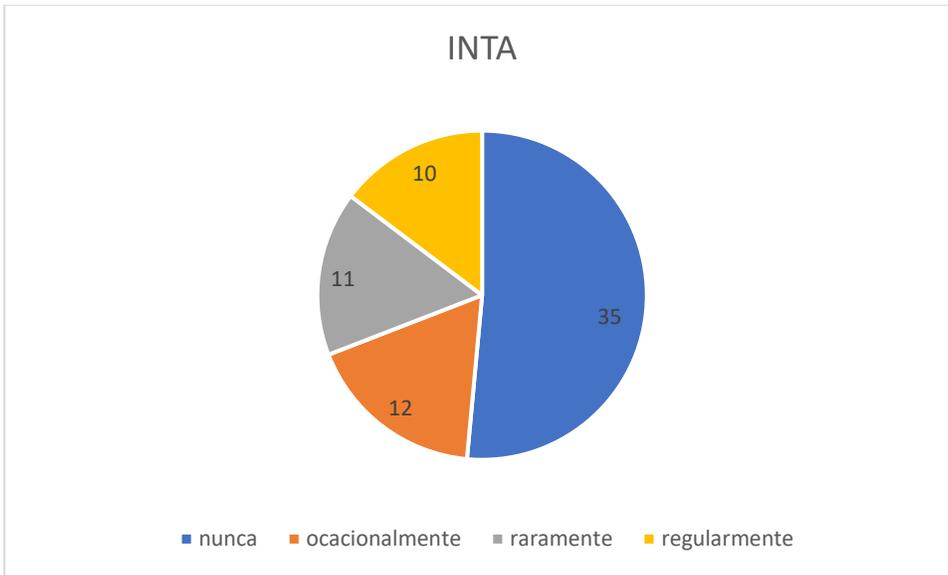


Gráfico 37. Relación de los productores encuestados con el INTA

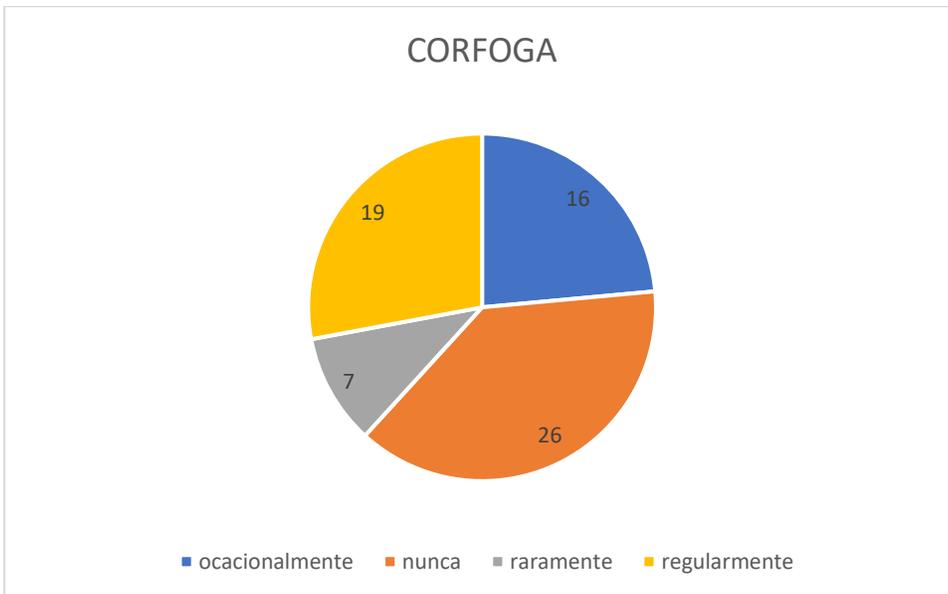


Gráfico 38. Relación de los productores encuestados con CORFOGA

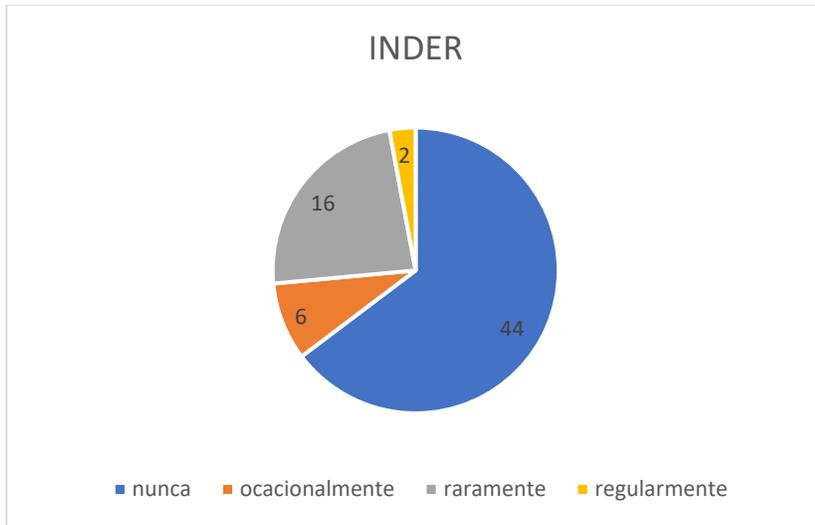


Gráfico 39. Relación de los productores encuestados con el INDER



Gráfico 40. Percepción de colaboración del MAG a los productores encuestados

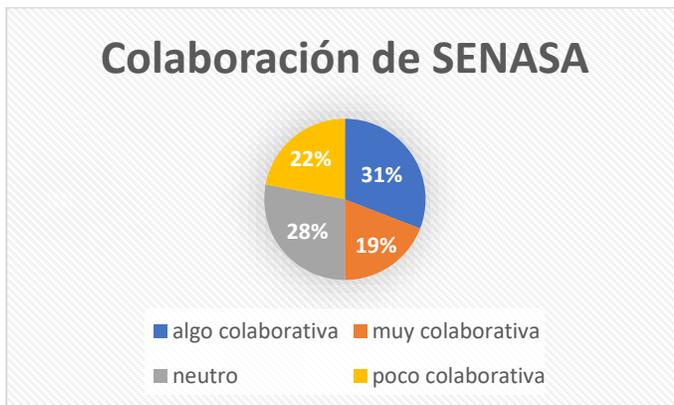


Gráfico 41. Percepción de colaboración de SENASA a los productores encuestados



Gráfico 42. Percepción de colaboración del INTA a los productores encuestados



Gráfico 43. Percepción de colaboración de CORFOGA a los productores encuestados



Gráfico 44. Percepción de colaboración del INDER a los productores encuestados

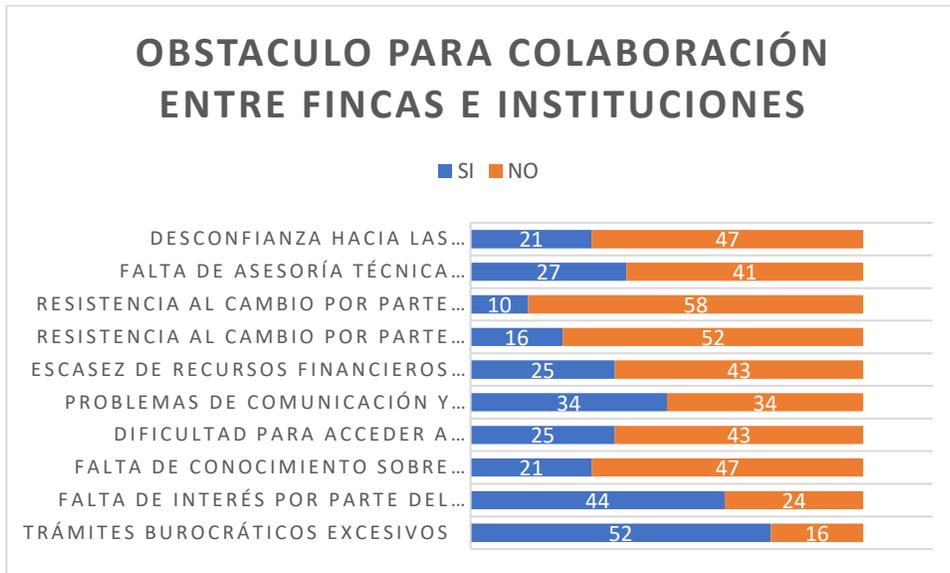


Gráfico 45. Obstáculos para la colaboración entre los productores y las instituciones

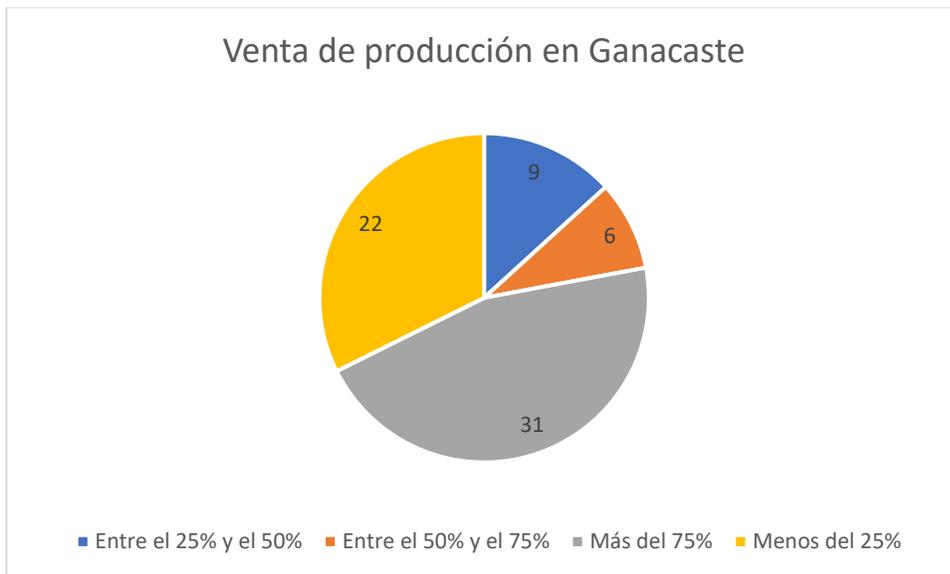


Gráfico 46. Venta de producción en Guanacaste

Anexo 7

El siguiente cuadro compara las prácticas de la Estrategia de Ganadería Sostenible y la Estrategia Nacional de Bioeconomía, destacando sus objetivos. Este análisis permite identificar prácticas compartidas que pueden potenciarse. El objetivo es proporcionar una herramienta para diseñar políticas, estrategias de capacitación y proyectos que optimicen el impacto de ambas estrategias, fortaleciendo la sostenibilidad y resiliencia del sector ganadero.

Prácticas	Estrategia de ganadería sostenible	Estrategia nacional de bioeconomía
Manejo sostenible de pasturas	<p>Promueve la rotación de potreros para evitar el sobrepastoreo y mejorar la fertilidad del suelo. Incentiva la siembra de especies forrajeras resistentes, aumentando la productividad del ganado y reduciendo la dependencia de insumos externos. Integra la restauración de áreas degradadas.</p>	<p>Reconoce las pasturas como recurso biológico clave para la sostenibilidad. Fomenta su innovación, incluyendo la producción de biocombustibles o la extracción de compuestos bioactivos, optimizando su uso para agregar valor.</p>
Integración agroforestal	<p>Introduce árboles en los sistemas ganaderos para mejorar la biodiversidad, reducir la erosión del suelo y proporcionar sombra al ganado.</p> <p>Esto mejora el bienestar animal y la productividad.</p>	<p>Propone sistemas agroforestales como la estrategia para diversificar la producción, capturar carbono y conservar ecosistemas clave.</p>
Uso de bioinsumos	<p>Sustituye fertilizantes y plaguicidas químicos por alternativas biológicas como abonos orgánicos y controladores naturales de plagas, reduciendo impactos ambientales</p>	<p>Estimula la investigación, producción y uso de bioinsumos productores conscientes del derivados de recursos biológicos locales, como microorganismos y residuos orgánicos, para procesos más sostenibles.</p>
Eficiencia en el uso de agua	<p>Implementa técnicas de captación y almacenamiento de agua de lluvia. Promueve el riego eficiente y la restauración de fuentes hídricas para garantizar el suministro en épocas de sequía</p>	<p>Integra la gestión sostenible del agua en todos los procesos productivos, promoviendo la reutilización, reciclaje y tecnologías innovadoras para optimizar su uso.</p>

Valor agregado de productos ganaderos	Desarrolla lácteos y carnes con certificaciones sostenibles, orientadas a mercados especializados que valoran productos amigables con el ambiente. Incentiva alianzas con el sector privado para mejorar el acceso al mercado.	Utiliza la biotecnología para transformar recursos biológicos en productos innovadores y de alto valor, como bioactivos, biopolímeros o alimentos funcionales derivados de la producción ganadera.
Reducción de emisiones de GEI	Introduce prácticas como la alimentación balanceada, el mejoramiento genético y el uso de tecnologías que reducen emisiones por unidad de producto. Promueve el manejo adecuado de estiércol para evitar emisiones de metano.	Busca la descarbonización mediante la sustitución de insumos fósiles por biológicos y el desarrollo de tecnologías limpias que reduzcan emisiones a lo largo de toda la cadena de valor.
Capacitación y transferencia de tecnología	Ofrece programas de formación en manejo sostenible, tecnologías limpias y prácticas innovadoras para productores ganaderos. Vincula a instituciones públicas y privadas para mejorar la transferencia de conocimiento.	Establece plataformas de innovación colaborativa para desarrollar capacidades en bioeconomía, fomentando redes de conocimiento y acceso a tecnologías avanzadas.

Tabla 8. Cuadro comparativo entre prácticas de la Estrategia de Ganadería Sostenible y prácticas de la Estrategia de Bioeconomía