



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE POSGRADO

Efecto de la adopción de buenas prácticas ganaderas en aspectos productivos y ambientales en fincas con créditos agropecuarios en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá

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

MAGISTER SCIENTIAE

en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad

Anais Esperanza Vega Velásquez

Turrialba, Costa Rica

2020

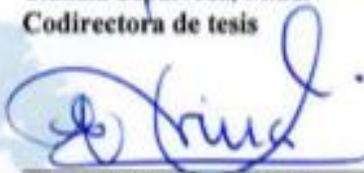
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero de la estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

FIRMANTES:



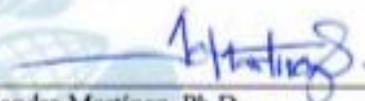
Claudia Sepúlveda, M.Sc.
Codirectora de tesis



Cristóbal Villanueva, M.Sc.
Codirector de tesis



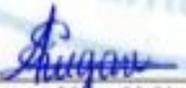
Fernando Casanoves, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Alejandra Martínez, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Isabel A. Gutiérrez-Montes, Ph.D.
Decana Escuela de Posgrado



Anais Esperanza Vega Velásquez
Candidata

DEDICATORIA

*A papá **DIOS***

A mi mamá Evidelia “Bella” y papá Miguel, a mis hermanos Jorge Miguel y Jesús Miguel

*A mi maestro de primaria, Catalino Vargas y a mi abuela “Mama Mina” (q.e.p.d.),
quienes se despidieron de mí en este año y partieron junto con papá Dios.*

¡A la fuerte princesa de Dios que descubrí en mí!

Anais Esperanza Vega Velásquez

AGRADECIMIENTOS

Se desea dejar constancia de sinceros agradecimientos a familiares, amistades, compañeros, productores e instituciones que aportaron significativamente en el desarrollo de esta investigación.

Al Instituto de Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos (IFARHU)- Panamá, por el apoyo financiero a través de una beca internacional para realizar mis estudios de posgrado en este prestigioso centro de investigación como lo es CATIE.

Al Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA)-Panamá, por darme la oportunidad de realizar esta maestría y abrir sus puertas para desarrollar mi tesis con clientes/productores de esta banca de fomento estatal. Agradezco a los gerentes y colaboradores del BDA de Casa Matriz que de una u otra forma me apoyaron, en especial a Ricardo Solís, Luis Carles, Eliecer y Luis, por la oportunidad. A las regionales del BDA de Los Santos y Herrera y sus respectivas sucursales (Pedasí, Las Tablas, Tonosí, Macaracas, Los Santos, Chitré, Pesé y Ocú). A los técnicos y ejecutivos de cuentas que me acompañaron a los diferentes proyectos.

A mi comité de tesis, mi sincero agradecimiento al Profesor Cristóbal Villanueva por estar siempre pendiente en cada momento del desarrollo de mi investigación, de igual forma al profesor Fernando Casanoves, a las profesoras Claudia Sepúlveda y Alejandra Martínez por su valioso aporte en este estudio. A Eduardo Corrales por su disposición en ayudarme con los análisis estadísticos. A la decana Isabel Gutiérrez, por ser una persona motivadora y creyente en la capacidad de la mujer rural, a Liliana y Aranjid, por el apoyo.

Sin dejar de mencionar a todos esos productores que abrieron las puertas de sus fincas para brindarme información y así conocer sus experiencias, beneficios obtenidos que contribuyen y las limitantes que obstaculizan el desarrollo de técnicas en sus proyectos; por permitirme disponer de su tiempo y compartir momentos inolvidables, de tal manera que su aporte me ayudase a cumplir mis objetivos propuestos. A esas señoras, tomadoras de decisiones, que, con una hermosa sonrisa, un gesto amable y una buena taza de café, me permitieron entregar mi confianza y recibir la tranquilidad que vive el hombre del campo a pesar de las circunstancias que afronta el sector agropecuario.

A todos los profesores que me enseñaron en los diferentes cursos, al personal de posgrado, biblioteca, cafetería, lavandería, alojamientos, seguridades y demás personal del CATIE por su amable atención que nos permitió sentirnos en casa, escuchar que te llaman por tu nombre “Anais” es digno de admirar.

A todos los compañeros de maestría y otras que conforman la generación 2018-2019 y 2019-2020, por darme la oportunidad de formar parte de esta gran familia Panamericana, dejando valiosos recuerdos y anécdotas por compartir con nuestros allegados.

A Estefany y Cathy por el apoyo brindado en este tiempo, por motivarme cada día a no desvanecer a este gran sueño que se hace realidad “esta tesis sale porque sale”.

A mis padres Miguel y Evidelia, a mis hermanos Jorge Miguel y Jesús Miguel, a toda mi familia por el apoyo que siempre me brindan, por ser mis motores y pilares de motivación que me inspiran a seguir adelante para lograr mis metas propuestas a pesar de la distancia, por elevar plegarias al santísimo para que todo me saliera bien. A mi persona favorita que ha llegado a mi vida, esto para ti Castillo.

También agradezco a Luis Carles por todo el apoyo brindado, por animarme, por creer en las mujeres emprendedoras y guiarme en que solo es confiar en uno mismo. En mis años de vida siempre han existido personas que me inspiran a crecer y creer que sí se puede cumplir nuestros sueños. A Raquel, Hiraida, Gisela y otros por sus energías positivas que me transmiten para seguir cosechando éxitos. A mi prima Arianis por ayudarme en la fase de campo.

A la nueva dirección del BDA, por valorar mi trabajo y esperamos consideren estos resultados que aportan al mejoramiento del mecanismo financiero de esta entidad bancaria.

A ti que estás leyendo esta tesis, por creer en mi trabajo, si eres estudiante recuerda que, con sacrificio, organización y mucha dedicación lograrás los objetivos propuestos a pesar de los obstáculos que se presenten y que cada uno tiene su ritmo para cumplirlos, solo hay que escalar y confiar en que tú puedes lograrlo.

A ti mi patria PANAMÁ...

“Oh patria tan pequeña que cabes toda entera debajo de la sombra de nuestro pabellón: quizás fuiste tan chica para que yo pudiera llevarte por doquiera dentro del corazón”

Ricardo Miró

BIOGRAFÍA

El autor nació en el antiguo Hospital Gerardino de León en el Distrito de Las Tablas, Provincia de Los Santos, República de Panamá, el 13 de mayo de 1990. Mujer católica y dedicada a su familia. Tiene dos hermanos Jorge Miguel y Jesús Miguel, sus padres Miguel Vega y Evidelia Velásquez. Es oriunda de la comunidad de Cucula de Guararé, donde creció y realizó sus estudios primarios en la Escuela de Cucula, fue partícipe de concursos de dictado, poesías a la patria, oratoria a nivel distrital; sus maestros favoritos son Danilo Domínguez y Catalino Vargas (q.e.p.d.), sus estudios de primer ciclo los realizó en la Telebásica Benjamín Velásquez en Las Trancas de Guararé. Posterior se radicó temporalmente en la Ciudad de Las Tablas, donde culminó sus estudios secundarios, segundo ciclo en el Colegio Manuel María Tejada Roca, donde obtuvo su Bachiller en Comercio, énfasis en Turismo. Realizó su práctica profesional en el Banco Nacional de Panamá (BNP). Desde temprana edad se interesó en estudiar la carrera de Licenciatura en Turismo Geográfico Ecológico en el Centro Regional Universitario de Los Santos, Universidad de Panamá, durante 5 años consecutivos. Inició laborando en el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), Casa Matriz, Ciudad de Panamá, ejerciendo el cargo de asistente ejecutiva de la Gerencia Ejecutiva Técnica Agropecuaria, seguido como Oficial de Agroturismo y Agroindustria donde actualmente ejerce. Ha tomado varios cursos enfocados al campo ambiental, agropecuario, cultural, extensionismo, primeros auxilios, entre otros. Dentro de ellos tuvo la oportunidad de participar en el Tercer Congreso Panamericano de Jóvenes Lecheros en Ecuador. A la edad de 27 años ingresa como estudiante de Maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), durante este período fue becada por el Instituto de Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos (IFARHU) Panamá, realizó una investigación con el fin de evaluar el efecto de adopción de buenas prácticas en fincas ganaderas que cuentan con créditos agropecuarios. Es una persona creyente en que, para que el sector pecuario mejore su producción, la rentabilidad y sea sostenible, es necesario adoptar técnicas como sistemas silvopastoriles, buenas prácticas ganaderas, innovaciones tecnológicas, aumentar las capacitaciones y asistencias técnicas sin tecnicismo, tanto como de los tomadores de decisiones, técnicos que están vinculados con los productores, como de los mismos productores; el implementar políticas de incentivos de producción sostenible (pagos por servicios ambientales, proporcionando un valor agregado a las áreas de conservación dentro de las fincas ganaderas), lo que aportará a disminuir la expansión de las fronteras agrícolas, reduciendo la huella ambiental y promoviendo una mayor intensificación de la producción en los proyectos. Además, que estas técnicas contribuyen en la adaptación y mitigación ante el cambio climático que presenta el planeta; a ser más resilientes, logrando reducir las emisiones y a aportar en la seguridad alimentaria y a la reducción de la pobreza de la población, siendo estos, unos de los temas claves en los diferentes compromisos del país a nivel nacional y global.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
BIOGRAFÍA	VI
INDICE DE CUADROS.....	X
INDICE DE CUADROS EN ANEXOS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES.....	XIII
RESUMEN GENERAL.....	XIV
SUMMARY	XVI
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
3. MARCO REFERENCIAL	5
3.1 Contribución de la Ganadería bovina de Panamá a nivel de Centroamérica.....	5
3.2 Sistema de producción en la ganadería bovina.....	6
3.3 Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).....	6
3.3.1 Cercas Vivas.....	7
3.3.2 Árboles dispersos en potreros	8
3.3.3 Pastos Mejorados.....	9
3.3.4 División y Rotación de potreros.....	10

3.3.5 Mejoramiento Genético	10
3.3.6 Captación de agua (abrevaderos o reservorios).....	10
3.3.7 Alimentación y nutrición (bancos forrajeros, ensilaje y bloques nutricional)	11
3.4 Cambio Climático	14
3.5 Contribución del Crédito.....	15
4. LITERATURA CITADA	16
5. ARTÍCULO 1: CARACTERIZACIÓN DE FINCAS GANADERAS QUE PARTICIPAN CON CRÉDITOS DE FOMENTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO EN LOS SANTOS Y HERRERA, REPÚBLICA DE PANAMÁ.....	23
5.1 INTRODUCCIÓN	23
5.2 MATERIALES Y MÉTODOS	24
5.2.1 Descripción del área de estudio.....	24
5.2.2 Selección de muestra (productores/fincas ganaderas).....	25
5.2.3 Recolección de la información	25
5.2.4 Análisis estadísticos de la información	26
5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
5.3.1 Tipologías de Fincas Ganaderas.....	28
5.3.2 Descripción de las tipologías de fincas ganaderas en base a las variables utilizadas para la agrupación	29
5.3.3 Uso de buenas prácticas ganaderas en las fincas de la región.....	30
5.3.4 Sistemas de producción.....	34
5.3.4 Beneficios de las BPG identificadas por los productores	35
5.3.5 Características socioeconómicas de las fincas y de los productores visitados.....	36
5.3.6 Participación de los productores en procesos de capacitación.....	40

5.4 CONCLUSIONES	42
5.5 RECOMENDACIÓN	43
5.6 LITERATURA CITADA	43
6. ARTICULO 2. EFECTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS SOBRE ASPECTOS PRODUCTIVOS Y AMBIENTALES EN FINCAS CON CRÉDITOS DE FOMENTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO EN LAS PROVINCIAS DE LOS SANTOS Y HERRERA, REPÚBLICA DE PANAMÁ.....	46
6.1 INTRODUCCIÓN	46
6.2 MATERIALES Y MÉTODOS	47
6.2.1 Descripción del área de estudio.....	47
6.2.2 Selección de la muestra (productores/fincas ganaderas).....	47
6.2.3 Recolección de la información	48
.....	52
6.2.4 Análisis de la información.....	52
6.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
6.3.1 Aspectos Productivos	54
6.3.1.1 Carga Animal	54
6.3.1.2 Producción de leche	55
6.3.1.2 Producción de ganado en pie vendidos por categorías.....	56
6.3.1 Aspectos Ambientales	57
6.4 CONCLUSIONES	63
6.5 RECOMENDACIONES	63
6.6 LITERATURA CITADA	64
7. ANEXOS.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Objetivos y Preguntas de Investigación.....	4
Cuadro 2. Variables Cuantitativas utilizadas para realizar las tipologías de fincas ganaderas. ...	26
Cuadro 3. Promedios de medidas de resúmenes de las diferentes variables consideradas en el análisis de conglomerados a través de un análisis de varianza multivariado/ Prueba Hotelling Alfa=0.05.....	29
Cuadro 4. Frecuencia relativa de fincas por tipologías que implementan las 10 principales buenas prácticas ganaderas.	31
Cuadro 5. Buenas prácticas ganaderas diferenciadas en las diferentes tipologías de fincas ganaderas.	33
Cuadro 6. Sistemas de producción predominantes en las diferentes tipologías de fincas ganaderas.	34
Cuadro 7. Correlaciones significativas entre las variables utilizadas para los conglomerados y los beneficios de BPG identificados por los productores.....	36
Cuadro 8. Educación de los miembros de la familia ganadera según rangos de edad.	37
Cuadro 9. Representación de fincas por tipologías que reciben o no capacitación sobre ganadería.	41
Cuadro 10. Representación de productores que fueron capacitados en diferentes temas ganaderos.	42
Cuadro 11. Indicadores productivos y ambientales, variables utilizadas para evaluar el efecto de las mejoras pecuarias implementadas en fincas ganaderas por medio del crédito del BDA.....	49
Cuadro 12. Cantidad de fincas ganaderas evaluadas y analizadas en cada indicador.	50
Cuadro 13. Factor de unidad ganadera para las distintas categorías de ganado según lo establecido por el Banco de Desarrollo Agropecuario.	51
Cuadro 14. Fórmula de conversión de cantidad de árboles dispersos en fincas a 1 ha. de la finca aproximadamente.....	52

Cuadro 15. Usos de los suelos determinados en las diferentes fincas ganaderas seleccionadas y sus puntajes que definen el Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB; Murgueitio et al. 2003).	52
Cuadro 16. Ecuación utilizada para calcular el Índice de Conservación de Biodiversidad en cada finca.	53
Cuadro 17. Resúmenes y su Desviación Estándar del AI/2018 de los indicadores productivos..	54
Cuadro 18. Impacto del crédito del BDA en el incremento de cercas vivas (km) en fincas ganaderas de las provincias de Los Santos y Herrera.....	57
Cuadro 19. Promedio y diferencia de valores de Índices de Conservación de Biodiversidad (ICB) en los diferentes usos de suelos evaluados en las fincas ganaderas mediante dos escenarios (AI/DI).	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio	25
Figura 2. Dendrograma de las tipologías de fincas ganaderas que adoptaron mejoras pecuarias a través del crédito de fomento de desarrollo agropecuario en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá.....	28
Figura 3. Diagrama de Venn Radial sobre BPG semejantes en los tres tipos de fincas ganaderas.	32
Figura 4. Diagramas de Venn Radiales de BPG similares de dos en dos tipologías de fincas. ...	32
Figura 5. Diagramas de Venn Lineal (Relación del total de BPG exclusivas en las diferentes tipologías de fincas ganaderas).....	32
Figura 6. Porcentaje de participación de la familia en gestiones de las fincas.....	39
Figura 7. Demanda de mano de obra contratada según tipología de fincas.	40
Figura 8. Distribución en porcentaje de facilitadores que brindan capacitaciones a productores.	42
Figura 9. Mapa de georreferencia de las 50 fincas ganaderas visitadas.	48

Figura 10. Porcentaje de utilidad de las diferentes especies arbóreas en fincas..... 62

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Información que permite caracterizar los diferentes tipos de fincas ganaderas..... 69

Anexo 2. Resumen de beneficios y limitantes de las BPG determinados mediante percepciones de los productores..... 70

Anexo 3. Representación de prácticas priorizadas por los productores en las diferentes tipologías de fincas ganaderas. 73

Anexo 4. Especies de árboles identificados y sus usos en cada una de las fincas visitadas en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá. Las especies están listadas de mayor a menor mención por los entrevistados en cada una de las fincas ganaderas. 74

Anexo 5. Fotos de experiencias en campo durante la investigación 76

Anexo 6. Modelo de entrevista para productores 77

LISTA DE ACRÓNIMOS, ABREVIATURAS Y UNIDADES

	Significado
AI/ DI o 2018	Antes de la Inversión /Después de la Inversión o 2018
ATA	Asistencia Técnica Agropecuaria
BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario
BPG /SSP	Buenas Prácticas Ganaderas/ Sistemas Silvopastoriles
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CC	Cambio Climático
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGR	Contraloría General de la República
CH ₄ /CO ₂	Metano/ Dióxido de Carbono
CMNUCC	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONACCP	Comité Nacional de Cambio Climático en Panamá
FAO/ FAOSTAT	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/ Base de datos estadísticos de la FAO
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Ha/ PM/PN/ PC	Hectárea/ Pastos Mejorados/ Pastos Naturales/ Pastos de Corte
ICB	Índice de Conservación de Biodiversidad
IA	Inseminación Artificial
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IFARHU	Instituto de Formación y Aprovechamiento de Recursos Humanos
IPAGAL	Instituto Panameño de Ganadería de Leche
MI AMBIENTE	Ministerio de Ambiente de Panamá
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MS	Materia Seca
N ₂ O	Óxido Nitroso
NAMA (en inglés)	Nationally Appropriate Mitigation Actions (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas)
NDCs	Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático
ODs /OMS	Objetivos de Desarrollo Sostenible/Organización Mundial de la Salud
ONG	Organizaciones no gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIB/ PIBA	Producto Interno Bruto/ Producto Interno Bruto Agropecuario
UA/CA/UG/ PV	Unidad Animal /Carga Animal/ Unidad Ganadera/ Peso Vivo
UP	Universidad de Panamá
UT-CUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

RESUMEN GENERAL

El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de la adopción de buenas prácticas ganaderas (BPG) sobre aspectos productivos y ambientales en fincas con créditos de fomento de desarrollo agropecuario en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá. Este financiamiento fue brindado por el Banco de Desarrollo Agropecuario en el período de años del 2010 al 2014. De un total de 189 fincas fueron seleccionadas de forma aleatoria 50, a quienes se les realizaron entrevistas semiestructuradas y observaciones directas. La caracterización consistió en realizar una tipificación a través de un análisis de conglomerados, utilizando las siguientes variables: área total de la finca, área destinada a la ganadería, tamaño del hato y años dedicados a la actividad, considerando un total de 48 fincas. Se identificaron tres grupos de fincas, nombrados según los años de experiencia: Fincas de Productores con Baja Experiencia-FPBE ($n=22$), Fincas de Productores con Mediana Experiencia-FPME ($n=10$) y Fincas de Productores con Alta Experiencia-FPAE ($n=16$). Adicional se determinaron 25 buenas prácticas, las 10 con mayor frecuencia fueron: cercas vivas, árboles dispersos en potreros, sales minerales, división y rotación de potreros, establecimientos de pastos mejorados, mejoramientos genéticos, prácticas de trazabilidad, sanidad animal, elaboración de ensilajes y heno y abrevaderos o reservorios. El análisis de varianza de multivariado-*prueba de hotelling*, muestra que las BPG que presentaron significancia mediante relación con las tipologías de fincas fueron: presencia de tanques de reserva de agua (la implementan un 6.25% de las fincas ganaderas), presencia de pozos profundos (37.5%) y elaboración de ensilaje y heno (42%), realizadas en un mayor porcentaje por las FPAE. De igual manera, con este análisis se encontró relación significativa entre los sistemas de producción con las tipologías de fincas: doble propósito predomina en las FPAE y cría y engorde en las FPBE y FPME. Según la percepción de los productores se determinaron algunos beneficios y limitantes exclusivamente de 15 de las 25 BPG, y por medio de la frecuencia de aceptación se identificaron que las prácticas con mayores beneficios fueron: trazabilidad y abrevaderos o reservorios, y aquellas que presentaron una mayor correlación significativa con las diferentes variables utilizadas en el análisis de conglomerados fueron: beneficios obtenidos de los árboles dispersos en potreros con la variable área actual de la finca, beneficios de bloques nutricionales y mejoramientos genéticos con la variable tamaño del hato ganadero y los beneficios de los pozos y registros ganaderos con año de dedicarse a la ganadería ($p < 0.05$). En cuanto a aspectos socioeconómicos determinan que el rango de edad de los productores está entre 34 a 82 años, administradas en su mayoría por el género masculino (80%). Han dedicado entre 7 a 60 años a la actividad. Los propietarios de las fincas en su mayoría son mayores a 45 años y solo han cumplido un nivel educativo primario; el potencial relevo generacional en esta región (73%), cuentan con niveles secundarios y universitarios; esto involucra a los jóvenes en el desarrollo de esta actividad, ya que los encargados actualmente de administrar estos proyectos tienden a envejecer. Las fincas que utilizan más manos de obras contratadas son las FPAE, estas utilizan peones para actividades como: mantenimiento de cercas y potreros, siembra y elaboración de ensilajes y heno, encerrar, ordeñar y movilización del ganado de una finca a otra. Seguido por las FPME, quienes brindan alimentos al

ganado más en época seca, y porque son fincas con mayor cantidad de hectáreas. Con respecto a las capacitaciones, el 60.4% de los productores expresaron que han participado en eventos de fortalecimiento de conocimientos en temas de ganadería, siendo los primordiales: alimentación para el ganado en época seca, mejoramientos genéticos, desparasitación interna y externa del ganado, impartidas por instituciones gubernamentales como: Banco de Desarrollo Agropecuario y Ministerio de Desarrollo Agropecuario y por la unidad académica representada por la Universidad de Panamá. Al evaluar el efecto de adopción de las BPG se realizaron comparaciones de indicadores productivos y ambientales a través de ANOVA-Prueba T Muestras Apareadas, se utilizaron datos de cada finca correspondiente del año antes de la inversión (AI) y después de la inversión (DI) del crédito que corresponde al año 2018. La información de AI se obtuvo mediante revisión de expedientes, facilitados por el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) como: producción de leche anual, venta de ganado anual correspondiente a unidades ganaderas (450 kg) según su peso vivo, cantidad de vacas en producción, carga animal, aspectos biofísicos y socioeconómicos, medidas de cercas vivas simples y de multiestratos existentes y por financiar, entre otros y la información actual (año 2018), a través de una entrevista semiestructurada y observación directa a estas fincas. Se evaluó un Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB) con la finalidad de identificar el aporte de conservación que ofrecen los diferentes usos de suelos en las diferentes fincas ganaderas de acuerdo con el valor o puntaje ponderado para cada uno de los usos basado en otros estudios. Los indicadores que mostraron diferencias significativas tanto productivos y ambientales fueron: carga animal y el incremento de cercas vivas. En promedio los usos de suelos que tuvieron mayor aporte en los ICB fue la implementación de pastos mejorados con árboles y las cercas vivas.

Palabras claves: cambio climático, sistemas de producción, sistemas silvopastoriles, sostenibilidad y tipologías.

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the effect of the adoption of good livestock practices (BPG) on productive and environmental aspects on farms with credits for the promotion of agricultural development in the provinces of Los Santos and Herrera, Republic of Panama. This financing was provided by the Agricultural Development Bank in the years from 2010 to 2014. Out of a total of 189 estates, 50 were randomly selected, with semi-structured interviews and direct observations. The characterization consisted of making a typing through an analysis of conglomerates, using the following variables: total area of the farm, area for livestock, size of the herd and years dedicated to the activity, considering a total of 48 farms. Three groups of estates were identified, named after the years of experience: Roductor P Farms with Low Experience-FPBE ($n=22$), Producer Stalls with Medium Experience-FPME ($n=10$) and Producers' Farms with High Experience-FPAE ($n=16$). In addition, 25 good practices were determined, the 10 most frequently: living fences, trees scattered in paddocks, mineral salts, division and rotation of paddocks, improved pasture establishments, genetic improvements, traceability practices, animal health, brewing of silages and hay and watering companies or reservoirs. The analysis of variance of multivariate-test of *hotelling*, shows that the PGBs that presented significance by relation to the typologies of farms were: presence of water reserve tanks (the implementation of 6.25% of livestock farms), presence of deep wells (37.5%) and the processing of silaging and hay (42%), carried out in a higher percentage by *FPAEs*. Similarly, this analysis found a significant relationship between production systems with farm typologies: dual purpose predominates in *FPAE* and breeding and fattening in *FPBEs* and *FPME*. According to the producers' perception, some benefits and limitations were determined exclusively from 15 of the 25 BPG, and through the frequency of acceptance it was identified that the practices with the greatest benefits were: traceability and watering companies or reservoirs, and those that had a greater significant correlation with the different variables used in the cluster analysis were: benefits obtained from trees scattered in paddocks with the current area variable of benefits of nutritional blocks and genetic improvements with the variable size of the livestock herd and the benefits of wells and livestock records with the year of livestock farming ($p < 0.05$). In terms of socioeconomic aspects, they determine that the age range of producers is between 34 and 82 years, administered mostly by the male gender (80%). They have dedicated 7 to 60 years to the activity. The owners of the farms are mostly over 45 years old and have only met a primary educational level; potential generational respite in this region (73%), have secondary and university levels; this involves young people in the development of this activity, as those currently in charge of managing these projects tend to age. The farms that use the most hands of contracted works are the *FPAE*, they use pawns for activities such as: maintenance of fences and paddocks, planting and processing of silaging and hay, enclosing, milking and mobilizing livestock from one farm to another. Followed by *FPMEs*, who provide food to livestock more in dry season, and because they are farms with more hectares. With regard to training, 60.4% of producers expressed that they have participated in knowledge-building events in livestock issues, the main ones being: food for the cattle in dry season, genetic

improvements, internal and external depreciation of livestock, taught by governmental institutions such as: Agricultural Development Bank and Ministry of Agricultural Development and by the academic unit represented by the University of Panama. In assessing the adoption effect of the PGBs, comparisons of productive and environmental indicators were made through ANOVA-Test T Mated Samples, data were used from each corresponding farm of the year before the investment (AI) and after the investment (DI) of the credit corresponding to the year 2018. AI information was obtained through review of dossiers, provided by the Agricultural Development Bank (BDA) such as: annual milk production, sale of annual livestock for livestock units (450 kg) according to their living weight, quantity of cows in production, animal cargo, biophysical and socio-economic aspects, measures of simple living fences and existing multi-strata and to be financed, among others and current information (year 2018), through a semi-structured interview and direct observation to these farms. A Biodiversity Conservation Index (BCI) was evaluated in order to identify the conservation contribution offered by the different uses of soils in the different livestock farms according to the weighted value or score for each of the uses based on other studies. The indicators that showed significant differences both productive and environmental were: animal cargo and the increase of live fences. On average, the land uses that had the greatest contribution to the BCI were the implementation of improved pastures with trees and living fences.

Keywords: climate change, production systems, silvopastoral systems, sustainability and typologies.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales actividades del sector pecuario que se practica en Panamá, es la ganadería bovina. Es importante mencionar que esta actividad aporta un 45% del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y un 2% del Producto Interno Bruto Nacional (PIB; INEC 2011). En relación a los impactos negativos sobre el ambiente, esta actividad provoca la deforestación a causa de la ampliación de las fronteras agrícolas, la degradación de los suelos por sobrepastoreos, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente el metano y la contaminación de los suelos y agua, entre otros (Gerber 2010; IPCC 2007). La distribución de GEI de la ganadería en Panamá está atribuida en un 93% por la fermentación entérica, un 4% por combustibles utilizados en la actividad, 2% que corresponde a la gestión de estiércol y un 1% al uso de fertilizantes (FONTAGRO 2017).

Gran parte del territorio panameño es afectado por el fenómeno del niño, recibiendo un mayor impacto el área donde se desarrolló esta investigación, conocido como Arco Seco. Este fenómeno ocasiona al sector ganadero, reducción en la disponibilidad de alimentos producidos en fincas y de agua, líquido de vital importancia para el desarrollo de esta actividad. Los sistemas productivos del sector agropecuario de Panamá se trabajan bajo condiciones insostenibles, que llevan a la práctica la deforestación, relacionada al cambio de usos de suelos para el desarrollo de la agricultura y la ganadería; transformando los bosques en potreros y cultivos, esto representa un 37% de la superficie terrestre del país, que supera el porcentaje destinado a la capacidad agroecológica del suelo en Panamá (ANAM 2010). La mayoría de los proyectos se enfocan en realizar una ganadería extensiva o tradicional, siendo un sistema enfocado en tener una cantidad de animales limitadas por unidad de hectáreas, se limitan en el uso de tecnologías, cuentan con animales de baja productividad, su fuente de alimento depende de pastos naturales (Boyazoglu 1998). En muchos casos está relacionada con una baja rentabilidad e impactos negativos para el ambiente, por lo que se busca recurrir a la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) y BPG que aporten significativamente en la mejora del sector (Villanueva et al. 2008).

Tomando en consideración estos resultados, los interesados en el sector optan por incluir medidas y estrategias ya evaluadas y confiables, que ayudan a desarrollar un manejo eficiente de los recursos, como estrategia primordial para incrementar la productividad en fincas ganaderas, ofreciendo productos inocuos, a promover la sostenibilidad con el ambiente, y a ser más adaptativos antes los cambios que se presentan (Gerber et al. 2013).

A través del Banco de Desarrollo Agropecuario de Panamá (BDA), banca estatal que brinda créditos blandos con bajas tasas de intereses y aceptables plazos de amortización, enfocados en el financiamiento de diferentes rubros (mejoras pecuarias o BPG como se les nombran en esta investigación), permite que el productor a través de este crédito establezca, reciba seguimiento y obtenga resultados en el mediano plazo, siempre y cuando exista un adecuado manejo. El BDA también apoya en la transferencia de innovaciones tecnológicas, con el fin de buscar una relación

beneficio/costo a favor del micro, mediano y pequeño productor, incursionando a una actividad sostenible y rentable, permitiendo que los proyectos sean más resilientes ante los efectos del cambio climático, como también que aporten a los compromisos de país en la reducción de los GEI. Desde luego, que el impacto dependerá del nivel de innovación que alcance la finca y la persistencia producto de la calidad de establecimiento y manejo de las BPG.

Este estudio consiste en evaluar el efecto de la adopción de BPG en fincas a través del financiamiento por parte del BDA, enfocados en analizar aspectos productivos y ambientales mediante la comparación de variables determinadas en dos escenarios, que corresponden al año antes de la inversión vs después de la inversión (año 2018), y así determinar si mediante el crédito que se ofreció a las fincas ganaderas dentro del periodo de año del 2010 al 2014, presentan cambios significativos, luego de 3 a 7 años de haber implementado estas mejoras dentro de sus fincas. Los resultados y lecciones aprendidas servirán en el mejoramiento del mecanismo del crédito agropecuario en el presente y en otros proyectos de fomento de desarrollo agropecuario en el país. Además de identificar y conocer los tipos de fincas ganaderas y clientes con que se cuentan en la región evaluada, lo que justifica la importancia de incorporar técnicas e innovaciones tecnológicas en los proyectos pecuarios y así mejorar la producción y rentabilidad de manera sostenible en proyectos financiados y por financiar.

1.1 ANTECEDENTES

En Panamá históricamente se ha desarrollado una ganadería de tipo extensiva. Estos sistemas tradicionales aún son practicados en fincas ganaderas ubicadas a nivel nacional, por ejemplo, en el Arco Seco. Esta región es la más vulnerable al cambio climático en el país, la cual permanece bajo meses de sequías, siendo afectada negativamente por el fenómeno del niño, trayendo como resultados mortalidad de animales por falta de alimento, escasez de agua y elevación de la temperatura, causando estrés calórico a los animales. En la parte ambiental permite una mayor erosión de los suelos, contaminación de las fuentes hídricas, deforestación y degradación de la biodiversidad y aumento de emisiones de GEI, entre otros (MIDA, MI AMBIENTE, CATIE, FAO, IICA, 2018).

En los últimos años, Panamá a través de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONG), universidades y centros de investigaciones, capacitan a productores y técnicos en la adopción de tecnologías con la finalidad de que puedan fortalecer sus conocimientos, aplicarlos e innovar sus proyectos, a través de: sistemas agroforestales y prácticas sostenibles que ayudan a mejorar la producción, la rentabilidad, la competitividad y a ser más amigable con el ambiente dentro de sus fincas ganaderas. Algunos productores que implementan estrategias para mejorar los aspectos productivos y ambientales en sus fincas, realizan inversiones a través de financiamientos.

Actualmente el BDA, por medio de facilidades crediticias, jornadas agropecuarias, capacitaciones y asistencia técnica, ayuda a los productores a establecer sistemas silvopastoriles, conservación de la vegetación de las fuentes hídricas, elaboración de ensilajes y heno, cosecha de agua (abrevaderos o reservorios y pozos), establecimientos de innovaciones tecnológicas, mejoramientos genéticos, entre otros.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio planteó evaluar aspectos productivos y ambientales mediante indicadores en fincas ganaderas que han adoptado buenas prácticas financiadas por medio del crédito agropecuario, con el fin de determinar cambios ya sean positivos o negativos y así contar con evidencias reales que ayudarán a mejorar la producción, la rentabilidad, a ser más competitivos y sostenibles.

Esta información real será determinada mediante resultados analizados estadísticamente y tabulados en una base de datos que permitirá brindar insumos técnicos a los líderes o autoridades del BDA, para que puedan proponer, modificar o ajustar cambios, que se refleja en una mayor eficiencia y efectividad del mecanismo financiero, enfocada en una producción sostenible, con la capacidad de afrontar riesgos que se presenten a causa del cambio climático. Adicional, con la información biofísica y socioeconómica que permite identificar a los tipos de productores o clientes que cuentan con proyectos financiados en estas provincias.

A pesar de que Panamá aporta un 0.02% de emisiones globales de GEI a nivel mundial, este valor porcentual no representa un aporte significativo al cambio climático (NDC 2016). Sin embargo, este país es vulnerable debido a los efectos que ha ocasionado en los últimos años, lo que impulsa a que se analice el papel de mitigación a nivel nacional a través de medidas que deben ser incluidas en las políticas enfocadas a diferentes sectores (energía y el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura) temas en los que se enfoca la Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático del país (NDC 2016). Dentro de las medidas y políticas nacionales enfocadas al cambio de uso de la tierra, el cual es un sector ligado a la actividad ganadera, Panamá implementó en el año 2014, una Alianza por el Millón de hectáreas, que consiste en reforestar un millón de hectáreas a 20 años, con el objetivo de rehabilitar y restaurar ecosistemas afectados por la deforestación y degradación de bosques en Panamá. Algunos de los acuerdos de colaboración en específico que incluye la alianza y que están ligados con el sector agropecuario son: incursionar o promover la creación de franjas de reforestación y restauración cerca de las zonas de amortiguamientos de las áreas protegidas que están siendo amenazadas por la deforestación, incentivar a los propietarios de tierras a la protección de las fuentes hídricas, manteniendo la cobertura forestal de sus fincas a través de sistemas agroforestales, silvopastoriles y establecimiento de parcelas con especies forestales de rápido crecimiento e incrementar las cercas vivas en todas las fincas para fines de corredores biológicos, entre otros. Esto apoyaría a que se

mantenga un nivel de temperatura media a nivel mundial inferior a los 1.5° C. Mediante acuerdo de Cambio Climático de Paris 2015, los NDCs además de considerar como prioridad las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático dentro de las estrategias del sector agropecuario, evalúa la importancia de atender las necesidades de las personas con bajos recursos, vulnerables y con problemas de inseguridad alimentaria, además estimulará una reducción de GEI, por parte del sector público y privado con la finalidad de promover una economía baja en carbono (NDC 2016).

Mediante la información que proporciona este estudio permite identificar cambios ambientales en base a estos acuerdos de colaboración que se fijan en pro de contar con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, además de aportar en la productividad de los proyectos con el fin de ser sostenibles con el ambiente mediante planteamientos a nivel de país, a través de acuerdos, convenios y otros a nivel mundial.

El uso de BPG en Panamá es impulsado por el Banco de Desarrollo Agropecuario, con la finalidad de aportar beneficios a los productores como: aumentar la producción de carne y leche, ampliación de la cobertura arbórea con el uso de sistemas silvopastoriles, mayor secuestro de carbono, conservación de los suelos y las fuentes hídricas, aumento de la biodiversidad local, asegurar el bienestar animal y consecuentemente una mejor condición corporal, mejor nutrición de los animales al utilizar suplementos, ensilajes y bancos forrajeros, eficiencia en la administración de la finca a través de registros ganaderos y otros. Todas estas prácticas redundan a la mejoría de la calidad de los productos y de la vida de los involucrados en la actividad, ya que generan mayores ganancias y una mayor demanda en el mercado de manera sostenible.

2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Cuadro 1. Objetivos y Preguntas de Investigación

Objetivo General	Objetivos Específicos	Preguntas Orientadoras
Evaluar los beneficios productivos y ambientales que obtienen las fincas por efecto de adopción de buenas prácticas ganaderas con créditos de fomento de desarrollo agropecuario, en	1. Caracterizar los tipos de fincas ganaderas con base al enfoque productivo y ambiental que participan en el programa de créditos de fomento de desarrollo agropecuario.	1.1 ¿Cuáles son los tipos de fincas ganaderas que existen en las provincias de Los Santos y Herrera?
		1.2 ¿Cuáles son las buenas prácticas ganaderas que implementan los diferentes tipos de fincas ganaderas?

las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá.	2. Determinar el efecto de buenas prácticas ganaderas sobre los beneficios productivos y ambientales en fincas ganaderas con créditos de fomento de desarrollo agropecuario.	2.1 ¿Cómo ha sido la producción de leche, carne (ganado en pie en todas las categorías-UG) y la carga animal en fincas que han implementado Buenas Prácticas Ganaderas?
		2.2 ¿Cuáles son los principales cambios ambientales que se reportan en las fincas que han adoptado diferentes buenas prácticas ganaderas?

Hipótesis: Las fincas que implementan buenas prácticas ganaderas obtienen mayores beneficios productivos y ambientales.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Contribución de la Ganadería bovina de Panamá a nivel de Centroamérica

Este subsector ganadero contribuye en un 31% al producto interno bruto agropecuario del país a nivel de Centroamérica (Acosta y Díaz 2014). Según la FAO (2011), en el periodo de años del 2000 al 2011, Centroamérica obtuvo un incremento de un 35% en la producción de leche, este aumento reflejó un cambio de 2.6 millones de toneladas a 3.6 millones de toneladas de leche, del mismo modo para la producción de carne vacuna, el incremento fue de 38% de volúmenes de producción de carne vacuna, que correspondió una producción de 356 mil toneladas a 492 mil toneladas de carne. Durante ese periodo, Panamá como país aportó un 14% de la producción de leche y un 24% de la producción de carne a nivel de región centroamericana. Adicional, Centroamérica contaba con un área total de 49 millones de hectáreas destinadas a la actividad agropecuaria, donde 10 millones de hectáreas se encuentran cubiertas de pastos. De este total de superficie destinada para este sector, Panamá registró un 21% del área agropecuaria con pastos (Acosta y Díaz 2014). Según Contraloría General de la República-CGR (2001) explica que en el país existen 1,384,455 ha de pastos destinado a la ganadería, donde un aproximado de 232,825 ha son cubiertas de pastos mejorados, esto representa un 16.8% del territorio (Guerrero y Herrera, 2012). En cuanto a cabezas de ganado bovino, los resultados muestran que, de 14,839,624 cabezas de ganado bovino que registró Centroamérica en el año 2012, el 12% correspondía al total de cabeza de ganado bovino de Panamá. De manera general según FAO, el 86% de las explotaciones ganaderas en Centroamérica, son fincas con pequeñas cantidades de hectáreas (menores a 18 hectáreas), y que cuentan entre 8 a 20 animales en ellas, lo que representa un promedio de carga animal de 1.5 animales/ha. En algunos países como Nicaragua, Costa Rica y Panamá se estima que

el promedio de explotaciones ganaderas está entre 25 y 35 hectáreas, con un total en promedio de animales por finca de 35 a 50 animales aproximadamente, esto representa una carga animal de 1.4 animales/ha (Acosta y Díaz 2014).

3.2 Sistema de producción en la ganadería bovina

La mayoría de los sistemas ganaderos se establecen y se desarrollan bajo condiciones extensivas, con monocultivo de gramíneas y la ausencia de cobertura arbórea (Navas 2007). Estos sistemas de producción afrontan mayores desafíos cuando les exigen ser más eficientes ante los cambios de globalización, que conlleva adoptar estrategias de gestión con el fin de adaptarse y regular el nivel competitivo de manera sostenible (Aguilera et al. 2003).

La introducción de sistemas silvopastoriles a través de árboles dispersos en potreros, cercas vivas, bancos forrajeros, barreras rompevientos, han logrado el mejoramiento de la dieta nutricional de los animales, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como el metano, la regeneración natural de áreas que han sido degradadas, la disposición de fuentes captadores de carbono y la provisión de mayor cantidad de hábitats para diferentes organismos (Ibrahim y Mora 2006). Estos SSP están siendo promovidos debido a los beneficios que ofrecen a los productores, en especial porque los árboles son recursos proveedores de alimentos con mayor necesidad en época seca, también por el valor económico de la madera y para la conservación de la biodiversidad (Harvey y Haber, 1999; Souza et al. 2000), brindan confort y reducen el estrés calórico a los animales a través de la sombra (Ibrahim et al. 2009). Adicional a estos beneficios, ofrecen una gran variedad de servicios ambientales como: conservación de suelos, regulación hídrica y belleza escénica, entre otros (Alavalapati et al. 2004). Este y otros sistemas ganaderos en regiones tropicales han implementado prácticas que cumplen con múltiples retos (Ibrahim y Mora 2006). Al adaptar tecnologías es importante considerar las condiciones agroecológicas en el que está ubicado el proyecto. Si no se evalúa pueden presentar resultados negativos en la producción y en la rentabilidad de esta actividad (Navas 2010).

3.3 Buenas Prácticas Ganaderas (BPG)

Son acciones encaminadas en la implementación de conocimientos existentes, utilizando los recursos naturales de manera responsable en la producción agropecuaria, garantizando alimentos sanos e inocuos al consumidor, logrando que la actividad ganadera sea económicamente rentable y que exista la justicia social. Para evaluar las BPG es necesario identificar algunos aspectos: control de plagas, ámbito sanitario, agua y alimentación, transporte animal, instalaciones, registro y trazabilidad de animales, bienestar animal, condiciones de trabajo de los colaboradores de la finca, manejo sostenible de los recursos y residuos (IICA 2009; FAO y INTA 2012).

A continuación, se describen algunas de las BPG que se identificaron en las diferentes fincas:

3.3.1 Cercas Vivas

Las cercas vivas son aquellas divisorias lineales compuestas por árboles que limitan áreas de pastos, cultivos y segmentos de bosques (Harvey et al. 2005).

Las cercas vivas pueden ser simples y compuestas. Son consideradas cercas simples, aquellas que utilizan una o dos especies y que requieren ser podadas cada cierto tiempo (cada 2 años aproximadamente). En Centroamérica las especies más utilizadas son el madero negro o balo (*Gliricidia sepium*), pito o poró (*Erythina* spp.), carate (*Bursera simaruba*) y jocote o jobo (*Spondias purpurea*). Las cercas vivas compuestas o multiestratos, son aquellas que se establecen con más de dos especies, crecen en diferentes alturas y ofrecen diferentes usos (madera, forrajeras, frutales, medicinales u ornamentales), este tipo de cercas vivas son las que más recomiendan por la cantidad de servicios que ofrece (López et al. 2014). Algunas de las especies comunes más utilizadas en cercas de usos múltiples y que requieren mayor mantenimiento de podas son: balo (*Gliricidia sepium*), carate (*Bursera simaruba*), pitos (*Erythrina berteroana*), entre otras; de valor maderable como laurel blanco (*Cordia alliodora*), cedro espino (*Pachira quinata*), roble de la sabana (*Tabebuia rosea*), entre otras. Adicional existen especies que no se podan frecuentemente y son de interés para conservar la fauna y flora existente, como el carate y balo (*B. simaruba* y *G. sepium*), que cumplen la función de formar corredores biológicos en espacios agropecuarios. El establecimiento de cercas vivas en fincas contribuye a obtener un ahorro del 16% comparada con la presencia de cercas muertas (Villanueva et al. 2008).

Algunos de los beneficios que ofrecen las cercas vivas son: tienen mayor duración, son barreras limítrofes de potreros y de otras fincas colindantes, permiten contar con árboles en los potreros que ofrecen sombra y forrajes a los animales, reducen la presión sobre los bosques al momento de obtener postes y leñas, suministran carbono, aportan como cortafuego, entre otros. Las cercas vivas también ayudan en la conservación de la biodiversidad, la forma de su composición, estructura y manejo de la poda influirá en su potencial (Villanueva et al. 2008). En paisajes agropecuarios aportan como redes de conectividad con parches de bosques u otros usos de suelos donde existe la presencia de árboles, esto permite una mayor movilización de especies, ya que al aumentar la densidad lineal disminuye las distancias entre las cercas vivas existentes en las fincas, logrando un mayor número de nodos y una mejor conexión (Chacón y Harvey 2006). Las cercas vivas de tipo multiestrato aportan más a la riqueza y abundancia de especies de aves y mariposas que las cercas vivas tipo simples y pasturas con alta densidad de árboles (>30 individuos/ha; Villanueva et al. 2008).

Al momento de seleccionar las especies de árboles para establecer cercas vivas en una finca es recomendable que las especies sean nativas de la zona, que sean adaptables, que ofrezcan productos de valor agregado a la finca y para el mercado, que no sean tóxicas para los animales, adicional de brindar múltiples usos como (forraje, madera y leña), que ofrezcan materiales para la propagación (semillas, estacas, entre otros; Villanueva et al. 2005).

En Centroamérica las cercas vivas en su mayor parte están compuestas por especies leñosas que sirven como forrajes de buena calidad para alimentar a los animales, por lo que es necesario considerarlas en el plan de alimentación del ganado. Algunas especies que brindan un gran potencial en la producción de forrajes son: pitos y balos (*E. berteriana* y *G. sepium*). Estas van de 3.5 a 6.0 t MS/Km (Romero et al. 1993). La producción de las vacas lecheras que son alimentadas con forrajes leñosas ha sido de 7.3 y 7.4 kg/vaca/día con especies como: palo santo (*E. poeppigiana*) y balo (*G. sepium*; Camero et al. 2001).

3.3.2 Árboles dispersos en potreros

Esta es una de las modalidades que componen los sistemas silvopastoriles, son árboles que se encuentran distribuidos de manera dispersa o agrupada y desempeñan una lista de funciones productivas, socioeconómicas y ambientales dentro del terreno; esta propagación se da la mayoría de las veces por medio de regeneración natural o plantadas desde un inicio en el mismo potrero o extraídos de viveros; los cuales son protegidos para que el ganado no los afecte (Villanueva et al. 2018).

Las especies de árboles que se encuentran dispersas en las fincas dependen del interés del productor (Ibrahim et al. 2013). En Centroamérica los finqueros optan por tener especies maderables, lo que contribuye a obtener un aporte económico adicional, otros les gustan aquellas con copas grandes como el roble (*Quercus robur*), laurel (*Laurus nobilis*), coyol o harino (*Acrocomia vinífera*), guanacaste o corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otros (Esquivel et al. 2003). Adicional cuentan con especies frutales y otras que brindan semillas consumibles por los animales, especialmente en la época seca. Algunas de estas especies son: el guásimo (*Guazuma ulmifolia*), el cenízaro (*Pithecellobium saman*), el madero negro (*Gliricidia sepium*) y guanacaste o corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otros (Zamora et al. 2001).

Este sistema de producción ayuda a reducir el estrés calórico de los animales, ya que los árboles disminuyen entre 2 a 9°C de temperatura, comparadas con las áreas de espacios libres en los potreros donde no existe presencia de árboles. Esta diferencia de temperatura comprueba que los sistemas silvopastoriles contribuyen en el bienestar de los animales. El estrés calórico de los animales varía de acuerdo con la raza: “los *Bos Taurus* y *Bos Indicus* presentan rangos de termoneutralidad”, esto depende de su valor genético, ya que ocurren eventos donde los animales que se enfrentan a un ambiente no acostumbrado, bajan su rendimiento y hasta ocasionan su muerte (Navas 2010). La mayoría de los animales en fincas con árboles permanecen aquellas horas del día con temperaturas elevadas, bajo la copa de los árboles; mientras que las horas donde la temperatura es más baja se desplazan a los espacios abiertos de los potreros (Navas 2007). La sombra que brindan los árboles que se encuentran dispersos en los potreros contribuyen en el mejoramiento de la producción de leche y carne en las fincas, este puede ser entre 15 a un 20% (Ibrahim et al. 2007).

La cantidad de especies de árboles que debe contener un potrero depende de las funciones que desempeñen y del porcentaje de sombra que toleren los pastos, si al productor le interesa obtener un porcentaje de sombra entre 20 a 30% se deberá contar entre 25 a 40 árboles grandes por hectáreas. Algunas especies recomendadas: laurel (*Cordia alliodora*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), adicional de otras especies que van creciendo y que en los próximos años sustituirán a los árboles adultos que se mueren o que se cortan, previniendo a que los potreros no se queden sin árboles. Estos deben estar bien distribuidos para lograr obtener mayores resultados económicos y ambientales (Casasola et al. 2005).

3.3.3 Pastos Mejorados

Son especies forrajeras compuestas por gramíneas y leguminosas, que, en comparación con los pastos nativos, producen una mayor biomasa forrajera, cuentan con una alta calidad nutritiva, solo que estas especies deben ser desarrolladas en las condiciones agroecológicas ideales y con un buen manejo. Permiten una mayor capacidad de carga animal (más animales/ha), a medida que contengan una mayor calidad nutricional permiten una mayor productividad animal (kg de leche y ganancia de peso/ha; Pezo 2018).

Aquellas categorías de animales como vacas lactantes, en engorde, animales jóvenes que tienen mayor requerimiento de nutrientes, deberán tener acceso preferencial a los forrajes de mayor calidad, esto incluye pastos naturales y mejorados (Pezo 2018). “El consumo por animal/día es aproximadamente 2 a 3% de su peso vivo en términos de materia seca”(Marmol 2006).

La degradación de los pastos ha sido la principal causante del desplazamiento del ganado, trayendo como consecuencia la pérdida en cantidad y calidad de biomasa forrajera, promoviendo la baja productividad en los animales y la rentabilidad de las fincas, esto también influye en la deforestación impactando sobre los recursos naturales y el suelo (Holmann et al. s. f.).

Muchas fincas ganaderas presentan un déficit en el manejo y aprovechamiento de los pastos, debido al control de la carga animal, ocasionando sobrepastoreos. La presencia de malezas y pastos naturales, altera el buen desarrollo de los pastos mejorados, trayendo como resultados pérdidas en la producción y del beneficio económico (Marmol 2006). En época seca, la existencia de pastos depende de las especies que tengan en la finca (mejoradas, naturalizadas o nativas). Las especies mejoradas del género *Brachiaria* spp presenta valores de 900Kg/MS/ha⁻¹, en cambio aquellas que disponen de pastos nativos como la especie faragua (*Hyparrhenia rufa*) brinda 640 Kg/MS/ha⁻¹ (Holmann 2001).

En ciertas regiones de Centroamérica estas especies de pastos naturalizados o nativos interrumpen la producción, ya que se secan, por encontrarse en descanso fisiológico por motivo de la falta de agua y nutrientes. Muchos de los productores enfrentan esta situación crítica por el alargamiento del período de sequía (consecuencia del cambio climático), lo que al no disponer de

pastos para abastecer los animales, tampoco cuentan con alimentos complementarios a las pasturas como alternativa para sustituirlos y así poder suplementarlos en esta época, trayendo como resultados, la muerte de animales (Villanueva et al. 2009). Mientras que en la época lluviosa aquellas fincas con poca cobertura boscosa pueden ocasionar una mayor erosión y lixiviación de los suelos, como sucede en los potreros degradados (Pezo 2018).

3.3.4 División y Rotación de potreros

Contar con suficientes mangas o potreros en las fincas ganaderas permite que tengan un mayor tiempo de descanso para recuperarse y retornar a las condiciones recomendadas, a la vez obtiene una mejor calidad nutricional de los pastos que se ofrecen a los animales (Uribe et al. 2011). Esta práctica disminuye el pisoteo de las pasturas por los animales disminuyendo la compactación, la erosión o las escorrentías de los suelos (Moreno & col 2008). El período de descanso de los pastos dependerá de la época del año, se debe permitir que el pasto rebrote y crezca hasta que contenga un valor nutritivo ideal, además de ofrecer una mayor producción de materia seca. El periodo de ocupación trata del tiempo de duración que permanecen los animales dentro de una manga o potrero hasta ser cambiado a otra. Este periodo de pastoreo según los expertos, indican que entre menor sea el tiempo de pastoreo, es mejor, ya que esto permite que, al ser trasladados los animales a otro potrero, estas mangas tengan la disponibilidad de rebrotar y recuperarse para una nueva rotación. Es importante conocer el tamaño del ható ganadero que maneja el productor en sus fincas ganaderas, además del peso vivo que maneja y así lograr estimar el número de animales que se puede abastecer con este sistema de pastoreo (Vargas 2019).

3.3.5 Mejoramiento Genético

La innovación fijada en adelantos biotecnológicos a través de la inseminación artificial y de inseminación artificial a tiempo fijo por medio de un mejoramiento genético que busca aumentar los niveles de productividad en los sistemas de producción ganadera fijados específicamente en la reproducción bovina que aporta en la rentabilidad de las empresas ganaderas y en una mejor competitividad del sector (Silva y Pimentel 2017). Esta innovación busca aumentar la reproducción y su producción por medio del manejo del ciclo estral de la vaca, donde garantiza una cría por año, se trata de rescatar las características productivas a través de las generaciones con el uso de reproductores superiores por medio de semen, partiendo por el cruce interraciales y selección de genética (Carvajal y Kerr 2015).

3.3.6 Captación de agua (abrevaderos o reservorios)

Los sistemas de captación de agua lluvia es una estrategia de producción innovadora no compleja y sosteniblemente viable, es una alternativa beneficiosa que se puede realizar con o sin financiamiento y que permite reducir riesgos en las actividades agropecuarias (Medina Carrillo et al. 2012).

Cuando se almacena agua a través de reservorios permite que el productor cuente con este líquido en época seca o aquellos días de época lluviosa que deja de llover. Estos reservorios están hechos para reservar agua que vengan de escorrentía, quebradas y ríos que están cercanos a ellos, adicional pueden ser cosechada cuando llueve (Salinas Acosta et al. 2010).

Es común encontrar varios abrevaderos en una finca, pero estos en ocasiones no resuelven el problema de abastecer de suficiente agua al ganado. En ocasiones estos abrevaderos tienen un mal diseño de construcción, ya sea porque no tienen la profundidad indicada para reservar la cantidad de agua demandada, o porque realizan una mala selección del lugar para ser construido, esto permite que ocurra filtración y no almacene agua, lo que conlleva a que los productores tengan que recurrir a trasladar los animales a otras fincas, transportarles agua, confeccionar pozos o vender animales etc., ocasionando la baja rentabilidad en la producción (Palma et al. 2011).

Es necesario conocer la cantidad de agua que consume cada animal, esta se determina de acuerdo con el tamaño del animal, la temperatura del área donde se encuentran, el tipo de animal, si están en lactancia, la cantidad de materia seca que consume, la distancia que tiene el animal para trasladarse de día y si está bajo el contacto del sol. Científicos indican que el consumo de agua de bovino es de 8 a 12% del peso vivo del animal por día expuesto a una temperatura de 25°C. En una media se podría estimar que los animales podrían requerir para el consumo de agua diario un 10% de su peso corporal. Es importante saber que el ganado toma agua de 3 a 5 veces al día y deberá tener disponibilidad de agua todo el tiempo, y que esta debe estar a una distancia aproximada de 500 m de donde se encuentren los animales (Palma et al. 2011).

La mayoría de los animales llegan a tomar agua directamente de los reservorios trayendo resultados negativos como: atascamientos por la existencia de lodo o porque los animales se encuentran en una mala condición corporal (débil), contaminación del agua, esto se debe a que los animales defecan y orinan directamente al abrevadero, al consumir esta agua les trae como resultado aumento de parásitos y diarrea, además que pisotean y dañan los taludes de estos, entre otros (Palma et al. 2011).

3.3.7 Alimentación y nutrición (bancos forrajeros, ensilaje y bloques nutricionales)

Al brindar alimentos a los animales se debe considerar el valor nutritivo y la cantidad de alimentos que el ganado requiera consumir de acuerdo con las características fisiológicas que tengan. Los expertos recomiendan brindar las raciones en diferentes porciones para que el animal pueda digerir correctamente los alimentos (INATEC 2016). Al momento de brindarle su alimento se deberá retirar los sobros de los comederos, y esta limpieza deberá ser constante (FAO 2010).

La alimentación y nutrición intervienen directamente en la producción y bienestar de los animales, como también afectan en el aumento o reducción de las emisiones de GEI. Aquellos

alimentos que se les brindan a los animales de baja digestibilidad influyen en la adquisición de nutrientes, lo que conlleva una baja productividad. Para mejorar la alimentación de los animales con una mejor calidad y digestibilidad dentro de los sistemas de producción es necesario contar con sustitutos alimenticios y suplementos, logrando que los recursos se manejen de forma eficiente y permitiendo que exista un mejor proceso de fermentación de los animales logrando mejores resultados en la reducción de las emisiones (Alliance 2014).

3.3.7.1 Bancos Forrajeros

Los bancos forrajeros se definen como “plantaciones compactas de forrajes, que regularmente ocupan parcelas pequeñas con especies forrajeras de alto rendimiento, las cuales se establecen preferiblemente cerca de corrales de manejo u ordeño para facilitar su uso estratégico directo bajo pastoreo, o bajo un esquema de “corte y acarreo”, en el cual el forraje es cosechado y transportado a los sitios de alimentación, donde normalmente se ofrecen picados para que los animales hagan uso eficiente del forraje ofrecido, pues si se ofrecen enteros, los animales consumirán sólo las hojas y dejarán los tallos” (Pezo e Ibrahim 1999).

En época seca el ganado pierde mucho peso por falta de pastos. Algunas de las técnicas que implementan los productores para evitarlo, es a través del suministro de forrajes, quienes reservan lo suficiente desde la época lluviosa (INATEC 2016). Esta es una práctica alterna para ofrecer alimentos a los animales y que prevé conservar las pasturas, para que no sean degradadas tanto en época seca ni lluviosa (Turcios 2008). También contribuyen al aumento de la producción de leche entre 10 a 20%. Los suplementos forrajeros de leñosas utilizados en vacas doble propósito pueden producir hasta 6,0 kg vaca⁻¹ día⁻¹ en época seca y en época lluviosa 7,4 kg vaca⁻¹ día⁻¹ (Ibrahim et al. 2001; Lobo y Acuña 2001; Camero et al. 2001).

Existen tres formas de utilizar los bancos forrajeros: bajo corte y acarreo, ramoneo más pastoreo y ramoneo (Cruz y Nieuwenhuyse 2008). Cuando se habla de leñosas utilizadas bajo corte (arbustivas leguminosas o no- leguminosas), ofrecen nitrógenos adicionales a las gramíneas frescas, similar a cuando la dieta basal está conformada por residuos fibrosos. Adicional puede ser una alternativa para brindar a los animales que se encuentren enfermos y que no pueden pastorear o que estén estabulados. Aquellos forrajes de corte y acarreo lo indicado es seleccionar especies de alto tamaño, que sean accesibles para cosechar y que rebroten rápidamente, que sean resistente al bajo corte y que respondan rápidamente al momento que sean fertilizados. Dentro de los ejemplos de especies de gramíneas: híbridos de pasto elefante, sorgo, maíz forrajero y avena, para leguminosas mejoradas se pueden mencionar: leucina, madero negro, poró, *Crátilo argétea*; no leguminosas: la morera y *Tricantina gigantea* (Pezo 2018).

3.3.7.2 Ensilajes

El ensilaje “es un proceso de conservación de forraje verde, nutritivo, picado, húmedo, compactado y almacenado en ausencia de aire, donde ocurren una serie de procesos químicos y físicos, en un período aproximadamente de 30 días” (Polo 2018). Esta es una buena técnica de alimentación para el ganado durante todo el año, es económica y brinda todos los requerimientos nutricionales. Es una manera de preservar los forrajes húmedos y de conservar su valor nutricional durante el tiempo que se almacene (Garcés Molina et al. 2004).

Para las especies gramíneas, la cantidad de proteínas que ofrecen y azúcares fermentables, estas deben ser más de 15%, ya que permiten la existencia de ácidos conservadores en cantidades ayudado del uso de aditivos (Polo 2018).

Especies de plantas forrajeras más comunes utilizados por los productores en el área de estudio:

- **Maíz (*Zea mays*):** este cultivo es considerado uno de los mejores forrajes para hacer silos ya que contiene las siguientes características: valor nutritivo, alto contenido de carbohidratos solubles dentro de ellos azúcares fermentables aproximadamente de 20%, cantidad de biomasa en rendimiento entre 35 a 50 toneladas de masa verde/ha. Se recomienda sembrarse a una distancia entre 74 a 90 cm por plantas, lo que permite obtener un resultado de aproximadamente 70,000 plantas/ha, su corte se puede realizar a los 75 a 80 días.
- **Sorgo (*Sorghum spp*):** este forraje tiene más rendimiento que el maíz, permite obtener entre 40 a 80 toneladas /ha, este puede ser sembrado a una distancia entre 5 a 10 cm por plántulas y a una anchura entre hileras entre 45 a 60 cm, la ventaja es que se puede sembrar en suelos secos y pocos fértiles, cultivando de 4 a 6 cortes por año, se aprovecha a los 60 a 70 días.
- **Pastos de corte:** estos es recomendable ser cosechados en tiempo estipulados (cada 50 a 60 días de ser aprovechado), ofrece un rendimiento de 250 a 400 toneladas de masa verde/ha, dentro de las características: brindan carbohidratos entre 9 a 14%. Se recomienda brindar a los animales una cantidad de 70% de gramíneas y 30% de leguminosas para que el ensilaje brinde resultados apropiados.

El picado del forraje puede ser de manera manual o mecanizado, a una medida entre 2 a 3 cm, permitiendo una mayor compactación y cantidad de forrajes. Existen diferentes mecanismos para almacenar el forraje (ensilaje): aéreo, en bolsas, trinchera subterráneas y tanques. Un buen silo debe tener un color amarillento verdoso, sin manchas blancas, textura firme y que no presente contextura resbalosa (Polo 2018).

3.3.7.3 Heno

Las especies de gramíneas y leguminosas que se utilizan para pastorear también son buenos forrajes para henificar, se evalúa que dispongan de tallos y muchas hojas que permitan la eliminación de humedad en pocas horas. Panamá dispone de especies como: Pangola (*Digitaria decumbens*), Alicia Tifton (*Cynodon dactylon*), Estrella (*Cynodon plectostachius*), Swazi (*Digitarias swazilandensis*) y algunas leguminosas como: Clitoria, Maní forrajero, Centrosemas, Stylosanthes, entre otros (Polo 2018).

Los pastos para henificar deben tener entre 60 a 85% de humedad, esto conlleva un proceso de secado o curado, reducción de humedad para prever del hongo. El corte del pasto debe ser en período seco, utilizando el mecanismo manual o mecanizado. La cantidad de heno que se puede producir en el año depende de varios factores: especie de forrajes, desenvolvimiento de la planta, época de cosecha, entre otros. Para las gramíneas se calcula una producción de 400 a 450 pacas con peso de 15 kg /ha. (Polo 2018).

3.4 Cambio Climático

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas del Cambio Climático lo define como: modificaciones a través del tiempo de manera directa o indirecta en las actividades que realiza el hombre, y que es una variabilidad climática que se logra determinar mediante dos escenarios comparativos de tiempo (IPCC 2007).

La ganadería se vincula al cambio climático de dos formas: es fuente de emisiones de GEI (a través de metano entérico), lo que influye en el calentamiento global y la segunda es que el cambio climático influye negativamente en la producción ganadera, se obtiene menor calidad y disponibilidad de alimento, falta de agua para consumo o para el crecimiento de los forrajes y pastos, también son afectados por plagas y a los animales por enfermedades (Casasola et al. 2015).

3.4.1 Vulnerabilidad Climática

Es el nivel de incapacidad que presenta un sistema para desafiar los efectos causados por el cambio climático. En parte dependerá de la variabilidad climática a la que está expuesta un sistema y de la capacidad de adaptación que tiene para ser resiliente (IPCC 2004).

3.4.2 Resiliencia

Se define como “capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación” (IPCC 2014).

3.4.3 Adaptación al cambio climático

Es la manera de amoldar los sistemas humanos o naturales que se afrontan a variaciones climáticas ya sea proyectada, o que se presenten actualmente, de tal manera que se puedan adiestrar al cambio y lograr que se sigan obteniendo mejores resultados (IPCC 2001).

3.4.4 Mitigación al Cambio Climático

Es involucrar e implementar medidas que permiten reducir las emisiones y secuestrar o remover carbono que aportan al cambio climático (IPCC 2001).

3.4.5 Emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI)

Dentro de los principales gases de efecto invernadero (GEI) que genera la actividad ganadera se encuentra el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (NO₂; Steinfeld et al. 2006).

El metano se da por el proceso de digestión de los rumiantes de manera natural, el óxido nitroso es el resultado de la descomposición de las excretas y por el uso de fertilizantes nitrogenados y el dióxido de carbono, está relacionado con el cambio de usos de suelos, transformando los bosques en pasturas (Herrero et al. 2011). Se estima que del 18% del total de emisiones de GEI, donde el 9% de ellas son de dióxido de carbono, el 37% son de emisiones de metano y el 65% de las emisiones de óxido nitroso provenientes de la ganadería (Steinfeld et al. 2006). Existen tecnologías y buenas prácticas que contribuyen a reducir estas emisiones, por lo que es considerado que sean aplicadas y dadas a conocer a los diferentes productores (Gerber et al. 2013).

3.5 Contribución del Crédito

El interés de querer transformar la ganadería de América Latina se basa en masificar los sistemas de producción para que sean más sostenibles con el ambiente, requerir un cambio tecnológico y cultural, los cuales dependen de recursos económicos para que sean multiplicados de manera rápida, confiable y adaptable al cambio climático (Murgueitio 2009).

3.5.1 Créditos que ofrece el Banco de Desarrollo Agropecuario BDA, Panamá

El Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), es el principal banco de fomento del estado que se enfoca en el desarrollo sostenible del sector agropecuario y agroindustrial de Panamá. Esta entidad otorga financiamientos al micro, pequeño y mediano productor, para aumentar la producción y rentabilidad financiera de las explotaciones agropecuarias y agroindustriales, como también otorgar préstamos que sean técnicos y económicamente viables. Las normas generales

establecidas para el otorgamiento de estos préstamos están enmarcadas dentro de las políticas de producción establecidas por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario. En cuanto a las tasas de intereses, la Junta Directiva del banco tiene la atribución legal de revisar y fijar periódicamente las distintas tasas de interés aplicables a los préstamos, a medida que la actividad crediticia lo amerite (Banco de Desarrollo Agropecuario 2018). Los tipos de préstamos que brinda el banco son para satisfacer necesidades de capital de trabajo y capital fijo para las actividades agropecuarias, agroindustriales, agroturísticas, forestales, pesca artesanal o las que estime convenientes el comité ejecutivo. Para el micro productor, el banco financia hasta el 100% de la inversión, a los pequeño y mediano productor, hasta 95% de la inversión. Las garantías son los activos que el cliente o un tercero, ofrecen y que le permiten al Banco asegurar la recuperación de las sumas otorgadas en calidad de préstamo en caso de incumplimiento. Los plazos de los préstamos estarán determinados por el tipo de inversión que se realice en una actividad. El monto máximo otorgado a los prestatarios que se encontraban activos durante el período de años del 2010 al 2014 en esta región del país fue de B/. 55,000.00, este tipo de crédito fue otorgado para la implementación de mejoras pecuarias en las diferentes fincas se viene brindando desde hace algunos años. Para el otorgamiento de este tipo de financiamientos, el cliente debe cumplir con una serie de requisitos generales, algunos de ellos son: para persona natural, copia de cédula vigente, firma de formulario de autorización para solicitar referencias crediticias, solicitud de seguro (Instituto de Seguros Agropecuarios o privados), préstamos mayores a B/. 150,000.00 deben presentar estados financieros autorizados por contadores públicos autorizados y copia de carnet vigente, firmar órdenes de descuentos, justificación de ingresos en caso de ser asalariados, deberán presentar carta de trabajo, talonarios de pagos y fichas de seguro social, entre otros; para personas jurídicas, copia de cédula vigente del representante legal y de los dignatarios, firmar formulario de autorización para solicitar referencias crediticias, solicitud de seguros, estados financieros firmados por contadores públicos en caso que los préstamos sean mayores a B/.150,000.00, certificación de registro público de Panamá, donde detalle constitución, vigencia directores de la empresa, declaración jurada de accionistas, poder inscrito o acta de junta directiva donde autorice el trámite del préstamo y la constitución de las garantías, entre otros, adicional a los requisitos específicos según actividad (Banco de Desarrollo Agropecuario 2018).

El Banco otorga los desembolsos totales o parciales a medida que se ejecutan los proyectos, a través de la expedición de los cheques. Estos desembolsos se hacen de acuerdo a los planes de inversión del proyecto, en base a las cotizaciones correspondientes a cada inversión (Banco de Desarrollo Agropecuario 2018).

LITERATURA CITADA

Acosta, A; Díaz, T. 2014. Lineamientos de Políticas para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Ciudad de Panamá, junio del 2014.

- Acosta, A; Ibrahim, M; Pezo, D. 2014. Hacia un desarrollo ganadero climáticamente inteligente. (en línea). Lineamientos de Políticas para el desarrollo sostenible del sector ganadero. Ciudad de Panamá. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica, Ciudad de Panamá, FAO. Consultado 12 de jul. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/ai3764s.pdf> 3.
- Aguilera, M; Bruna, G; Brzovic, F; Cerda, R; Clark, M; Chandía, A; Domínguez, J. I; Espinoza, A; Faúndez, M; García, P; Jara, C; De Kartzow, A; Kern, W; Lerdón, J; Marchant, R; Mora, M; Olavarría, J; Paillacar, R; Quijada, A; Troncoso, J. L y Vargas, G. 2003. Fundamentos de gestión para productores agropecuarios: tópicos y estudios de casos consensuados por universidades chilenas. Editorial Programa de Gestión Agropecuaria de Fundación Chile. Santiago de Chile. 77 p.
- Alavalapati, JRR; Shrestha, RK; Stainback, GA; Matta, JR. 2004. Agroforestry development: An environmental economic perspective. *Agroforestry Systems* 61:299310.
- Alliance, GR. 2014. Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería : Mejores prácticas y opciones emergentes. s.l., s.e. 41 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010. Iniciativa Latinoamericana y caribeña para el desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento Panamá 2010. ANAM-CGR (Contraloría General de la República), INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 94 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente Panamá). 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá, Panamá, s.e. 190 p.
- Boyazoglu, J. 1998. Livestock farming as a factor of environmental, social and economic stability with special reference to research. *Livestock Production Science* , 57: 1-14.
- Camero, A; Ibrahim, M; Kass, M. 2001. Improving Rumen Fermentation and Milk Production with Legume-Tree Fodder in the Tropics. *Agroforestry Systems* 51:157-166.
- Carvajal, A.M. & Kerr, B. 2015. Factores genéticos que influyen la composición de la leche bovina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue. Recuperado de <http://bit.ly/2uLh8Qz>.
- Casasola C, F; Villanueva N, C. 2015. Buenas prácticas para la mitigación al cambio climático de los sistemas de producción de leche en Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba, Costa Rica, 123 p.
- Casasola, F; Muhammad, I; Barrantes, J. 2005. Los árboles en los potreros. 20 p.

- Chacón, M; Harvey, CA. 2006. Live Fences and Landscape Connectivity in a Neotropical Agricultural Landscape. *Agroforestry Systems* 68:15-26.
- Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (NDC) de la República de Panamá ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). 2016. Gobierno Nacional de la República de Panamá, 30 p.
- Cruz, J; Nieuwenhuyse, A. 2008. El establecimiento y manejo de leguminosas arbustivas en bancos de proteína y sistemas en callejones. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 152 p.
- Departamento de Estado de los Estados Unidos, ResCA (Programa Centroamérica Resiliente), The Nature Conservancy. Vargas, Hugo. 2019. Manual de buenas prácticas para una ganadería bovina sostenible en Guatemala. Guatemala. 80 p. En línea: www.centroamericaresiliente.org.
- Esquivel, H; Ibrahim, M; Harvey, C; Villanueva, C; Benjamín, T; Sinclair, F. 2003. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 1039-40:24-29.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. s.l., s.e. 277 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2010. Guía De Buenas Prácticas Ganaderas (en línea). :59. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/012/i0482t/i0482t00.pdf>.
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, W, DC). 2017. Desarrollo de sistemas de producción ganaderos competitivos con bajas emisiones de gases de efecto invernadero en América Central. FONTAGRO. 117 p. Consultado 29 sep. 2018. Disponible en https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2018/08/5_InformeFinal_FTGRF-14652-RG.pdf.
- Garcés Molina, AM; Berrio Roa, L; Ruiz Alzate, S; Serna de León, JG; Builes Arango, AF. 2004. Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista Lasallista de Investigación* 1(1):66-71.
- Gerber, P. J. 2010. "Livestock and the Environment: Addressing the Consequence of Livestock Sector's Growth". En: Estany J., C. Nogareda y M. Rotchschild (eds.). *Adapting Animal Production to Changes for a Growing Human Population: International conference*. Universitat de Lleida. España.

- Gerber, P.; Steinfeld, H; Henderson, B; Mottet, A; Opio, C; Dijkman, J; Falcucci, A; Tempio, G. 2013. Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. (en línea). FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (ed.). s.l., s.e. 153 p. Consultado 28 oct. 2018. Disponible en www.fao.org/publications.
- Guerrero, B; Herrera, D. 2012. Guía Técnica, Conservación de Pastos y Forrajes. Henificación y Ensilaje. IDIAP, Panamá.
- Harvey, C.A; Villanueva, V; Villacís, V; Chacón, M; Muñoz, D; López, M; Ibrahim, M; Gómez, R; Taylor, R; Martínez, J; Navas, A; Sáenz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vílchez, S; Hernández, B; Pérez, A; Ruiz, F; López, F; Lang, I. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes in Central America. *Agriculture, Ecosystems and Environment Journal* 111:200-230.
- Harvey, C; Haber, W. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44: 37 - 68.
- Herrero, M; Gerber, P; Vellinga, T; Garnett, T; Leip, A; Opio, C; Westhoek, H.J; Thornton, P.K; Oelsen, J; Hutchings, N; Montgomery, H; Soussana, J.F; Steinfeld, H; McAllister, T.A. 2011. Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology* 166– 167: 779–782.
- Holmann, F. 2001. Beneficios potenciales de nuevo germoplasma forrajero en fincas con sistemas doble propósito en el trópico seco de Costa Rica, Honduras y Nicaragua. In Holmann, F; Lascano, C. eds. *Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras*. Cali, Colombia, CIAT. 75–87 p.
- Holmann, F; Rivas, L; Argel, P.J. s. f. Impacto de la adopción de pastos *Brachiaria*: Centroamérica y México. :1-30.
- Ibrahim, M; Bach, O; Sepúlveda, C; Rodríguez, A. 2009. Desarrollo de lineamientos para la certificación de sistemas sostenibles de producción ganadera. (Clay 2004):14-20.
- Ibrahim, M; Franco, M; Pezo, D; Camero, A; Araya, J.L. 2001. Promoting Intake of *Cratylia argentea* as a Dry Season Supplement for Cattle Grazing *Hyparrhenia rufa* in the Subhumid Tropics of Costa Rica. *Agroforestry Systems* 51:167–175.
- Ibrahim, M; Mora, J. 2006. Potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de servicios. (en línea). s.l., s.e. 10-22 p. Disponible en <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51746.pdf#page=28>.

- Ibrahim, M; Villanueva, C; Casasola, F. 2007. Sistemas Silvopastoriles Como Una Herramienta Para El Mejoramiento de la Productividad Y Rehabilitación Ecológica de Paisajes Ganaderos En Centroamérica. *Archivo Latinoamericano Produccion Animal*. 15:73-87.
- Ibrahim, M; Villanueva, C; Casasola, F; Sepúlveda, C; Tobar, D. 2013. Potencial de producción sostenible de madera del sistema silvopastoril, árboles dispersos en potreros en América Central.
- INATEC (Instituto Nacional Tecnológico). 2016. Manual Del Protagonista Nutrición Animal (en línea). Inatec :140. Disponible en https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spzatt/Manual_de_Nutricion_Animal.pdf.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2011. Estadísticas nacionales censo agropecuario. INEC (ed.) Panamá, Ciudad de Panamá, Contraloría general de la República. (1).
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2009. Manual de buenas prácticas en explotaciones ganaderas de carne bovina. Tegucigalpa, Honduras. 57 p.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2007. Cambio climático 2007. Informe de síntesis (en línea). Pachauri, RK; Reisinger, A (eds.). Ginebra, Suiza. 104 p. Consultado 23 feb. 2019. Disponible en https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2004. Cambio climático 2004: Informe de síntesis. Tokyo, Japón, IPCC.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. Cambio Climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad; tercer informe de evaluación. Ginebra, Suiza, OMN-PNUMA. 101 p.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 p.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. Cambio climático 2001: Informe de síntesis / La base científica. Cambio Climático 2001: Informe de síntesis :3-83. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1353-8020\(09\)70300-1](https://doi.org/10.1016/S1353-8020(09)70300-1).

- Lobo, M; Acuña, V. 2001. Efecto de la suplementación con *Cratylia argentea* cv. *Veraniega fresca* y ensilada sobre la producción de leche en vacas en sistemas doble propósito en el trópico subhúmedo de Costa Rica.
- López, M; Villanueva, C; Medina, J; Tobar, D; Lounman, B. 2014. Buenas prácticas para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas de América Central.
- Marmol, JF. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la Ganadería de doble propósito. x Seminario de Pastos y Forrajes :1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.06.020>.
- Medina Carrillo, R; Peña Cordero, W; Briceño Obando, MF. 2012. Sistemas de captación de agua lluvia para la producción agropecuaria sostenible. 3(1):107-120.
- MIDA (Ministerio Desarrollo Agropecuario); MIAMBIENTE (Ministerio de Ambiente de Panamá); CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2018. Plan Nacional de Cambio Climático para el sector agropecuario de Panamá. República de Panamá, s.e. 65 p.
- Moreno, F; Bustamante, C; Murgueitio, E; Arango, H; Calle, Z; Cuartas, C; Naranjo, J. y Caro, M. 2008. Medidas integrales para el manejo ambiental de la ganadería bovina. Cartilla # 1. Recurso Natural Suelo. FEDEGAN, SENA, CIPAV. Bogotá, Colombia. 66 p.
- Murgueitio, ER. 2009. Incentives for silvopastoral systems in Latin America. 13(1):3-19.
- Navas, A. 2007. “Sistemas silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles”. Revista ACOVEZ 37. 3.:16–20.
- Navas, A. 2010. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical (en línea). Revista de Medicina Veterinaria :113-122. Disponible en <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/782>.
- Palma, E; Cruz, J; Nieuwenhuyse, A. 2011. ¿Cómo construir mejores aguadas para el suministro de agua al ganado? Turrialba, Costa Rica, CATIE, s.e. 61p.
- Pezo, D. 2018. Los Pastos Mejorados: su rol, usos y contribuciones a los sistemas ganaderos frente al cambio climático. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 2018, Serie técnica. Boletín técnico/CATIE; N°19. 59 p.
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles (No. 2). CATIE, Turrialba, Costa Rica. 276 p.
- Polo, E. 2018. Manual Práctico para la elaboración de ensilaje y henificación, Panamá, Volumen 1.

- Resolución Núm. 029-2018. Manual Normativo de Crédito del Banco de Desarrollo Agropecuario, Gaceta Oficial N° 28610-A, Panamá, de martes 14 de agosto de 2018.
- Romero, F; Montenegro, J; Chana, C; Pezo, D; Borel, R. 1993. Cercas vivas y bancos de proteína de *Erythrina berteroana* manejados para la producción de biomasa comestible en el trópico húmedo de Costa Rica. In Westley, SB; Powell, MH. eds. *Erythrina in the New and Old Worlds*. NFTA, Paia, Hawaii, U.S.A. pp. 205-210.
- Salinas Acosta, A; Rodriguez Quirós, R; Morales Hidalgo, D. 2010. Manual de especificaciones técnicas básicas para la elaboración de estructuras de captación de agua de lluvia (SCALL) en el sector agropecuario de Costa Rica y recomendaciones para su utilización. s.l., s.e.96p.
- Silva, MAM; Pimentel, LA. 2017. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo TT- Genetic improvement in cattle through artificial insemination and artificial insemination at fixed time Melhoria genética em bovinos a (en línea). Revista de Investigación Agraria y Ambiental 8(2):247-259. Disponible en <https://search.proquest.com/docview/1963138085?accountid=44394>.
- Souza de Abreu, M; Ibrahim, M; Harvey, C; Jiménez, F. 2000. Caracterización del componente arbóreo en los sistemas ganaderos de La Fortuna de San Carlos, Costa Rica. Agroforestería en Las Américas 7 (26): 53 - 56.
- Steinfeld, H; Gerber, P; Wassenaar, T; Castel, V; Rosales, M; Haan, C. de. 2006. Livestock Long Shadow: Environmental Issues and Options. The Livestock and Environment Development Initiative (LEAD). FAO. Rome. Italy. 392 p.
- Turcios, H. 2008. Evaluación del proceso de toma de decisiones para adopción de bancos de proteína de leucaena (*Leucaena leucocephala*) y su efecto como suplemento nutricional para vacas lactantes en sistemas doble propósito en el Chal, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 125 p.
- Uribe, F; Zuluaga, A; Valencia, L; Murgueitio, E; Ochoa, L. 2011. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. s.l., s.e. 82 p.
- Villanueva, C; Casasola, F; Detlefsen, G. 2018. Potencial de los sistemas silvopastoriles en la mitigación al cambio climático y en la generación de múltiples beneficios en fincas ganaderas de Costa Rica. CATIE, Serie Técnica, Boletín Técnico No. 87. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 60 p.

Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F. 2005. Las cercas vivas en las fincas ganaderas. Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de Ecosistemas. Managua, NI, INPASA. 19 p. (Serie Cuadernos de Campo).

Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F; Ríos, N; Sepúlveda, CJ. 2009. Sistemas silvopastoriles : una herramienta para la adaptación al cambio climático de las fincas ganaderas en América Central. Buenas prácticas agrícolas para la adaptación al cambio climático :103-125p.

Villanueva, C; Ibrahim, M; Torres, K; Torres, M. 2008. Planificación agroecológica de fincas ganaderas: La experiencia de la subcuenca Copán, Honduras (en línea). s.l., s.e. 36 p.

Zamora, S; García, J; Bonilla, G; Aguilar, H; Harvey, C; Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos. Agroforestería en las Américas 8(31): 31-38 p.

5. ARTÍCULO 1: CARACTERIZACIÓN DE FINCAS GANADERAS QUE PARTICIPAN CON CRÉDITOS DE FOMENTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO EN LOS SANTOS Y HERRERA, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

Palabras claves: asistencia técnica, buenas prácticas ganaderas, silvopastoriles, sistema de producción, tipologías.

5.1 INTRODUCCIÓN

Las características sociales, económicas, tecnológicas y productivas de las fincas ganaderas, permiten obtener datos que pueden ser comparados con los mismos grupos de fincas a través de los años y obtener valiosos resultados (Holguín et al. 2008; Leos et al. 2008). En una misma región existen diferentes tipos de productores y fincas. Hay algunos productores que muestran gran interés en adoptar o no técnicas de manejo o sistemas de producción sostenible en sus fincas, siendo esta una de las necesidades de gran importancia por conocer en las diferentes tipologías de fincas o productores a través de resultados reales (Dufumier 1990). Asimismo, permite identificar las fincas representativas de la región, valorar si requieren de ajustes en los diseños con el fin de mejorar el desempeño socioeconómico y ambiental. Además de adquirir insumos que fortalecen los programas de investigación, extensión, mecanismos financieros, políticas y a obtener una mejor visión del sector por parte de los tomadores de decisiones.

El objetivo de este estudio fue caracterizar y tipificar las fincas ganaderas que han participado en la implementación de buenas prácticas ganaderas (BPG) a través del crédito de fomento de desarrollo agropecuario en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá.

5.2 MATERIALES Y MÉTODOS

5.2.1 Descripción del área de estudio

Este estudio se realizó en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá (Figura 1). Según la clasificación de Holdridge (1992), estas provincias cuentan con 7 de 12 zonas de vida que tiene el país como: Bosque Seco Premontano, Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Premontano, Bosque Húmedo Tropical, Bosque Muy Húmedo Premontano, Bosque Muy Húmedo Tropical y Bosque Pluvial Premontano, que conforman las zonas de vida más seca del país, esta área es conocida como el Arco Seco, perteneciente a la Península de Azuero. El Arco Seco está representado por 18 de 20 distritos que corresponden a las provincias de Coclé, Los Santos, Herrera y dos (2) distritos de la provincia de Panamá Oeste, esto representa un 50.4% de la superficie total de las cuatro provincias. Según el Plan de Acción Nacional de la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), la superficie estimada del Arco Seco es de 1,070,803.8 ha. (ANAM 2010). Según las coordenadas geográficas, la provincia de Los Santos está ubicada a 7°36'N80°27'O, está compuesta por 7 distritos: Los Santos, Las Tablas, Macaracas, Guararé, Pocrí, Tonosí y Pedasí, con una superficie de 3.809,4 km² y la provincia de Herrera a 7°50'0"N, 80°40'00"O, se subdivide en 7 distritos: Las Minas, Ocú, Chitré, Pesé, Los Pozos, Parita y Santa María, su superficie terrestre 2.340,7 km²; ambas provincias presentan una precipitación media anual entre 1,275-1,500 milímetros y una temperatura promedio de 26.6-27 centígrados, con dos épocas: seca y lluviosa (ANAM 2010). La población total de las provincias de Los Santos es de 89,592 habitantes y la de Herrera de 109,955 habitantes (INEC 2014).

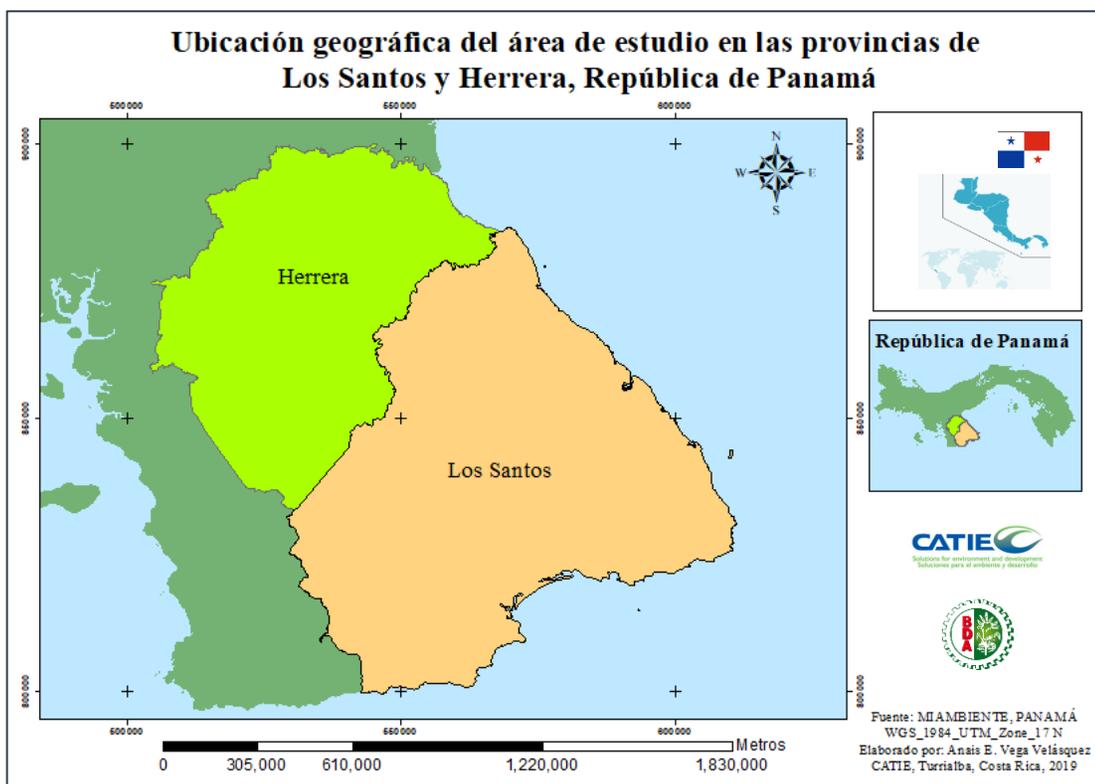


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio

5.2.2 Selección de muestra (productores/fincas ganaderas)

La selección de la muestra se realizó en base a los siguientes criterios: que fueran clientes del Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA), que pertenezcan a la cartera activa de financiamientos destinados al rubro mejoras pecuarias, que hayan desarrollado su plan de inversión, que los créditos fuesen otorgados en el período de años del 2010 al 2014, con una tasa de interés de 2% y que estuviesen ubicados en las provincias de Los Santos y Herrera.

Se obtuvo un total de 189 clientes de la base de datos correspondiente a la cartera activa del rubro mejoras pecuarias entre los años 2010 al 2014, de las provincias de Los Santos y Herrera facilitada por el BDA. Con este universo se seleccionó una muestra de las fincas de estudio. Esta se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorizado utilizando la función *Excel= aleatorio. Entre (inferior: superior)*. Los resultados fueron 50 fincas ganaderas, [correspondientes a 10 productores/fincas para cada año (2010 al 2014)].

5.2.3 Recolección de la información

Se diseñó una entrevista semiestructurada para la obtención de datos biofísicos, socioeconómicos, productivos y ambientales de las diferentes fincas ganaderas (Anexo 1), así como

percepciones de los productores para conocer los beneficios y limitantes de la adopción de buenas prácticas ganaderas en cada una de ellas.

Las BPG fueron identificadas por los productores a través de un álbum de fotografías de buenas prácticas ganaderas, incorporada en la entrevista. Además de observaciones directas en las fincas con el fin de conocer otras prácticas que no fueron mencionadas por los productores en el momento de la entrevista. Esta herramienta fue aplicada a la muestra seleccionada en los meses de noviembre 2018 a marzo 2019. Es importante señalar que para fines de esta investigación cuando se habla de buenas prácticas ganaderas es lo mismo que mejoras pecuarias, término utilizado para identificar este rubro, dentro del marco del crédito por la institución bancaria. Una vez se recopiló toda la información en campo se procedió a tabularse en Microsoft Excel y posterior se realizó los análisis estadísticos.

Para realizar la tipificación de las fincas ganaderas se utilizaron las variables cuantitativas detalladas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variables Cuantitativas utilizadas para realizar las tipologías de fincas ganaderas.

Variab les	Descripción de las variables	Unidad
Área total de la finca	Superficie total de la propiedad del productor.	Hectáreas
Tamaño del hato ganadero	Cantidad de animales con peso vivo equivalente a 1 UG= 450 kg en la propiedad.	Unidad Ganadera
Área destinada a la ganadería	Superficie de propiedad que destina el productor para desarrollar la actividad.	Hectáreas
Años de dedicarse a la actividad ganadera	Cantidad de años dedicados a la actividad ganadera.	Años

UG: Unidad ganadera, kg: kilogramo.

5.2.4 Análisis estadísticos de la información

La tipificación de las fincas ganaderas se realizó mediante un análisis estadístico (Análisis de Conglomerados o Clústeres), por medio del programa InfoStat; considerando las variables cuantitativas detalladas (Cuadro 2). Este análisis se realizó con 48 fincas ganaderas que permitió hacer grupos con base en más de una variable (Balzarini et al. 2008); se empleó la medida de distancia Euclídea y el método Ward como técnica de agrupación. Esta medida de distancia fue considerada ya que las variables son cuantitativas, dos de las fincas no fueron consideradas debido a que presentan datos elevados, estas son fincas muy grandes (atípicas) por lo que alterarían los resultados.

Para caracterizar cada una de estas tipologías de fincas ganaderas se realizó un análisis de varianza multivariado a través de una Prueba de Hotelling, la cual permitió conocer las medias de cada una de las variables utilizadas en los clústeres y en base a ello se diferenciaron las tipologías de fincas existentes, las cuales fueron ordenadas y definidas según este análisis. Al conocer el listado de BPG implementadas en las diferentes fincas ganaderas, se realizó un análisis estadístico a través de datos categorizados/Tablas de Contingencias, con el fin de identificar cuántas prácticas desarrollan en cada tipología de fincas y cuáles son. Este trabajo se realizó con las 10 principales prácticas de mayor interés por los productores, las cuales fueron priorizadas de acuerdo a las frecuencias de aceptación por ellos a través de medidas de resúmenes.

Mediante Diagramas de Venn Radiales y Lineales, permitió relacionar e identificar cuáles fueron las cantidades y nombres de BPG que implementan de manera similar y exclusivas en cada una de las tipologías de fincas ganaderas.

El análisis estadístico, datos categorizados/ Tablas de Contingencias, permitió identificar la relación acerca de las BPG que realizan en cada tipología de fincas ganaderas; estos resultados muestran cuales tienen diferencias significativas en base al p-valor, y el porcentaje de fincas que realizan esa práctica dependiendo de los diferentes grupos existentes y del total de fincas evaluadas. Este mismo procedimiento se realizó para conocer la relación entre los sistemas de producción predominante en las tipologías de fincas ganaderas.

La información correspondiente a percepción de los productores sobre beneficios de adopción de las BPG en sus fincas, fue procesada de la siguiente manera: primeramente, se conoció la sumatoria de los beneficios obtenidos en cada práctica, se calculó la frecuencia de cada una de ellas en base al total de beneficios obtenidos, con la finalidad de poder priorizar cuales son las prácticas que identifican los productores con mayores beneficios a través de medidas de resúmenes. Para conocer si hay similitud o diferencia entre los beneficios que se obtienen de las diferentes BPG entre las tipologías de fincas ganaderas identificadas en este estudio, se realizó un análisis estadístico a través de modelo lineal generalizado mixtos MLGM; que permite comparar esta información por medio de LSD Fisher y coeficientes de correlaciones.

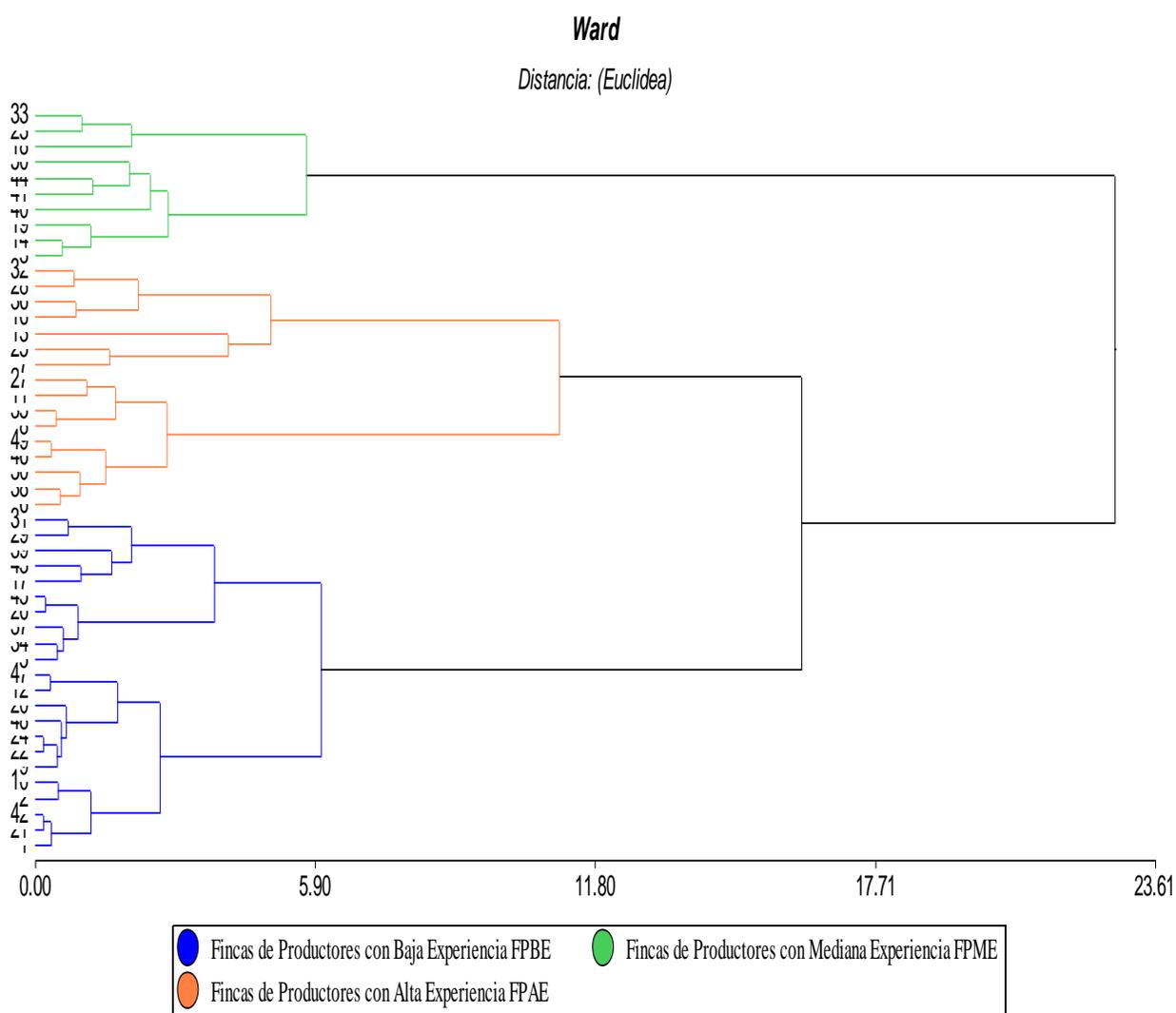
La información correspondiente a datos biofísicos, productivos, socioeconómicos y ambientales fueron analizados mediante estadística descriptiva, a través de medidas de resúmenes. Estos resultados permiten ampliar la caracterización de las fincas existentes en la región y el tipo de productores. Además, se realizó un análisis multivariado/ Análisis de Componentes Principales (ACP) que desglosa las actividades en las fincas que utilizan mano de obra contratada, agrupadas por tipologías de fincas ganaderas. Al finalizar se realizó una interpretación general de los resultados.

5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1 Tipologías de Fincas Ganaderas

El análisis de conglomerados (AC) evidenció la existencia de tres tipos de fincas ganaderas: Fincas de Productores con Baja Experiencia (FPBE), Fincas de Productores con Mediana Experiencia (FPME) y Fincas de Productores con Alta Experiencia (FPAE) ($P < 0.05$; Figura 2).

Figura 2. Dendrograma de las tipologías de fincas ganaderas que adoptaron mejoras pecuarias a través del crédito de fomento de desarrollo agropecuario en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá.



En base a los resultados que muestra el análisis de varianza de multivariados/prueba de comparaciones Hotelling, estas tipologías de fincas ganaderas fueron ordenadas y caracterizadas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Promedios de medidas de resúmenes de las diferentes variables consideradas en el análisis de conglomerados a través de un análisis de varianza multivariado/ Prueba Hotelling Alfa=0.05.

Conglomerados	Área de la finca (ha)	Área destinada a la ganadería (%)	Total Hato Ganadero (UG)	Años de dedicarse a la ganadería	Comparaciones de medias		
Finca de Productores con Alta Experiencia (n=16)	21.0	91	72.3	42.4	A		
Fincas de Productores con Mediana Experiencia (n=10)	52.0	99	38.3	30.0		B	
Fincas de Productores con Baja Experiencia (n=22)	16.0	93	29.0	22.0			C

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$). Los datos correspondientes al hato ganadero, corresponde al total de unidades ganaderas por finca y donde una 1 UG equivale a 450 kg.

5.3.2 Descripción de las tipologías de fincas ganaderas en base a las variables utilizadas para la agrupación:

- 1- **Fincas de Productores con Baja Experiencia-FPBE (n=22):** son administradas por productores con poco tiempo de dedicarse a la actividad ganadera, en promedio 22 años. Las fincas visitadas tienen pequeñas extensiones de tierra, en promedio 16 ha, de ellas un 93% de las superficies en promedio son destinadas a la ganadería (15 ha) y tienen en promedio 29.0 unidades ganaderas por fincas. La mayor parte de estos productores solo han obtenido un nivel educativo primario (91%).
- 2- **Fincas de Productores con Mediana Experiencia-FPME (n=10):** tienen 30 años en promedio de dedicarse a la actividad, sus fincas cuentan en promedio con una superficie de tierra de 52 ha y el 99% de su superficie es destinada a la ganadería (52 ha). El tamaño del hato ganadero en promedio en estas fincas es de 38.3 unidades ganaderas. El 70% de estos productores solo han estudiado hasta primaria.
- 3- **Fincas de Productores con Alta Experiencia-FPAE (n=16):** son productores con trayectoria de 42.4 años en promedio de dedicarse a la ganadería, tienen en promedio 21 ha de superficie en sus fincas y destinan a la ganadería en promedio un 91% de estas superficies (19 ha), presentan el mayor inventario ganadero en promedio de 72.3 unidades ganaderas por fincas. De igual manera este grupo de productores solo han cumplido un nivel primario (88%). Se identifica que las diferentes tipologías de fincas ganaderas destinan más del 90% del promedio de las superficies de las fincas a la actividad ganadera.

En la última década ha ocurrido un cambio de usos de suelos mediante la transformación de bosques a potreros y cultivos de aproximadamente un 37% de la superficie total de Panamá, siendo un porcentaje inferior a la capacidad agroecológica del suelo (ANAM 2010).

Uno de los sistemas de producción predominante en la actividad pecuaria de América Tropical, y que sale a relucir en la región de estudio es el doble propósito (Toledo 1994; Hassán 2011). Este sistema productivo se involucra la producción de carne y leche y la misma no requiere de muchos insumos externos, cuentan con animales cruzados (Marmol 2006). De un 80% de productores que desarrollan este sistema a nivel nacional, el 70% se concentra en la Península de Azuero, quienes producen aproximadamente un 44% de leche a nivel nacional (ANAM 2005; Fernández 2008).

5.3.3 Uso de buenas prácticas ganaderas en las fincas de la región

Se identificaron un total de 25 prácticas ganaderas desarrolladas a través de créditos y por los propios recursos del productor (Anexo 3). Adicional se detallan las 10 principales prácticas y sus frecuencias de implementación según prioridad en cada una de las tipologías de fincas (Cuadro 4). Es importante notar que los productores con baja experiencia están tomando ventajas en la implementación de las buenas prácticas ganaderas. Esto podría deberse a que aprovechan las capacitaciones, conocen otras experiencias con sus resultados positivos, tienen la oportunidad de adquirir conocimientos por todos los medios sean presenciales o digitales.

Algunos estudios indican que uno de los mecanismos eficientes de transformación en los resultados de productividad en el sector agropecuario es la implementación de programas de extensionismo. Esta es una forma de involucrar en las actividades la innovación tecnológica, el cual es reconocida por la FAO (INTA 2016).

Algunos autores indican la importancia de incluir la participación de capacitaciones a las mujeres y jóvenes, con el fin de integrar, transferir y cambiar hacia un relevo generacional con miras hacia un sistema productivo sostenible, que aporte en el mejoramiento, la competitividad y la adopción de tecnologías innovadoras, además de que los jóvenes sean uno de los principales motores en las actividades agropecuarias (INTA 2016). La falta de capacitación a pequeños productores, sobre estos temas han influenciado en parte en el nivel productivo del sector pecuario, el poco conocimiento de la relación costo-beneficio, influye a que continúen produciendo de manera tradicional, esto responde a la baja calidad de los productos comercializados y al mayor tiempo que dedican para producir, siendo menos rentables (Silva y Pimentel 2017).

Lewis (2004) recalca la importancia del elemento extensión en el proceso de adopción de tecnologías, pero esta por su complejidad sigue siendo un obstáculo para implementarla o desarrollarla. Indica que el bajo nivel de educación de los productores, también es una de las limitantes al momento de impartir las capacitaciones, sin embargo, se debe considerar como una

de las prácticas constructivas para el mejoramiento de los sistemas de producción (Monardes et al. 1990).

Cuadro 4. Frecuencia relativa de fincas por tipologías que implementan las 10 principales Buenas prácticas ganaderas.

Buenas Prácticas Ganaderas	FPBE (n=22)	FPME (n=10)	FPAE (n=16)
Cercas Vivas (n=48)	0.46	0.21	0.33
Árboles dispersos en potreros (n=46)	0.46	0.22	0.33
Sales Minerales (n=45)	0.47	0.22	0.31
División y rotación de potreros (n=45)	0.44	0.20	0.36
Establecimientos de Pastos Mejorados (n=39)	0.46	0.23	0.31
Mejoramiento Genético (n=38)	0.45	0.16	0.39
Trazabilidad (n=31)	0.45	0.13	0.42
Sanidad animal (n=23)	0.52	0.26	0.22
Elaboración de Ensilajes y Heno (n=20)	0.35	0.10	0.55
Abrevaderos o Reservorios (n=18)	0.33	0.17	0.50

FPBE: Fincas de Productores con Baja Experiencia, FPME: Fincas de Productores con Mediana Experiencia, FPAE: Fincas de Productores con Alta Experiencia.

Según estudio realizado en Bogotá, Colombia, la tarea de adopción de tecnologías es distinta en una misma población, sin importar que esta tenga características físico geográficas y sociales iguales. Estos resultados muestran que los grupos de productores innovadores y jóvenes determinaron un nivel medio en la implementación de tecnologías, mientras que aquellos grupos aprensivos mostraron un nivel bajo en la adopción, sin considerar que esto mitiga los efectos negativos que ocasiona la ganadería tipo extensiva al planeta. Esta experiencia muestra que las prácticas más adoptadas por los ganaderos en esta zona son: rotación de potreros, sanidad y alimentación (Forero Camacho et al. 2013). En concordancia con la presente investigación, al calcular la frecuencia relativa de las diez principales prácticas que implementan los productores en las diferentes tipologías de fincas, muestra como resultados que las FPBE tienen mayor proporción en las siguientes prácticas: sanidad animal, sales minerales, establecimientos de pastos mejorados y cercas vivas, las FPME implementan prácticas como: sanidad animal y establecimientos de pastos mejorados, mientras que las FPAE, se dedican a la elaboración de ensilajes y heno, también cuentan con abrevaderos o reservorios.

Se determina aquellas prácticas por tipologías con menor frecuencia relativa, para las FPBE: la presencia de abrevaderos, en las FPME: la elaboración de ensilajes y henos, mientras que en las FPAE: se enfocan menos a la sanidad animal.

Mediante diagrama de Venn Radial, indica que en las tres tipologías de fincas ganaderas realizan 20 prácticas similares en cada una de ellas (Figura 3). En cambio, la relación de dos en dos, las FPAE y FPME llevan a cabo 20 prácticas similares, de igual manera en FPBE y FPME, y en FPBE con FPAE concordaron con 22 prácticas en cada grupo (Figura 4).

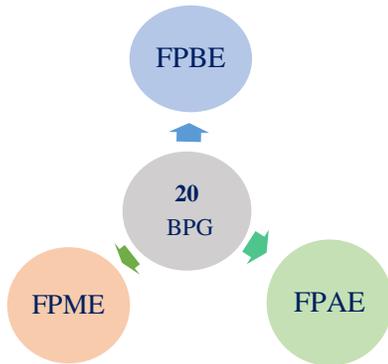


Figura 3. Diagrama de Venn Radial sobre BPG semejantes en los tres tipos de fincas ganaderas.

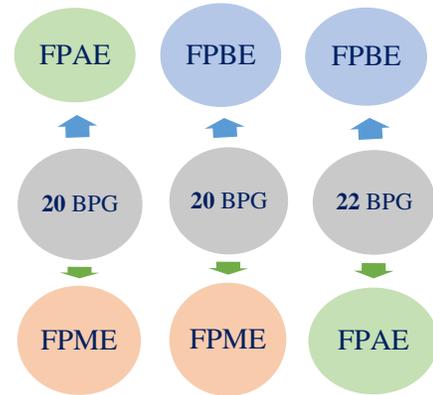


Figura 4. Diagramas de Venn Radiales de BPG similares de dos en dos tipologías.

Al identificar las tipologías de fincas ganaderas con prácticas únicas o exclusivas, muestran que: las Fincas de Productores con Baja Experiencia cuentan con saleros con techos y las Fincas de Productores con Alta Experiencia disponen de molinos de vientos y tanques de reserva de agua (Figura 5).

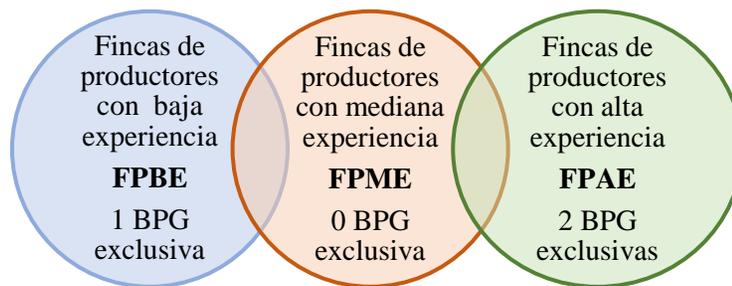


Figura 5. Diagramas de Venn Lineal (Relación del total de BPG exclusivas en las diferentes tipologías de fincas ganaderas).

Esto indica que la mayoría de las BPG que se identificaron en las diferentes tipologías de fincas, son las mismas y que en menor porcentaje solo dos tipologías de fincas ganaderas realizan prácticas exclusivas, estas se enfocan en proteger los saleros para que en época lluviosa la sal no se diluya con el agua lluvia o se deteriore con el sol, evitando riesgos de intoxicación en los animales, también para que los animales tengan la comodidad de contar con estos suplementos

nutricionales en condiciones ideales a las que recomiendan los técnicos e investigadores, además procuran contar con mecanismos de extracción y almacenamientos de agua en sus fincas.

A conocer las BPG que tuvieron relación significativa en las diferentes tipologías de fincas ($p=0.05$; Cuadro 5).

Cuadro 5. Buenas prácticas ganaderas diferenciadas en las diferentes tipologías de fincas ganaderas.

Prácticas	Total, de fincas (%)	Fincas de Productores con Baja Experiencia %	Fincas de Productores con Mediana Experiencia %	Fincas de Productores con Alta Experiencia %	p-valor
Tanques de reserva de agua	6.3	0	0	6.3	$p=0.0408$
Existencia de pozos profundos	37.5	28	11	61	$p=0.0067$
Elaboración de ensilaje y heno	42	10	35	55	$p=0.0220$

*Probabilidades <0.05 indican diferencias significativas. Porcentaje: %

Presencia de tanques de reserva de agua para usos de las fincas: un 6.3% del total de las fincas desarrollan esta práctica, que corresponden al grupo de Fincas de Productores con Alta Experiencia ($p=0.0408$). **Asociaciones significativas en cuanto a la existencia de pozos profundos:** los resultados indican que esta práctica es realizada por un 37.5% del total de las fincas a nivel general; de este porcentaje el 61% lo realizan las Fincas de Productores con Alta Experiencia, un 28% por Fincas de Productores con Baja Experiencia, y el resto un 11% las Fincas de Productores con Mediana Experiencia ($p=0.0067$). **Elaboración de ensilaje y heno:** el 42% de las fincas evaluadas desarrollan esta práctica, como alternativa para contar con alimentos para el ganado principalmente en la época seca; la mayor parte de estas fincas corresponden al grupo de Productores con Alta Experiencia un 55%, seguido por Fincas de Productores con Mediana Experiencia un 35% y un 10% pertenece a las Fincas de Productores con Baja Experiencia ($p=0.0220$).

Los productores están en proceso de adopción de cambios tecnológicos en sus sistemas productivos, lo que les permite acoplarlos dentro de sus estrategias de producción enfocadas en base a los ajustes ambientales, sociales, económicos y políticos. Si estas innovaciones no se incorporan en las actividades productivas, difícilmente podrán enfrentar los cambios y demandas que se presentan (Cáceres 1997).

Uno de los factores que interviene a que los productores de alta experiencia consideren dentro de sus prácticas la elaboración de forrajes y el almacenamiento de agua, es la sequía como uno de los principales problemas que afecta esta actividad. Según estudio realizado en Sinaloa, México donde identifican tres tipos de productores con diferentes usos de tecnologías (alta, medio y bajo), indican que dentro de las innovaciones más aceptada por los productores se relacionan a la alimentación de los animales por el problema de la falta de forraje en la época seca del año, de igual manera resalta la importancia de la asistencia técnica (privada o gubernamental como un elemento clave para mejorar los resultados; Cuevas et al. 2013), esta información concuerda con los resultados del presente estudio donde los productores con alta experiencia son los que reciben más capacitaciones.

Algunos estudios realizados en la misma región del país donde se realizó el presente estudio indican lo siguiente: según Guerra (2018), encontró que las prácticas ganaderas de adaptación al cambio climático con mayor prioridad por parte de los productores son: almacenamiento del recurso hídrico mediante cosecha de agua, abrevaderos o pozos, presencia de pastos mejorados y árboles dispersos en las fincas. Estas dos primeras prácticas coinciden con lo encontrado en el presente estudio que se enfocan en (pozos profundos y tanques de reserva de agua). Adicional de la adopción de prácticas de conservación de forrajes para la época seca como ensilajes y heno; lo cual es corroborado por Valverde (2012) quien determinó que para el desarrollo de la actividad ganadera en esta región es importante la conservación de forrajes vía ensilaje y el uso sostenible del agua como medidas de alternativas para la época seca.

5.3.4 Sistemas de producción

Los sistemas de producción que desarrollan las diferentes fincas ganaderas en el área de estudio son: doble propósito; carne en las modalidades cría para venta al destete, cría y engorde y fincas que exclusivamente se dedican al engorde. A continuación, se definen cuáles son los sistemas de producción predominantes en cada tipología de fincas que muestran significancias (Cuadro 6).

Cuadro 6. Sistemas de producción predominantes en las diferentes tipologías de fincas ganaderas.

Sistema de producción	Total, de fincas %	Fincas de Productores con Baja Experiencia %	Fincas de Productores con Mediana Experiencia %	Fincas de Productores con Alta Experiencia %	p-valor
Doble Propósito (n=18)	37.5	27.8	16.7	55.6	p= 0.0377

Cría para venta al destete (n=10)	20.8	40	10	50	p=0.3950
Cría y Engorde (n=19)	40	63.2	31.6	5.3	p=0.0036
Engorde (n=1)	2.1	100	0	0	p=0.2914

Nota: En las fincas visitadas no existe ningún proyecto con lechería especializada. *Probabilidades <0.05 indican diferencia significativa.

Las FPAE se dedican la mayor parte al sistema de producción doble propósito, y las FPBE y FPME se dedican a la cría y engorde. Según Urdaneta et al. (2010) explican que los sistemas de producción doble propósito son una alternativa de producción ganadera acondicionado a los trópicos, generando leche y carne a la región. Los sistemas de producción cría para venta al destete y engorde no presentaron diferencia significativa entre las diferentes tipologías de fincas ganaderas de la región ($p < 0.05$). Pero el 20.8% del total de las fincas desarrollan el sistema de producción cría para venta al destete y 2.1% del total de las fincas participantes en el crédito de fomento destinado a mejoras pecuarias se dedican al engorde.

5.3.4 Beneficios de las BPG identificadas por los productores

Con la información obtenida en campo a través de los productores se identificaron beneficios de 15 prácticas ganaderas que implementan en sus fincas. Estas prácticas fueron priorizadas en orden de mayor a menor importancia de acuerdo a los beneficios que reciben de ellas, resultando aquellas prácticas con mayores beneficios trazabilidad y abrevaderos o reservorios de agua de lluvias.

Es importante indicar que el reconocimiento de los productores acerca de los beneficios que brindan las diferentes prácticas depende de la situación que se vive en el momento, la época en que se realizó la entrevista, el nivel de conocimiento de los productores, si se lleva a cabo alguna actividad que altere los resultados (protestas, campañas), entre otros. En este sentido, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, con el apoyo del Banco de Desarrollo Agropecuario incentivan a los productores a que participen en el programa de trazabilidad bovina. Otros consideran mayores beneficios a los abrevaderos, por la escasez de agua que viven los proyectos pecuarios de la región en el momento en que se visitaron las fincas. Adicionalmente, es importante destacar que para esta misma época se presentaron protestas por productores de la región donde se realizó el estudio, cuyo tema principal era la problemática del sector agropecuario en cuanto a importaciones de productos como leche y carne, bajo precio de la leche, carne y ganado en pie, entre otros. Los modelos lineales generalizados mixtos MLGM, con la medida de comparar LSD Fisher, no mostró diferencia significativa en ninguna práctica.

Más adelante, cabe señalar resultados que muestran coeficiente de correlación de cada uno de los beneficios de las BPG que identificaron los productores con las variables utilizadas en el análisis de conglomerados (Cuadro 7). El tamaño del hato ganadero es importante para la

implementación de bloques nutricionales y el mejoramiento genético. Asimismo, la experiencia del propietario tiene influencia para incluir sistemas de registros en fincas y la perforación de pozos para mejorar la disponibilidad de agua en fincas. Detalle del resumen general de los beneficios y limitantes de las BPG determinados por los productores (Anexo 3).

Cuadro 7. Correlaciones significativas entre las variables utilizadas para los conglomerados y los beneficios de BPG identificados por los productores.

Beneficios de BPG	Variables utilizadas en el conglomerado	P- valor
Ben_Árboles dispersos en potreros	Área de la finca	p=0.0707
Ben_Bloques nutricionales	Tamaño del hato ganadero	p=0.0001
Ben_Mejoramiento genético	Tamaño del hato ganadero	p=0.0435
Ben_Pozos	Años dedicados a la ganadería	p=0.0091
Ben_Registros ganaderos	Años dedicados a la ganadería	p=0.0677

*Probabilidades <0.05 indican diferencias significativas. Ben: Beneficios.

5.3.5 Características socioeconómicas de las fincas y de los productores visitados

El rango de edad de los productores está entre 34 a 82 años, con una edad en promedio de 58 años. Han dedicado a la actividad ganadera aproximadamente entre 7 a 60 años, con una media en promedio de 30 años y el 80% de los productores que administran estos proyectos son masculinos. Este resultado nos indica que la mayor parte de los ganaderos son de tercera edad y hombres. Los propietarios de las fincas en su mayoría tienen educación primaria y las siguientes generaciones están optando por niveles universitarios (Cuadro 8).

La mayoría de los casos en esta región donde participan las mujeres se debe a que son las personas a quienes se les facilitó el crédito, ya que muchas veces son ellas las que cuentan con garantías prendarias, otras apoyan al cónyuge en sus proyectos, pero en realidad son ellos la mayor parte quienes se encargan de darle seguimiento a la actividad como una de sus principales funciones, otro de los factores en el cual existe la participación de la mujer en esta actividad, es porque los esposos han fallecido y prefieren no abandonar la actividad, entre otros. Actualmente, esta entidad bancaria que se encargó de brindar los créditos a estos productores está desarrollando un programa nombrado “Mujeres Agro-emprendedoras” con la finalidad de que la mujer panameña participe como figura principal dentro de los proyectos agropecuarios, este programa trata de brindar financiamientos a las mujeres emprendedoras para desarrollar proyectos pecuarios, agrícolas (incluyendo proyectos acuícolas, apícolas y avícolas), establecimientos de pequeñas agroindustrias, adquisición de infraestructuras y equipos, entre otros, con tasas desde 0% hasta 2.5% de interés anual, y el monto de préstamo puede ser hasta un máximo de B/. 50,000.00, financiado en un 100%.

Otros de los programas de interés en el banco son “Mi primer crédito Agropecuario” destinado a jóvenes graduados de bachiller agropecuario y carreras universitarias agropecuarias, los cuales se enfocan en que la juventud panameña se involucre en las actividades del hombre del campo, además de ser una oportunidad para los jóvenes que desean incursionar en el sector. Pueden aplicar a préstamos hasta un monto de B/. 25,000.00 al 100%, con una tasa de interés anual de 0.5%. Este programa permite impulsar hacia un relevo generacional que le interesa la actividad. Otro programa interesante es “Repoblación Ganadera”, el cual inspira a innovar y manejar una actividad pecuaria más eficiente y sostenible para que la agro empresa sea más competitiva. Este programa nacional solo aplica para productores con fincas constituidas, con buenas fuentes de agua todo el año, con más del 50% de la superficie de su finca con pastos mejorados y un terreno con topografía apta para desarrollar proyectos de crías de ganados bovinos, entre otros aspectos técnicos, considerando una tasa de interés anual de 1% anual. Todos estos productores entrevistados se dedican a la actividad ganadera. Un 64% del total de las fincas visitadas destinan de 1 a 2 ha para cultivos agrícolas y a través de ello permiten diversificar la producción de alimentos para consumo humano en la finca y o para la venta en el caso de maíz, el cual es uno de los rubros más comercializados en la región.

Cuadro 8. Educación de los miembros de la familia ganadera según rangos de edad.

Nivel de Escolaridad	Integrantes en la familia de 1_12 años (n=15)	Integrantes en la familia de 12_25 años (n=22)	Integrantes en la familia de 25_35 años (n=22)	Integrantes en la familia de 35_45 años (n=19)	Integrantes en la familia > 45 años (n=95)
No estudió (%)	0	0	0	0	5
Primaria (%)	100	0	9	42	62
Secundaria (%)	0	73	18	16	21
Universidad (%)	0	27	73	42	12
Total	100	100	100	100	100

Porcentaje: %.

El 73% del total de jóvenes adolescentes de 12 a 25 años, han cumplido o cursan el nivel secundario, mientras que el 27% restante son universitarios. Entre 25 a 35 años, se identificó que el mayor porcentaje (73%) cuentan con un nivel académico universitario. Entre 35 a 45 años, un 42% con nivel primario y de igual manera, universitario. La mayoría de las personas mayores a 45 años cuentan con un nivel primario (62%), seguido por nivel secundario (21%), un 12% los que cuentan con carreras universitarias y el 5% son analfabetas.

El 80% de los propietarios de las fincas ganaderas solamente han tenido la oportunidad de llegar hasta primaria, el 8% hasta secundaria, mientras que este mismo porcentaje de productores cumplen con un nivel universitario, y en un pequeño porcentaje de 4% son analfabeta. Por otro

lado, en cuanto al nivel educativo de las mujeres cónyuges de los productores, un 5.4% asistieron a la universidad, el 8% a la secundaria y el mayor porcentaje de ellas (84%) solamente han estudiado hasta primaria. Esto muestra que la mayor parte de los jefes de familia y sus señoras, quienes también son tomadoras de decisiones en las diferentes fincas, presentan pocos años de escolaridad; esto motiva a conocer cuál es el nivel de educación del relevo generacional en esta área del país, considerando rangos de edades jóvenes de (12 a 35 años), donde el 5% de ellos solo han cumplido un nivel primario, el 45.5% un nivel secundario, y el resto del porcentaje (50%) inician una carrera universitaria o se han graduado en alguna carrera a fin. Esto permite aprovechar a la juventud que se está capacitando, ya que el mayor porcentaje de ellos tienen niveles universitarios y secundarios y esto puede contribuir positivamente en los resultados de la finca, considerando los conocimientos de los padres que tienen la experiencia, por ende, conocen muy bien el desarrollo de la actividad.

Según datos de CEPAL/FAO/IICA (2013), en Panamá los jefes de explotación familiar que administran proyectos agropecuarios tienden a envejecer, se estima que la edad promedio es de 50 años, caso similar en otros países de América donde el rango de edad de 46 a 58 años. También en el Caribe, con edades mayores a 40 años (Graham 2012), esto apunta a que el relevo generacional es escaso (FAO 2014).

El 63% de los hombres son la principal figura encargada de realizar y administrar las diferentes fincas ganaderas visitadas (Figura 6), esta es una cultura muy típica de la región, donde el hombre se encarga de las funciones de las fincas y las mujeres de las gestiones en el hogar, pero apoyan a su pareja en el desarrollo de la misma, excepto en un 8% de las fincas visitadas son ellas las que se encargan de llevar a cabo esta actividad; mientras tanto la participación de los hijos es baja, donde un 25% apoyan a sus padres en el desarrollo de la misma, la gran mayoría se encuentran fuera de sus hogares para poder realizar estudios de carreras universitarias, trabajos u otras. Por otro lado, el 3% corresponde a la participación de otros integrantes de la familia, ya sea hermanos o padres quienes se encargan de administrar y llevar a cabo las funciones en las fincas, muchos de ellos forman parte del proyecto. Mientras que el 1% de las fincas cuentan con peones o jornaleros, estos son mano de obras contratadas (MOC) quien algunas veces aportan en la toma de decisiones, especialmente aquellos que son administradores de fincas, de los cuales hay poca representación.

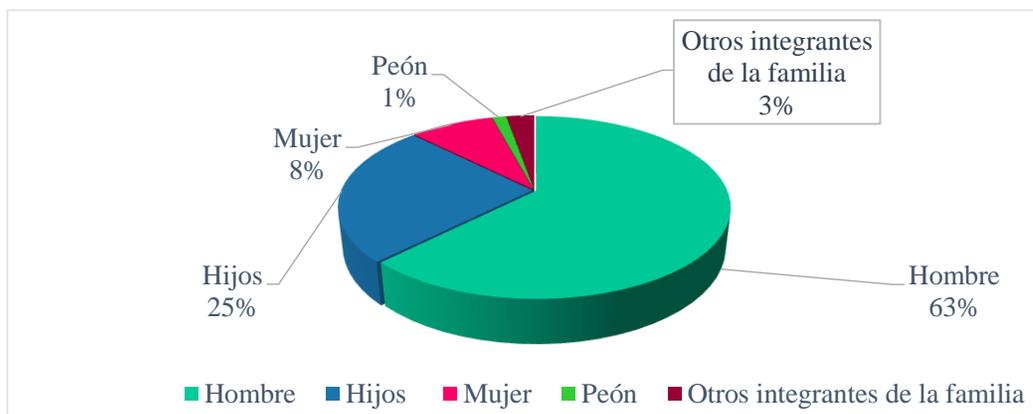


Figura 6. Porcentaje de participación de la familia en gestiones de las fincas.

El análisis de componentes principales, indica que el grupo de fincas de productores con baja experiencia contratan poca mano de obra para desarrollar las gestiones en las fincas, la mayoría de ellas utilizan sus propios recursos o mano de obra familiar para desarrollarlas. Para el grupo de fincas de productores con mediana experiencia utilizan más mano de obra contratada para brindar alimento al ganado específicamente en la época seca y las fincas de productores con alta experiencia, utilizan mayor cantidad de peones para encerrar y ordeñar, elaborar ensilajes, traslado del ganado de una finca a otra y realizar mantenimientos de cercas y potreros (Figura 7). En este caso es el tipo de finca que demanda más MOC y esto se debe a factores como el sistema de producción que utilizan, el tamaño del hato ganadero y la edad del propietario. Algunos estudios como Ochoa et al. (2013) y Ramírez (2002) indican que las fincas grandes son las que utilizan mayor cantidad de mano de obras y a la vez son fuentes de empleos de gran importancia. Según Pérez et al. (2006) señalan que muchas veces ocurren este tipo de situación debido a que los propietarios solo realizan la función de supervisar y administrar las fincas ganaderas, ya que muchos de ellos no viven cerca de los proyectos, son productores asalariados ya que tienen otros ingresos por realizar otras actividades diferentes de la ganadería y se ven en la necesidad de contratar peones para que se encarguen de darle el mantenimiento a la finca, de ordeñar y manejar el hato ganadero.

Los productores controlan las malezas que se encuentran en ellos a través del control manual (uso de machetes y químicos). Los productos químicos más utilizados por los productores de la región son Bullgrass 7,5 SL, Metsulfuron metil, TronadorTMD y CrosserTM 16,5 SL. Los menos utilizados son Glisofato y 2,4-D. Un 36% de los productores entrevistados, utilizan fuego para combatir malezas y darles mantenimiento a los potreros, a pesar de las restricciones ambientales a través de leyes por parte de Ministerio de Ambiente Panamá.

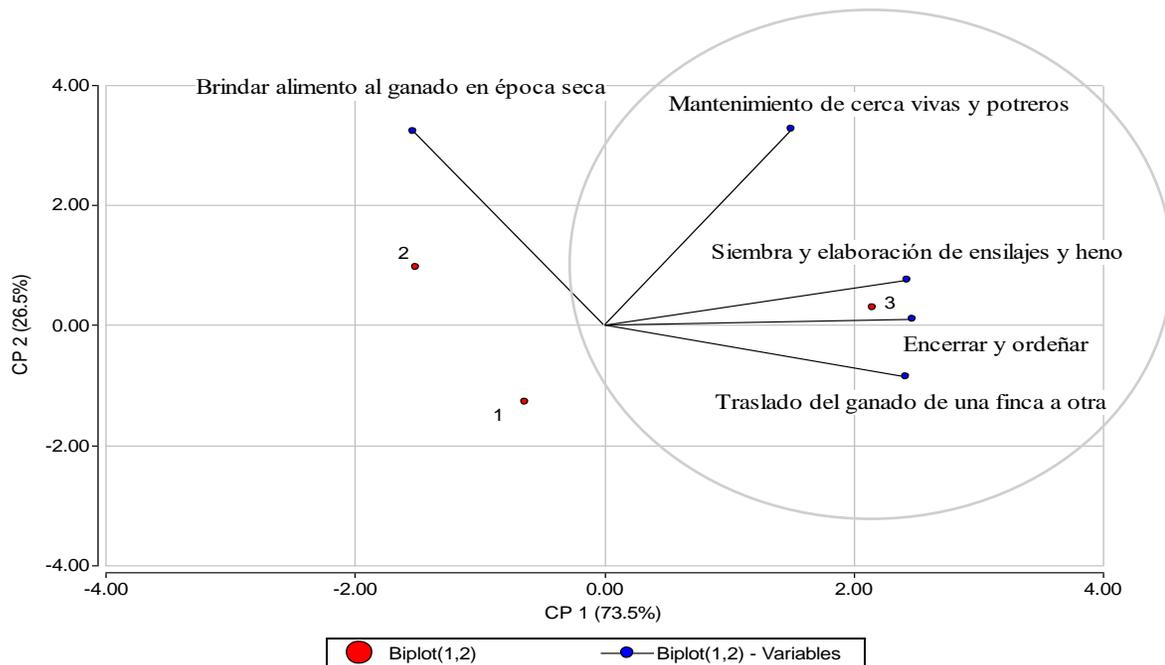


Figura 7. Demanda de mano de obra contratada según tipología de fincas.

Es importante indicar dentro de los resultados que la mayoría de los productores clientes comenzaron a ver el efecto en la finca a partir de un año después que se realizó el desembolso del crédito. Estos productores en su gran mayoría cuentan con la misma área de finca (ha) que indicaron en el año antes de realizar la inversión. En rango se estima que cada productor cuenta entre 1 a 5 fincas adicionales a la que se visitó para este estudio. El total de hectáreas de estas fincas por productor varía entre 8 a 224 ha, en promedio 54.13 ha en la misma área de estudio.

5.3.6 Participación de los productores en procesos de capacitación

Con respecto a las capacitaciones, el 60.4% de los productores expresaron participar en eventos para el fortalecimiento de capacidades en temas de ganadería; el resto de los productores no reciben capacitaciones porque desconocen de estas actividades que se realizan, tienen otros compromisos, están en áreas de difíciles accesos y no tienen la accesibilidad para asistir a las actividades de capacitación que se realizan debido a la distancia, entre otras.

Los productores con mediana y alta experiencia son los que más participan en capacitaciones en temas sobre ganadería (60 y 75% respectivamente). Se observa que el grupo de Fincas de Productores con Baja Experiencia la mitad se capacita y la otra mitad no (Cuadro 9).

Cuadro 9. Representación de fincas por tipologías que reciben o no capacitación sobre ganadería.

Descripción	Fincas de productores con baja experiencia (n=22) %	Fincas de productores con mediana experiencia (n=10) %	Fincas de productores con alta experiencia (n=16) %
Reciben Capacitación (n=29)	50	60	75
No reciben capacitación (n=19)	50	40	25

Se interpreta que una de las instituciones públicas que ofrecen mayor capacitaciones a estos productores seleccionados es el Banco de Desarrollo Agropecuario, el cual es una entidad bancaria que transmite conocimientos a sus prestatarios a través de jornadas agropecuarias o días de campo, las cuales son actividades que se realizan en diferentes puntos estratégicos del país, asistencia técnica a través de sus técnicos al momento de realizar visitas de seguimiento o de controles a diferentes proyectos agropecuarios. Su objetivo es capacitar a sus clientes con el fin de mejorar su producción, rentabilidad, a ser más competitivos y sostenibles con el ambiente. Es decir, se busca transferir conocimientos sobre innovaciones tecnológicas y otras estrategias que ayudan a ser más resilientes con los cambios que se presentan en los últimos años consecuencia del cambio climático, pero no siempre se abarcan todos los a todos los prestatarios. Otra de las instituciones facilitadoras es el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Figura 8).

Uno de los compromisos que se debe considerar en las políticas públicas es: incentivar a los facilitadores o extensionistas rurales a que lleven a estos productores los conocimientos fortalecidos por cada uno de ellos a través de capacitaciones nacionales e internacionales y así contribuir de manera positiva al mejoramiento de estos proyectos de la región. Los resultados que se muestran, esto generaliza a que la participación de los productores en procesos de capacitación es baja por el bajo interés y también porque no existen disposición de múltiples capacitaciones que permitan a que ellos asistan, no se tiene las condiciones de entorno para que el sistema de extensión funcione de una mejor manera /modernizando (infraestructura, herramientas, equipo de técnicos, facilidades, entre otros). Requerimos de la motivación y credibilidad de los técnicos, además consideramos de gran importancia que la disponibilidad de contar con internet en las áreas rurales también aportaría de manera positiva en la adquisición de conocimientos a cada uno de estos productores y el dar un buen uso de sus herramientas telefónicas (celulares), con el fin de que se capaciten a través de ellos.

Según el porcentaje de productores que reciben capacitaciones, los temas de mayor interés son: métodos de alimentación para el ganado en época seca (sales minerales, forrajes, ensilajes y heno otros), mejoramiento genético, desparasitación (interna y externa) de los animales, tipos y manejos de pastos, manejo del ganado de leche y carne, impacto ambiental (reducción de quema y uso de herbicidas y otros químicos), cosecha y almacenamiento de agua lluvia (Cuadro 10).

Cuadro 10. Representación de productores que fueron capacitados en diferentes temas ganaderos.

Temas de Capacitación	Productores capacitados %
Métodos de alimentación para el ganado en época seca	27.1
Mejoramiento Genético- Inseminación artificial	18.8
Desparasitación interna y externa del ganado	18.8
Tipos y manejos de pastos	16.7
Manejo del ganado de leche y carne	12.5
Impacto ambiental	10.4
Cosecha y almacenamiento de agua lluvia	10.4

El 44% de los productores son capacitados por el Banco de Desarrollo Agropecuario a través de sus jornadas agropecuarias (estas jornadas consisten en reunir a productores de regiones específicas del país y mediante facilitadores explican temas en específico) y un 36% son capacitados por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario. También participan con menor cobertura otras entidades públicas y privadas (Figura 8).

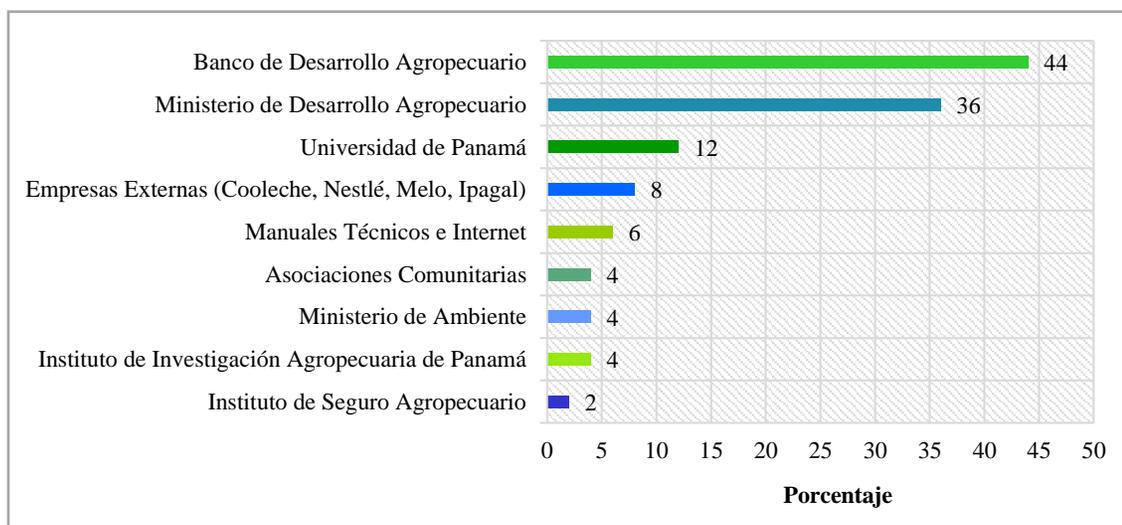


Figura 8. Distribución en porcentaje de facilitadores que brindan capacitaciones a productores.

5.4 CONCLUSIONES

1. En esta región del país se cuentan con tres tipos de fincas ganaderas: Fincas de Productores con Baja, Mediana y Alta Experiencia (FPBE, FPME y FPAE). Las

variables que se utilizaron para agruparlas fueron: área total de la finca, años dedicado a la actividad, tamaño del hato ganadero y área destinada a la ganadería.

2. Se identificaron 25 buenas prácticas ganaderas en la región. El 88% de las BPG la realizan en común las diferentes tipologías de fincas ganaderas. El resto de ellas que corresponden a un 12% las implementan las FPAE y FPBE, las cuales se enfocan en la conservación y almacenamiento de agua y alimentos para el ganado.

5.5 RECOMENDACIÓN

1. Romper barreras culturales (receptividad de aceptar recomendaciones), a través del fortalecimiento de capacidades a técnicos y productores, por medio de capacitaciones, asistencia técnica y usos de herramientas digitales que ayudan en la adopción de tecnologías en los diferentes proyectos.

5.6 LITERATURA CITADA

- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010. Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento Panamá 2010. ANAM-CGR (Contraloría General de la República), INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 94 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente).2005. Producción más limpia para el sector de beneficio de la producción de ganado bovino y porcino. ANAN-PAN-BID. 201p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente Panamá). 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá, Panamá, s.e. 190 p.
- Balzarini, M.G; González, L; Tablada, M; Casanoves, F; Di Rienzo, J.A; Robledo, C.W. 2008. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Cáceres, D; Silvetti, F; Soto, G; & Rebolledo, W. 1997. La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores. Agro sur, 24(2), 123-135
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2013. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Cuevas Reyes, V; Baca del Moral, J; Cervantes Escoto, F; Espinosa García, J. A; Aguilar Ávila, J; & Loaiza Meza, A. 2013. Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la

ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de ciencias pecuarias*, 4(1), 31-46.

- Dufumier, M. 1990. La importancia de la tipología de las unidades de producción agrícolas en el análisis–diagnóstico de realidades agrarias. Instituto Nacional Agronómico-Paris Grignon (INAPG) Francia. 17 p.
- Fernández, L. 2008. Plan estratégico para optimizar la producción, comercialización y consumo de los rubros leche y derivados para el periodo 2008-2017. Consultoría para el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá 2008.
- Forero Camacho, CA; Rojas Carvajal, GH; Argüelles-Cárdenas, JH. 2013. Capital social y capital financiero en la adopción de tecnologías ganaderas en zonas rurales altoandinas de Colombia. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 14(2):149. DOI: https://doi.org/10.21930/rcta.vol14_num2_art:405.
- Graham, B. 2012. Profile of the Small-Scale Farming in the Caribbean. Workshop on Small - Scale Farming in the Caribbean. FAO - Initiative Hunger-Free Latin American and the Caribbean. 60p.
- Guerra, C. 2018. Adaptación a la variabilidad climática de la ganadería en la cuenca del Río La Villa, Panamá: estrategias de adaptación basadas en ecosistemas (AbE) y su contribución a la mitigación de gases de efecto invernadero. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 89 p.
- Hassán, J. 2011. El ciclo de vida en la producción de leche y la dinámica de las emisiones de gases de efecto invernadero en fincas doble propósito de la Península de Azuero, República de Panamá, Turrialba, Costa Rica, CATIE. 144 p.
- Holguín et al. 2008. Caracterización de fincas ganaderas de doble propósito en la zona del Pacífico Central de Costa Rica. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 1(1):28-37.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2014. Superficie, población y densidad de población en la República de Panamá, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: censos de 1990 a 2010, Panamá.
- INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria). 2016. Manual de buenas prácticas de extensión rural caso de Costa Rica. San José Costa Rica, s.e. 110 p.
- Leos, J; Serrano, A; Salas, J; Ramírez, P; & Sagarnaga, M. 2008. Caracterización de ganaderos y unidades de producción pecuaria beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 5(2), 213-230.

- Marmol, J. 2006. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería doble propósito. Décimo seminario de Pastos y Forrajes. 1-9p.
- Monardes A, Cox T, Cox M, Niño A, Ortega H. 1990. Evaluación de adopción de tecnología. Santiago, Chile, Cedra (Centro de Estudios para América Latina sobre Desarrollo Rural, Pobreza y Alimentación).
- Ochoa et al. 2013. Cumplimiento de la norma para ganadería sostenible en diferentes tipos de fincas en los municipios de Paiwas y Río Blanco, Nicaragua. 50:7.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. La agricultura familiar en cifras (en línea). Y, SS; Guzmán, L (eds.). Santiago, Chile, s.e. 486 p. DOI: <https://doi.org/E-ISBN 978-92-5-308364-0>.
- Pérez, E; Benjamín, T; Gobbi, J; Casanoves, F. 2006. Caracterización de sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica en productores ganaderos de Copán, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 115 p.
- Ramírez, L. 2002. Caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la Amazonía colombiana. Agroforestería en las Américas 9(33-34): 53-56.
- Silva, MAM; Pimentel, LA. 2017. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo TT- Genetic improvement in cattle through artificial insemination and artificial insemination at fixed time Melhoria genética em bovinos a (en línea). Revista de Investigación Agraria y Ambiental 8(2):247-259. Disponible en <https://search.proquest.com/docview/1963138085?accountid=44394>.
- Toledo, M. J. 1994. Ganadería bajo pastoreo: Posibilidades y parámetros de sostenibilidad. In: Ganadería y recursos naturales en América Central: Estrategias para la sostenibilidad. E.J. Homan (Ed.) San José, Costa Rica. p. 141-162.
- Urdaneta, F; Peña, M; González, B; Casanova, A; Cañas, J; Dios-Palomares, R. 2010. Technical Efficiency in Dual Purpose Cattle Systems in the Basin of Maracaibos Lake. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. p 649.
- Velarde, L. 2012. Evaluación de la percepción y los factores determinantes en la implementación de medidas de adaptación al cambio y variabilidad climática por los productores de leche de la cuenca del río La Villa, Panamá. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 94 p.

6. ARTICULO 2. EFECTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS SOBRE ASPECTOS PRODUCTIVOS Y AMBIENTALES EN FINCAS CON CRÉDITOS DE FOMENTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO EN LAS PROVINCIAS DE LOS SANTOS Y HERRERA, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

Palabras claves: biodiversidad, carga animal, cercas vivas, producción ganadera, sistemas silvopastoriles.

6.1 INTRODUCCIÓN

La región Centroamericana es muy vulnerable ante los impactos del cambio climático. Estos eventos climáticos se evidencian periódicamente en las últimas décadas a través de los diferentes efectos económicos y sociales en diversos sectores (salud, ecosistemas, zonas costeras, forestal, agropecuario, entre otros), poniendo en riesgos el desarrollo de los países (BID 2010). Las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en ella se ven afectada con mayor intensidad a causa de este efecto en comparación con otras regiones del mundo (SICA 2018; CIAT 2017). A nivel de América Latina esta región es una de las más perjudicadas especialmente en el tema de seguridad alimentaria (Magrin et al. 2014).

En Panamá la actividad ganadera se sigue manejando de manera tradicional, sin embargo, se ha promovido la adopción de medidas y técnicas que contribuyen a mejorar la producción, la competitividad y la gestión ambiental de las fincas ganaderas. Las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) son la fermentación entérica (93%), los combustibles fósiles (4%), la gestión de estiércol (2%) y el uso de fertilizantes (1%; FONTAGRO 2017).

El sector ganadero es una de las principales actividades en este país, el cual contribuye en un 45% del producto interno bruto agropecuario (PIBA) y un 2% del producto interno bruto a nivel nacional (PIB; INEC 2011). Según la Contraloría General de la República de Panamá (2001), en el país existen 1,384,455 ha de pastos destinados a la ganadería, de ellos aproximadamente 232,825 ha son cubiertas de pastos mejorados, lo que representa un 16.8% del territorio (Guerrero y Herrera 2012).

Para lograr que los productores puedan aprovechar los beneficios que ofrecen las buenas prácticas en las diferentes fincas ganaderas, es necesario que conozcan que el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) brinda financiamientos con tasas accesibles y plazos de amortización aceptables, destinados específicamente a mejoras pecuarias. Estas prácticas buscan ser sostenible económica, social y ambientalmente, con el fin de obtener productos inocuos o de calidad y para ello se necesita inversión, tener dedicación y mucho esfuerzo, los beneficios que se logren tendrán impacto positivos a nivel de la familia productora y los consumidores (Nacional de Trujillo et al. 2016).

El objetivo de este estudio fue determinar efectos a través del crédito del BDA destinado a la adopción de buenas prácticas ganaderas que contribuyen en la producción y en la gestión ambiental de las fincas en el arco seco de Panamá. La información obtenida ayudará al BDA y otras entidades financieras a mejorar el mecanismo financiero para asegurar y ampliar la difusión de buenas prácticas en fincas con el fin de promover el desarrollo del sector ganadero para que sea más competitivo y ambientalmente responsable.

6.2 MATERIALES Y MÉTODOS

6.2.1 Descripción del área de estudio

Este estudio se realizó en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá (Figura 1). Según la clasificación de Holdridge (1992), las provincias de Los Santos y Herrera cuentan con 7 de 12 zonas de vida que tiene el país como: Bosque Seco Premontano, Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Premontano, Bosque Húmedo Tropical, Bosque Muy Húmedo Premontano, Bosque Muy Húmedo Tropical y Bosque Pluvial Premontano, que conforman las zonas de vida más seca del país, esta área es conocida como el Arco Seco, perteneciente a la Península de Azuero. El Arco Seco está representado por 18 de 20 distritos que corresponden a las provincias de Coclé, Los Santos, Herrera y dos (2) distritos de la provincia de Panamá Oeste, esto representa un 50.4% de la superficie total de las cuatro provincias. Según el Plan de Acción Nacional de la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), la superficie estimada del Arco Seco es de 1,070,803.8 ha. (ANAM 2010). Según las coordenadas geográficas, la provincia de Los Santos está ubicada a 7°36'N80°27'O, está compuesta por 7 distritos: Los Santos, Las Tablas, Macaracas, Guararé, Pocrí, Tonosí y Pedasí, con una superficie de 3.809,4 km² y la provincia de Herrera a 7°50'0"N, 80°40'00"O, se subdivide en 7 distritos: Las Minas, Ocú, Chitré, Pesé, Los Pozos, Parita y Santa María, su superficie terrestre 2.340,7 km²; ambas provincias presentan una precipitación media anual entre 1,275-1,500 milímetros y una temperatura promedio de 26.6-27 centígrados, con dos épocas: seca y lluviosa (ANAM 2010). La población total de las provincias de Los Santos es de 89,592 habitantes y la de Herrera de 109,955 habitantes (INEC 2014).

6.2.2 Selección de la muestra (productores/fincas ganaderas)

Las fincas ganaderas consideradas para evaluar el efecto de la adopción de buenas prácticas ganaderas sobre aspectos productivos y ambientales mediante el crédito agropecuario, son las mismas que fueron seleccionadas en el artículo 1. La cual consistió en seleccionar de un total de 189 fincas, una muestra representativa de 50 fincas distribuidas aleatoriamente en el periodo de años 2010 al 2014 (10 fincas por año). Esta aleatorización se realizó mediante la función *Excel=aleatorio. Entre (inferior: superior)*. Las mismas son ubicadas como se muestra a continuación (Figura 9).

Las fincas seleccionadas debieron cumplir los criterios siguientes:

Cuadro 11. Indicadores productivos y ambientales, variables utilizadas para evaluar el efecto de las mejoras pecuarias implementadas en fincas ganaderas por medio del crédito del BDA.

Aspectos	Indicadores/ Índice	Unidad de Medida	Variables
Productivos	Carga Animal	UG*/ha	Estructura del hato ganadero (terneras y terneros 0-1 año, novillos y novillas 1-2 años, novillos y novillas > 2 años, vacas paridas, vacas secas y toros). Área dedicada a la ganadería (ha).
	Producción de leche	Litros de leche/ha/año	Producción de leche en época seca y lluviosa. Área dedicada a la ganadería (ha).
	Producción de ganado en pie (venta)**	UG en venta/ha/año	Venta de ganado en pie: todas las categorías. Área dedicada a la ganadería (ha).
Ambientales	Cercas vivas	% de cercas vivas en relación al total de cercas [metros y kilómetros (m/km) lineales]	Total, de cercas en las fincas y total de cercas vivas en las fincas.
	Índice de Conservación de Biodiversidad (Usos de Suelos)	Puntajes ponderados [hectáreas (ha) y Kilómetros (km)]	Superficie utilizada en cada uno de los usos del suelo considerados en la Base de Datos/ fecha de monitoreo. <ul style="list-style-type: none"> • Bosques de galerías • Bosques secundarios y rastrojos. • Pastos mejorados y naturalizados con alta y baja densidad de árboles. • Bancos forrajeros leñosos. • Cercas vivas simples y de multiestratos.

*Una unidad ganadera (UG) o unidad animal =450 kg de peso vivo. ** corresponde la producción de carne en pie, es el ganado vendido en fincas, mataderos o en subastas.

Es importante mencionar que no todas las fincas seleccionadas tuvieron la información para construir todos los indicadores, específicamente antes de la inversión algunos expedientes tuvieron

vacíos en los registros de la línea base. Por lo tanto, se usaron aquellas con información completa para ambos momentos (Cuadro 12).

Cuadro 12. Cantidad de fincas ganaderas evaluadas y analizadas en cada indicador.

Indicadores	Unidad de Medida	Total, de fincas
Carga Animal	UG/ha	42
Productividad de leche	Litros de leche/ha/año	16
Producción de ganado en pie	UG en venta/ha/año	38
Cercas vivas	% de cercas vivas lineales [metros lineales y kilómetros (m/km)]	48
ICB	Puntaje para conservación de biodiversidad	48

Unidad Ganadera (UG) o unidad animal, ha: hectáreas, km: kilómetros, ICB: Índice de Conservación de Biodiversidad, %: porcentaje.

Dentro de los aspectos productivos se describen 3 indicadores:

- 1. Carga Animal:** La estructura del hato ganadero AI y DI, permitió conocer la Unidad Ganadera (UG) según categoría (pesos vivos estimados) y esta a su vez obtener un dato final de UG por fincas en ambos años. Según la Facultad de Agronomía (2012) una UG equivale a 450 kg de peso vivo. Con este resultado total de UG en fincas se calcula en base a una hectárea, para ello se divide este resultado total UG entre el total de superficie de tierra (ha) destinada a la ganadería en las diferentes fincas.
- 2. Producción de leche:** Se recopiló información correspondiente a la cantidad de vacas en ordeño en la época seca y lluviosa, la producción típica diaria por finca por época y el área destinada a la ganadería. En la zona de estudio la época seca tiene una duración de 4 meses y la lluviosa de 8 meses. Con esta información se determinaron para cada época los indicadores: producción diaria por vaca y la productividad de leche (kg/ha/año). En Panamá manejan el término “*garrafones*”, que es el tanque donde almacenan la leche para ser trasladada a los diferentes sitios de acopio o empresas lácteas, este por lo general tiene una capacidad de 36 litros, siendo esta la unidad de medida más utilizada en el país. Esta unidad luego se convirtió a litros totales de leche.
- 3. Producción de ganado en pie para todas las categorías:** Para este indicador fue importante conocer la cantidad de animales en venta por categorías y sus pesos vivos estimados en las diferentes fincas visitadas. Además, se utilizó el factor de UG establecido por el BDA para las distintas categorías de ganado (Cuadro 13). En base a ello se calcula la unidad ganadera en venta en ambos años por hectárea en cada una de las fincas.

Cuadro 13. Factor de unidad ganadera para las distintas categorías de ganado según lo establecido por el Banco de Desarrollo Agropecuario.

Categorías	Unidad Ganadera (UG)
Vaca	1.0
Animales en desarrollo	0.8
Novillas de monta	1.0
Ternero o ternera	0.4
Novillos de ceba	1.0
Semental	1.25

Fuente: Gaceta Oficial N° 28782-B República de Panamá del 27 de mayo de 2019.

Aunado a esto, para el aspecto ambiental se evaluaron dos indicadores que son las cercas vivas y el Índice de Conservación de Biodiversidad que se explican en los párrafos siguientes:

1. **Cercas vivas:** a través de los informes de apéndice técnico para proyectos pecuarios se conoció la longitud de las cercas vivas (en metro o km) existentes en las fincas, al momento que iniciaron la inversión; además de la cantidad en kilómetros o metros planificados con la inversión. Para conocer cuál es la longitud de cercas vivas en las fincas actualmente, fue necesario conocer la cantidad de mangas o potreros que dispone la finca, el área total de la finca y en base a ello se determinó la cantidad de metros lineales o km de cercas vivas existentes, esto se realizó con apoyo del Google Earth. Esta información fue obtenida mediante la entrevista aplicada a cada productor y en oficina se estimaron las cantidades existentes, evaluando el plan de inversión y asegurándose de que la cantidad de metros y kilómetros financiados fueron establecidos en las diferentes fincas ganaderas. Mediante observación directa de las cercas vivas se verificó el total de metros lineales para cada tipo de cercas, ya sean simples y de multiestratos que existen en las diferentes fincas, exceptuando las cercas muertas.
2. **Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB):** este indicador se evaluó mediante metodología utilizada por Vergara et al. (2015) y que es una adaptación de la metodología propuesta por el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas (Murgueitio et al. 2003). En la metodología los usos de suelos de las fincas son identificados y reciben un puntaje según el aporte a la conservación de biodiversidad que varía entre 0 y 1 (Cuadro 15). El 0 es el que no presenta aportes para la conservación de la biodiversidad como las pasturas degradadas sin árboles, mientras que el 1 es el máximo valor para conservación como el que ofrecen los bosques primarios. En el presente estudio las fincas tuvieron los usos de suelos siguientes: bosques de galerías o ribereños, bosques secundarios, bancos forrajeros leñosos, cercas vivas (simples-CVS y multiestratos-CVM),

pasturas mejoradas con alta y baja densidad de árboles (PMADA-PMBDA) y pasturas naturales con alta y baja densidad de árboles (PNADA-PNBDA). La información de los usos de suelos antes descritos se obtuvo de dos escenarios (AI/DI) en cada una de las fincas ganaderas. Lo referente al AI se logró mediante revisión de informes de inspección y avalúo realizados por los técnicos en ese entonces, el cual es uno de los requisitos para el desarrollo del crédito; los datos de DI se recopilaban a través de entrevistas y observaciones directas realizadas a los finqueros. En los usos de suelos de pasturas mejoradas y naturales con baja y alta densidad de árboles en estas fincas ganaderas, fue necesario conocer la cantidad de árboles por hectáreas existentes en las fincas, para ello se utilizó una fórmula sugerida por el estudio de Salazar (2012; Cuadro 14).

Cuadro 14. Fórmula de conversión de cantidad de árboles dispersos en fincas a 1 ha. de la finca aproximadamente.

$F = (H/T)$ $Y = (N/F)$ Donde: F= Factor de conversión Y= Número de árboles en el potrero a nivel de hectárea T= Tamaño de una hectárea (10.000 m ²) H= Tamaño del potrero original N= Número de árboles en potreros
--

Cuadro 15. Usos de los suelos determinados en las diferentes fincas ganaderas seleccionadas y sus puntajes que definen el Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB; Murgueitio et al. 2003).

Usos de suelos	Puntajes de ICB	Iniciales
Bosque secundario (intervención moderada en la última década)	0.9	BS
Bosques ribereños	0.8	BR
Bancos forrajeros de leñosas	0.4	BFL
Pastura natural con baja densidad de árboles (<30 árboles/ha)	0.3	PNBDA
Pastura natural con alta densidad de árboles (>30 árboles/ha)	0.5	PNADA
Pastura mejorada con baja densidad de árboles (<30 árboles/ha)	0.3	PMBDA
Pastura mejorada con alta densidad de árboles (>30 árboles/ha)	0.6	PMADA
Cercas vivas simples	0.3	CVS
Cercas vivas multiestratos*	0.6	CVM

*tomado directamente de la metodología de Murgueitio et al. (2003).

El puntaje del ICB por finca corresponde a la sumatoria de los puntos de biodiversidad que se obtiene en los diferentes usos de suelos (Cuadro 15). El puntaje por finca se obtiene multiplicando

el área de cada uso del suelo (ha), en el caso de cercas vivas se multiplica por la longitud (en km), este resultado se divide entre el área total de la finca y luego se multiplica por 100 (Cuadro 16). Este resultado brinda un valor que va de 0 a 100. Donde 100 representa el más alto valor que tendría la finca ganadera (Vergara et al. 2015).

Cuadro 16. Ecuación utilizada para calcular el Índice de Conservación de Biodiversidad en cada finca.

$$ICB = \frac{\sum (AU \ i * PB \ i) + (Lcv \ i * PBcv \ i)}{AF} * 100$$

Donde:

ICB: índice de conservación de biodiversidad para toda la finca

AU *i*: área en hectáreas del uso de suelo *i* en toda la finca

PB *i*: puntos de biodiversidad del uso de suelo *i* (descritos en el Cuadro 15)

Lcv *i*: longitud en kilómetros de las cercas vivas *i* en toda la finca

PBcv *i*: puntos de biodiversidad de las cercas vivas *i*

AF: área total de la finca en hectáreas

6.2.4 Análisis de la información

Los aspectos productivos fueron analizados a través de análisis de varianza (ANDEVA) a través de Pruebas de Muestras T-Apareadas. Para tal efecto fue necesario hacer comparaciones de cada uno de los indicadores que muestra el Cuadro 12 mediante una línea base del antes y después de la inversión. La interpretación de los resultados dependió de si existía o no diferencias significativas en cada uno de los indicadores medidos y comparados.

En el caso de los aspectos ambientales como cercas vivas y el ICB, se les aplicó un análisis estadístico de la Prueba Muestra T- Apareada y con ellos determinar si el cambio ocurrido entre AI y DI tuvo diferencia estadística significativa (P<0.05).

6.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.3.1 Aspectos Productivos

Para conocer la media de cada uno de los indicadores productivos y su desviación estándar del antes y después de la inversión (Cuadro 17). En general, los indicadores mostraron un cambio positivo, lo cual se podría atribuir a las mejoras pecuarias implementadas en las fincas.

Cuadro 17. Resúmenes y su Desviación Estándar del AI/2018 de los indicadores productivos.

Indicadores	Medias/ Desviación Estándar AI	Medias/ Desviación Estándar DI (2018)	P(Bilateral)
Carga Animal (UG/ha)	2.54±5.21 a	3.72±4.29 b	0.0364
Producción de leche (lt/ha/año)	1417.31± 1686.46 a	1738.00±1483.82 a	0.3934
Producción de venta ganado en pie (UG) para todas las categorías (kg)/ha/año	0.50± 0.87 a	0.72±0.96 a	0.0631

*Letras distintas en las filas significan diferencia estadística significativa ($p < 0.05$). UG: Unidad Ganadera.

6.3.1.1 Carga Animal

La carga animal varió de 2.54±5.21 a 3.72±4.29 y el cambio tuvo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). La diferencia significativa mediante comparación de la carga animal del año antes de la inversión con el año 2018 (DI) fue de -1.18 UG/ha.

La mayoría de los estudios han demostrado que al aumentar carga animal se reduce ganancia de peso por animal, pero se incrementa por unidad de superficie, por supuesto hasta cierto punto, porque luego inicia a decrecer, afecta los índices de reproducción, condición corporal, tiempos de cría y ceba de los animales, entre otros (Luisoni 2010).

El saber administrar la capacidad de carga animal en los proyectos pecuarios mejora las condiciones físicas, la reproducción, la producción de leche y carne de los animales. Cuando se cuenta con una alta carga animal, los proyectos deben disponer de suficientes forrajes, como suplementos estratégicos que reduce el impacto sobre las pasturas especialmente en la época seca. El buen manejo y calidad de suplementos alimenticios (forrajes o pasturas) para los animales asegura una buena digestibilidad y valor nutricional afectando la producción de metano (CH₄), esto implica la reducción de las emisiones propiciadas en la ganadería. La calidad de las pasturas dependerá de la renovación, fertilización, riego, el ajuste de la densidad animal, reducción de sobrepastoreo, sistema de rotación apropiada, presencia de leguminosas de acuerdo con la región (Alliance 2014). Por otro lado, el mal manejo de la capacidad de animales en las fincas provoca una mayor compactación del suelo debido a un mayor pisoteo de los animales, a disminuir la disponibilidad de infiltración y ser más susceptible a la erosión (Greenwood y McKenzie 2001).

Panamá estima que el promedio de explotaciones ganaderas está entre 25 y 35 hectáreas, con un total de unidades ganaderas por finca de (35 y 50 animales aproximadamente), esto corresponde a un rango de carga animal de 1.40 a 1.43 animales/ha (Acosta y Díaz 2014). “Ajustar la carga animal en una finca es una decisión administrativa de mediano plazo, depende de la disponibilidad de alimento durante el año y más en la época seca. Esto permite aprovechar que los animales tienen una buena condición corporal” (Arosemena 2012).

El aumento de la carga animal se debe a que se ha incrementado las superficies de pastos mejorados, en promedio 6.36 ha. de diferencia en promedio más después de la inversión, con una densidad de árboles en promedio de 8.6 árboles/ha lo que permite la multifuncionalidad del sistema. Las especies de mayor frecuencia de uso han sido *B. brizantha*, *C. dactylon* y *B. decumbens*. Esta práctica permite mejorar disponibilidad y calidad del principal alimento para el ganado, a obtener un mayor rendimiento en la producción de leche o carne en la misma área de pasturas, sin ampliar las fronteras agrícolas, conservando los bosques existentes.

Según Arosemena (2012) indica que los cambios que se realizan en las diferentes fincas con relación a la carga animal dependen de los administradores y propietarios de las fincas a mediano plazo. Se debe considerar la disponibilidad de forrajes en todo el año, principalmente en la época seca. Una vez los animales cumplan su ciclo de producción y se encuentren en condiciones corporales ideales, se debe realizar la venta o el descarte de los mismos. En esta ocasión existe una relación entre efectividad de la finca y la tasa de descarte de animales.

Desde luego cuando el sistema de rotación en los potreros es efectivo permite obtener mayores resultados en el tema de capacidad de carga de la pastura, esto se debe a la multiplicación de mangas en las fincas, evitando la presión sobre el pastoreo, permitiendo el rebrote de las pasturas y aportando en las condiciones climáticas que se presentan (Ruíz et al. 2007).

6.3.1.2 Producción de leche

La producción de leche no mostró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) y varió entre 1417.31 ± 1686.46 a 1738.00 ± 1483.82 lt/ha/año. El incremento entre escenarios fue de 320.69 litros de leche/ha. Lo cual es importante ya que refleja el impacto de las mejoras que los productores están realizando en sus fincas.

Según estudio realizado en la zona árida de México, donde evalúan el efecto de la producción de leche en invierno y verano con vacas lecheras de raza Holstein, se determinó que la producción de leche en verano disminuyó en más del 50% ($p < 0.05$), lo que redujo en un 42.6% de la producción de energía de leche y un 48.4% en la productividad de leche que se precisa a un 3.5% de grasa, esto se debió principalmente a las condiciones climáticas (altas temperaturas que enfrentaban estos animales) lo que obliga a que se utilicen innovaciones ambientales para mitigar estos efectos a causa del cambio climático (Anzures- Olvera et al. 2015). Esta situación evidencia la importancia de considerar alternativas ambientales dentro de las propuestas o políticas de

gobierno enfocadas al sector agropecuario para mitigar la vulnerabilidad climática. Dentro de ellas cabe considerar prácticas ambientales, especialmente sistemas silvopastoriles y otras estrategias de alimentación en especial para la época seca (bancos forrajeros, henos, ensilajes, pastos mejorados, sales proteinadas y bloques nutricionales, entre otros) y la disponibilidad de agua en las fincas (reservorios, pozos, geomembranas para el almacenamiento de agua de lluvia, entre otros), son elementos claves para mantener y aumentar la producción y calidad de leche en las fincas ganaderas, además de lograr una estabilidad en la producción a lo largo del año (Bustamante 2013).

La mayoría de las fincas ganaderas realizan un solo ordeño diario y el 85% del total de los productores que ordeñan, realizan esta actividad de forma manual, mientras que un 12% del total están adaptando innovaciones a través de instalaciones y equipos de ordeños para agilizar la práctica, reduciendo la mano de obra y el tiempo requerido. El período de lactancia considerado para ambos escenarios fue de 270 días de lactancia y la mayoría de los productores ordeñan todo el año.

Las empresas que adquieren el producto de la región son: Empresa multinacional Nestlé, es considerada como la que obtiene la mayoría de los proveedores (11%), seguidos de PROLACSA (Productos Lácteos San Antonio, S.A.) y las queserías locales con un 5% de las fincas.

El precio aproximado de la leche en esta región del país está entre 0.33 a 0.50 centésimos de dólares, se incluye en este valor, un incentivo de 0.10 centésimos por litros de leche, el cual es propiciado por el estado panameño. Este incentivo de compensación es aportado a través de recursos financieros no reembolsados, dirigido a productores de leche Grado C que venden el producto a las plantas procesadoras. El objetivo es considerarlo como una medida temporal que ayude a estabilizar situaciones de contingencias en los diferentes proyectos causadas por el cambio climático y velar por la seguridad alimentaria del país. El gobierno panameño reconoce la diferencia entre el valor que surja en las plantas procesadoras y el valor de venta propuesto por el productor; esta diferencia se le paga directamente a la planta hasta un tope máximo de 0.10 centésimos por litro de leche (Resolución OAL-190-ADM-2015).

6.3.1.2 Producción de ganado en pie vendidos por categorías

En base a los rangos de pesos por categoría (kg) que define la institución bancaria (Cuadro 14) y mediante información obtenida de cada una de las fincas ganaderas con relación al peso aproximado de animales por categorías que se vendieron en cada una de ellas, permitió estimar las unidades ganaderas/ha en cada uno de estos años; donde se obtuvo una diferencia estadística significativa ($p > 0.05$). Antes los productores vendían un total en promedio de 0.50 UG/ha/año por finca y en el año 2018 vendieron 0.72 UG/ha. Es posible que conforme los cambios en las fincas logren consolidarse, la parte reproductiva será mejorada (mayor índice de natalidad) y los terneros (as) a vender se incrementaran. De igual manera, es importante incluir dentro de las mejoras pecuarias la parte de mejoramiento de la salud reproductiva y con ello lograr los beneficios

productivos y reproductivos en finca como parte de las innovaciones integrales en los sistemas de producción.

La mayoría de los productores venden su ganado en subastas ganaderas ubicadas en la región (76%), donde existe la venta de animales hembras y machos de distintas categorías. Adicionalmente recurren a intermediarios o compradores locales (48%), estas personas por lo general adquieren sementales, novillos, novillas para sus fincas o para revender. Un 24% de los prestatarios venden sus productos (carne) a mataderos, específicamente son animales machos, ya que tienen mejores precios en este mercado a diferencia de las hembras. Aunque en este caso existe una limitante en la comercialización del ganado, debido a que hay temporadas en las que los ganaderos tienen que esperar al menos 15 días para recibir su pago correspondiente de los mataderos.

6.3.1 Aspectos Ambientales

6.3.1.1 Cercas vivas

Como indicadores ambientales se evaluó el incremento de cercas vivas mediante el crédito, este resultado mostró diferencia significativa en las diferentes fincas evaluadas (Cuadro 18; $p < 0.0001$). Los cambios realizados en las fincas con la ayuda del crédito, han incrementado los metros lineales de cercas vivas en ellas. Este es un cambio que se ha incluido en el plan de finca, y al igual que otros, lo han logrado implementar.

Cuadro 18. Impacto del crédito del BDA en el incremento de cercas vivas (km) en fincas ganaderas de las provincias de Los Santos y Herrera.

Indicador	Media/ Desviación Estándar AI	Media/ Desviación Estándar DI (2018)	P(Bilateral)
Cercas Vivas	2.5± 1.22	3.2±1.35	0.0001

*Probabilidades < 0.05 indican diferencia significativa. DE: Desviación Estándar. AI: Antes de la Inversión y DI o 2018: Después de la Inversión o 2018.

El rango aproximado de cercas vivas simples que contaban las diferentes fincas fue de 0.30 a 2.10 km y para cercas vivas de tipo multiestratos, un rango de 0.70 a 4.80 km en ambos escenarios, se estimó un promedio de 2.5 km AI y 3.2 km DI, esto refleja una diferencia media de 0.7 km, que representa el 28% en promedio más de cercas vivas DI. El mayor porcentaje de las cercas vivas son de tipo multiestrato que se utilizan en las zonas perimetrales para limitar una finca de otras ya sean propias o de otros productores, y las simples que también se observaron, son utilizadas más para dividir potreros o mangas y para confeccionar corrales, pero en poco porcentaje. El mayor incremento de cercas vivas se registra cuando se realizan más potreros o mangas. Estas fincas ganaderas contaban de 1 a 9 mangas antes de la inversión y en el año 2018 presentaron un rango

entre 1 a 12 mangas o potreros. Esto indica que el BDA ha financiado en un rango de 1 a 3 km de cercas vivas por finca aproximadamente.

Las cercas vivas son una necesidad primordial para los productores, permiten limitar fincas y potreros, estas cumplen sus funciones dentro de la finca, además de que contribuye en reducir los costos de producción y tiene mayor durabilidad (Mosquera et al. 2013). Según experiencias en el Pacífico Central de Costa Rica, la gran mayoría de las especies en cercas vivas son aprovechadas para postes, madera de aserrío, para leña, y con menos proporción como forraje (Villanueva et al. 2006).

Además, contribuyen como propiciadores de servicios ambientales a través de la captura de carbono, belleza escénica, conserva la biodiversidad dentro de las áreas productivas, son fuentes de refugio y permiten la función de corredores biológicos (Harvey et al. 2005).

Las cercas multiestratos es uno de los tipos de cercas más recomendables, ya que permiten que habiten la vida silvestre, por la existencia de grandes árboles, que ofrecen alimentos a través de semillas y otras a los animales, son dotadores de nidos y de espacios adaptables para su crecimiento (Lang et al. 2003). Este tipo de cercas vivas regulan la tala de árboles que están en los bosques de galerías y/o secundario (Torres et al. 2008).

Las 5 especies más abundantes y preferidas por los productores para el establecimiento y mantenimiento de las cercas vivas en las diferentes fincas son: coquillo (*Jatropha curcas*; 70%), carate (*Bursera simaruba*; 70%), balo (*Gliricidia sepium*; 40%), ciruelo (*Spondias purpurea*; 24%) y caratillo (*Bursera tomentosa*; 18%). Otras especies mencionadas por los productores son: jobo (*Spondias mombin*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), peronil (*Ormosia macrocalyx*), macano (*Diphysa robinoides*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), frijolillo (*Albizia adinocephala*), níspero (*Manilkara zapota*), moro (*Maclura tinctoria*), nance (*Byrsonima crassifolia*), espavé (*Anacardium excelsum*), mango (*Mangifera indica*), roble (*Tabebuia rosea*), herrero (*Mimosa tenuiflora*), teca (*Tectona grandis*), calabazo (*Crescentia cujete*) y marañón (*Anacardium occidentale*), entre otros.

6.3.1.2 Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB).

Se identificaron 9 usos de suelos diferentes en las fincas ganaderas visitadas (Cuadro 19). Estos fueron clasificados considerando algunos aspectos evaluados mediante el estudio realizado por Vergara et al. (2015) como: para bosques, se evaluaron los bosques secundarios y ribereños y silvopastoriles se determinó las cercas vivas de tipo simples y multiestratos, pasturas naturales y mejoradas con alta y baja densidad de árboles y bancos forrajeros leñosos.

Cuadro 19. Promedio y diferencia de valores de Índices de Conservación de Biodiversidad (ICB) en los diferentes usos de suelos evaluados en las fincas ganaderas mediante dos escenarios (AI/DI).

Valor	N	Bosques (ha) AI/DI	SSP (ha) AI/DI	Área total de las fincas AI/DI	ICB Total AI/DI	Diferencia
Promedio	48	5.7/6.6	37.3/45.9	21.4/21.4	44.9/55.3	10.4

AI: antes de la inversión/ DI: después de la inversión/ ICB: Índice de Conservación de Biodiversidad. Bosques (de galería y secundarios). SSP: Sistemas Silvopastoriles: (CVS: Cercas Vivas Simples y CVM: Cercas Vivas Multiestratos, BFL: Bancos Forrajeros Leñosos, PMADA: Pastura Mejorada con Alta Densidad de Árboles, PMBDA: Pastura Mejorada con Baja Densidad de Árboles, PNADA: Pastura Natural con Alta Densidad de Árboles y PNBDA: Pastura Natural con Baja Densidad de Árboles).

El valor promedio total del Índice de Conservación de Biodiversidad (ICB) aportado a través de los usos de suelos evaluados en este estudio, indican que: antes de la inversión las diferentes fincas presentaron un ICB de 44.9, mientras que después de la inversión este indicador cambio a 55.3 puntos. Estos resultados muestran una diferencia en promedio del ICB de 10.4 después de la implementación de las mejoras pecuarias por medio del crédito del BDA en las fincas. Los resultados encontrados están dentro del rango de lo reportado por Vergara y Sepúlveda (2015), quienes, en un estudio realizado en fincas ganaderas del Corredor Biológico Cordillera Volcánica Central Talamanca, encontraron un ICB de 39 y 49 puntos para el escenario actual y futuro (cambios planificados por la familia) respectivamente.

Los usos de suelos que presentaron un mayor cambio en las diferentes fincas ganaderas fueron los pastos mejorados con presencia de árboles, obteniendo un promedio de 5.1 ha AI a 9.7 DI; este resultado representa un aumento de 90.2% en promedio de superficies con estas mejoras.

En el escenario AI las superficies con Pasturas Mejoradas con Alta Densidad de Árboles (PMADA; >30 árboles/ha) representaron un 31.4% y las Pasturas Mejoradas con Baja Densidad de Árboles (PMBDA; <30 árboles/ha) fue de 68.6% en promedio. Mientras que DI las superficies con PMADA representaron en promedio un 52% y en las PMBDA un 48%. Esto es en base al promedio de superficie de las fincas cubiertas de pastos mejorados.

En resumen, el promedio de superficie de PMADA del AI/ DI reflejaron una diferencia de 20.6% de estas superficies más después de la inversión, mientras que aquellas áreas con PMBDA redujeron DI un 20.6% de estas superficies en promedio en las diferentes fincas.

Antes de la Inversión, el 9% en promedio de las superficies corresponden a Pasturas Naturales con Alta Densidad de Árboles (PNADA; >30 árboles/ha) y el 91% representa las Pasturas Naturales con Baja Densidad de Árboles (PNBDA; <30 árboles/ha), ahora DI, las PNADA

representan en promedio 11% y aquellas PNBDA fue de 89%. Lo que indica que las pasturas naturales en su mayoría cuentan con una baja densidad arbórea en estas superficies y que solo un pequeño porcentaje (2%) en promedio de estas superficies han incrementado la densidad arbórea en sus fincas en promedio más DI.

Las especies de pastos mejorados que más utilizan los productores de esta región son la *Brachiaria Brizantha* cv. *Marandú* seguido por la *Cynodon nlemfuensis* y la *Brachiaria decumbens*, mientras que las pasturas naturales más comunes en las fincas visitadas son: *Hyparrhenia rufa* y *Bothriochloa pertusa*. Los árboles que existen en su mayoría proceden de la regeneración natural y según los productos que generan pertenecen a los grupos: frutales, maderables, ornamentales entre otras.

Algunos estudios muestran que en países de Centroamérica como Costa Rica (55%) y Nicaragua (46%) han sustituido sus pasturas naturales por pastos mejorados, utilizando especies del género *Brachiaria* (Sepúlveda 2008).

En la época seca la disponibilidad de los pastos en las fincas ganaderas varía de acuerdo con las especies, ya sean naturales y mejoradas; según el autor dice que la especie *Brachiaria* spp (pasto mejorado), ofrece de 900 kg MS/ha, mientras que la especie naturalizada como la *H. rufa* brinda 640 kg MS/ha. En comparación con la época lluviosa existe una disponibilidad mayor del 20% de pasto (Holmann 2001).

Otro de los usos de suelos que reflejaron cambios en el ICB en ambos años fueron las cercas vivas (en promedio aportaron 28% más DI). Las cercas vivas simples (CVS) AI y DI obtuvieron una presencia de 30.0% en promedio en las diferentes fincas, sin embargo, la presencia de cercas vivas multiestratos (CVM) indicaron una presencia de 70.0%. De manera exclusiva las CVS obtuvieron un incremento en promedio de 12.5% y de 22.2% en CVM del AI a DI.

Esta es una de las mejoras pecuarias más solicitadas a través del crédito que contribuye con el incremento de la cobertura arbórea y permite enlazar parches de vegetación aportando beneficios a la conservación de la biodiversidad en las diferentes fincas ganaderas. Además de ser una de las alternativas recomendadas para mitigar los efectos del cambio climático.

Existen estudios que sustentan que las fincas ganaderas contribuyen al secuestro de carbono a través de la implementación de sistemas agroforestales, bosques secundarios en regeneración, pastos con árboles y otras actividades agropecuarias que conservan y/o incrementan la cobertura arbórea en las fincas (Post y Kwon 2000, Ruiz 2002, Fisher et ál. 2004).

Las pasturas degradadas no están contribuyendo positivamente en la captura de carbono, sino al contrario, podrían estar emitiendo carbono a la atmósfera. Mediante estudio realizado en

paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua indican que aquellas áreas con pastos mejorados con árboles tienen mayor significancia a nivel de finca en la obtención de carbono comparada con los usos de suelos degradados. A nivel paisajístico es necesario liberar aquellas áreas de menor vocación para actividades agropecuarias a áreas de conservación (Ibrahim et al. 2007).

Estos resultados permiten identificar que la mayoría de los productores conocen que el aspecto ambiental es un elemento de gran beneficio en las fincas ganaderas, pero no lo practican, son muy receptivos a las recomendaciones o sugerencias que el técnico les realiza sobre este aspecto. Los bosques de galerías de ríos y quebradas tienen en promedio 0.45 ha, antes de la inversión (AI) y ahora 0.57 ha (DI). Este resultado muestra un pequeño incremento que se debe a algunos finqueros compraron tierras limítrofes a sus fincas y están permitiendo el crecimiento de árboles en las áreas cercanas a las fuentes hídricas. Los datos anteriores reflejan que las familias están reteniendo los bosques, lo cual significa que están valorando la diversidad de servicios ecosistémicos que estos ofrecen. Las fincas ganaderas necesitan permanentemente contar con agua para su manejo. En ese sentido, es de gran importancia proteger la vegetación (bosques riparios, galería o ciliares) existentes a orillas de las quebradas y ríos, ya que influyen en el mantenimiento del ciclo del agua en las cuencas hidrográficas, en la calidad del recurso y se reduce el proceso de erosión de las orillas de los afluentes (Primo y Vaz 2006).

Los resultados muestran que la presencia de parches de bosques secundarios en las fincas ganaderas se mantiene en ambos años de 0.9 a 1 ha en promedio. Algunos estudios sobre el estado de recurso arbóreo en las fincas de Belén, Rivas, Nicaragua indican que las fincas ganaderas tienen en promedio 4.2 ha de bosques secundarios. La mayor parte se debe a la regeneración natural, donde algunas especies son propensas a resistir pisoteos por los animales, al ramoneo, muchas de ellas son propagadas por el mismo ganado (Sánchez et al. 2013).

Del total de fincas ganaderas que determinaron un incremento de cobertura arbórea al año 2018, el 50% de ellas es propiciada por regeneración natural, mientras que el otro 50% se debe a que los productores compraron más tierra a otros propietarios limítrofes que cuentan con pequeños parches de bosques secundarios.

Las fincas ganaderas mantienen la práctica de bancos forrajeros en un área promedio de 0.1 ha para ambos escenarios (AI vs DI). Esto evidencia que el productor panameño de esta región del país a pesar de estar preocupado por los efectos negativos que causa las condiciones climáticas en sus proyectos agropecuarios en los meses del año (enero a abril aproximadamente) consecuencia de la fuerte sequía, siguen manteniendo las mismas áreas que acostumbran a destinar cada año al cultivo de forrajes. Algunas de las especies más utilizadas por los productores como forrajes son: caña de azúcar y maíz. A todo esto, es importante agregar que el BDA además de ofrecer financiamientos para mejoras pecuarias, también ofrecen créditos para la compra de equipos y

maquinarias (picadoras, embaladoras, entre otras), con el fin de facilitar el trabajo del hombre del campo, permitiendo la intensificación sostenible del sistema, a que cuenten con alimento para el ganado, a reducir la presión sobre las pasturas (especialmente en la época seca) y a la liberación de zonas críticas para la conservación.

Al evaluar la superficie con plantaciones forestales en fincas ganaderas solo se obtuvo datos del año 2018 (después de la inversión). Los resultados muestran que solo el 14% de las fincas visitadas cuentan con plantaciones forestales en un promedio de 1.34 ha, estas no cuentan con el manejo forestal adecuado, son parcelas sembradas para cumplir algún tipo de necesidad requerida en algún momento como: maderas para consumo en finca y/o para la venta, o fueron sembradas en el marco de algún proyecto para esos fines y no tanto por una decisión propia del productor. Dentro de las especies más utilizadas están: teca (*Tectona grandis*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela odorata*), entre otros. Las plantaciones de caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y otras especies que requieren más años para completar el ciclo de producción, existían desde antes de la inversión.

Bajo la percepción de los productores las especies de árboles en las diferentes fincas cumplen una diversidad de funciones donde sobresalen sombra para el ganado, alimento para el ganado (frutos y forrajes) y producción de madera para venta o uso en la finca (Figura 10).

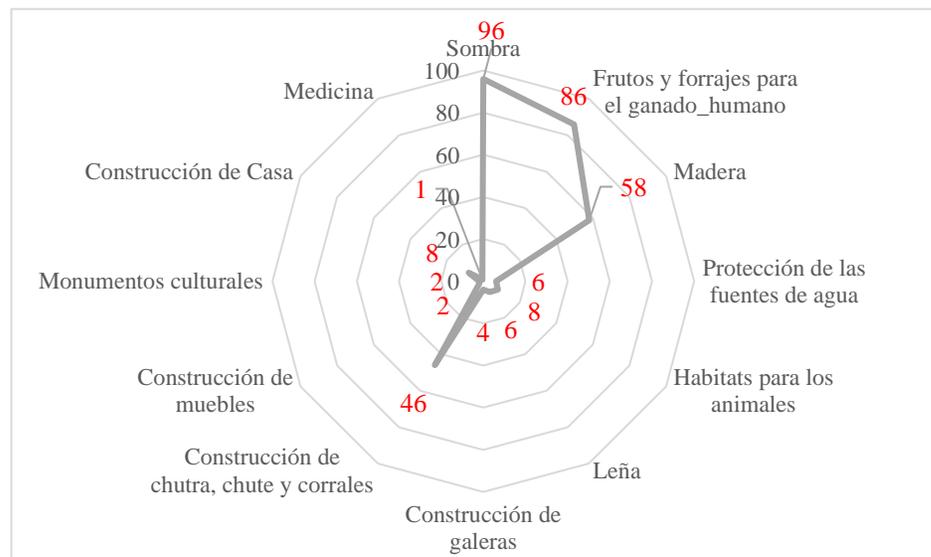


Figura 10. Porcentaje de utilidad de las diferentes especies arbóreas en fincas.

Una investigación sobre percepción de los productores acerca de las funciones de las especies arbóreas y arbustivas en los sistemas silvopastoriles de Rivas, Nicaragua, indican que en esa parte de Centroamérica también las especies como: guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y guanacaste, en Panamá corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), son catalogadas como multipropósito en las fincas ganaderas. Estas especies brindan funciones como: proveen sombra, alimentos, conservación de las fuentes de agua, tolerancia a la sequía, leña y madera, mejoramiento de los suelos, entre otras funciones (Mosquera et al. 2013).

6.4 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos es posible concluir lo siguiente:

1. El crédito que ofrece el BDA ha permitido que las fincas obtengan efectos positivos mediante la adopción de mejoras pecuarias, permitiendo aumentar la carga animal y por ende la productividad de leche (22.6%) y carne (44%). El cambio tiene relación con la mayor implementación de pastos mejorados y el aumento del número de mangas en las fincas, lo cual se refleja en el incremento promedio de la carga animal de 2.54 a 3.72 UG/ha.
2. El crédito ha permitido el incremento de las cercas vivas en las diferentes fincas ganaderas y con ello los beneficios en finca a nivel productivo y ambiental. Asimismo, este cambio contribuye en mejorar el índice de conservación de la biodiversidad en las diferentes fincas ganaderas.

6.4 RECOMENDACIONES

1. Con el fin de reducir riesgos en los diferentes proyectos agropecuarios financiados por la institución bancaria es importante considerar como prioridades la conservación de agua en términos de cosecha y uso eficiente del mismo, de tal manera que se disponga de ella en los diferentes proyectos, por lo que se recomienda dar continuidad a la propuesta fijada por la institución sobre adaptación y mitigación al cambio climático, manteniendo una tasa accesible, y así permitir que los productores clientes continúen implementando cambios e innovaciones en sus fincas agropecuarias.
2. Dar mayor seguimiento al cumplimiento del plan de inversión y del desarrollo continuo de los proyectos financiados, con el fin de asegurar que el mismo se desarrolle de una mejor manera.
3. Propiciar información que inspire a los productores a que sean más sostenibles y reconozcan el valor del elemento ambiental en sus fincas ganaderas, esto suele ser complementario con la Guía sobre 15 BPG y la Guía Bancaría para la ganadería sostenible que tiene a disposición el BDA.
4. Considerar como un elemento de importancia y prioridad, la protección y conservación de los recursos naturales dentro requisitos de préstamos de la institución bancaria, además de propiciar políticas claras que aporten al mejoramiento del sector y que estas áreas obtengan un valor agregado con el fin de que sean amigables con el ambiente.
5. Disminuir los niveles de burocracia en las instituciones públicas, lo que conlleva a mejorar el índice de desarrollo burocrático del país (Castillo-Quintana 2012).

6. Establecer un sistema efectivo de generación y transferencia de conocimientos para que sean incorporados en los sistemas productivos. Adicional de contar con un personal técnico altamente capacitado y que cuente con la facilidad de transmitir los conocimientos obtenidos a los productores. El técnico le corresponderá ser agente multiplicador de los conocimientos adquiridos con los productores y otros técnicos.
7. Otra de las iniciativas que se podrían considerar para capacitar a los productores y transferir tecnologías es a través de herramientas digitales (teléfonos), haciendo un buen uso de las redes sociales de la institución bancaria.
8. Retroalimentar la mesa de ayuda digital que dispone el banco con informaciones técnicas con el fin de que el personal técnico se nutra de conocimientos periódicamente.
9. Dar continuidad al sistema de registro ganadero que cuenta el banco mediante el apoyo del personal técnico, quienes permitirán a través de la divulgación y disposición de esta herramienta, estar en sintonía con el sistema de monitoreo y evaluación del BDA u otras plataformas de apoyo técnico y financiero a los productores.
10. Las instituciones gubernamentales y privadas deben trabajar mancomunadamente de acorde a los temas en específicos y a través de estos insumos apoyar a los productores (por ejemplo, el uso de boletines agroclimáticos, investigaciones, entre otros).

6.6 LITERATURA CITADA

- Acosta, A; Díaz, T. 2014. Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica. Ciudad de Panamá, junio del 2014.
- Alliance, GR. 2014. Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero de la ganadería : Mejores prácticas y opciones emergentes. s.l., s.e. 41 p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). 2010. Iniciativa Latinoamericana y caribeña para el desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento Panamá 2010. ANAM-CGR (Contraloría General de la República), INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 94 p.
- Anzures-Olvera, F; Macías-Cruz, U; Álvarez-Valenzuela, FD; Correa-Calderón, A; Díaz-Molina, R; Hernández-Rivera, JA; Avendaño-Reyes, L. 2015. Effect of season (summer vs. winter) on physiological variables, milk production and antioxidant capacity of Holstein

cows in an arid zone of northwestern Mexico, Efecto de época del año (verano vs. invierno) en variables fisiológicas, producción de leche (en línea). Archivos de Medicina Veterinaria 20:15-20. Disponible en <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84938092633&partnerID=MN8TOARS>.

- Arosemena, E. 2012. Manejo de Pasturas y su Degradación. Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá IDIAP. 22p.
- ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente Panamá). 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá, Panamá, s.e. 190 p.
- BDA (Banco de Desarrollo Agropecuario). 2019. Gaceta Oficial Digital (en línea) N° 28782-B, lunes 27 de mayo de 2019, Asamblea General de la República de Panamá, Resolución 020-2019. Panamá. 1-6. p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.04.026>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica. Washington, Estados Unidos, 81 p.
- Bustamante, C. 2013. Fortalecimiento de las Políticas Agro -Ambientales en Países de América Latina y el Caribe a través del Diálogo e Intercambio de Experiencias Nacionales, Caso Colombia. Proyecto FAO GCP/RLA :1-241.
- Castillo Quintana, Eduardo Rolando (coord.) 2012. Segundo informe barómetro de la profesionalización del empleo público en Centroamérica y República Dominicana, Ciudad Merliot, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo; Sistema de Integración Centroamericana, <http://informebarometro.com/descargas>, 15-04-2013.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia). 2017. Strengthening capacity for climate-smart agriculture in Central America Policy- and decision-making support for climate change mitigation and adaptation in El Salvador, Guatemala, Honduras, and Nicaragua (en línea). Cali, Colombia. 2 p. Consultado 12 ago. 2019. Disponible en <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/79866>.
- COSTA PRIMO, D., VAZ, S. y Méndez, L., 2006. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do rio Itapicuru-açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia. Diálogos & Ciência, vol. 7, pp. 1-11.
- Fisher, MJ; Rao, IM; Ayarza, MA; Lascano, CE; Sanz, JI; Thomas, RJ; Vera, RR. 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. Nature 371:236-238.
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, W, DC). 2017. Desarrollo de sistemas de producción ganaderos competitivos con bajas emisiones de gases de efecto

invernadero en América Central. FONTAGRO. 117 p. Consultado 29 sep. 2018. Disponible en https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2018/08/5_InformeFinal_FTGRF-14652-RG.pdf.

Greenwood, K.L., McKenzie, B.M. 2001. Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 41:1231–1250. Hadas, A. 1994. Soil compaction caused by axle loads review of concepts and experimental data. *Soil Tillage Research*. 29:253-276.

Guerrero, B; Herrera, D. 2012. *Guía Técnica, Conservación de Pastos y Forrajes. Henificación y Ensilaje*. IDIAP, Panamá.

Harvey, C.A; Villanueva, C; Villacís, J; Chacón, M; Muñoz, D; López, M; Ibrahim, M; Taylor, R; Martínez, J.L; Nava, A; Saénz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vílchez, S; Hernández, B; Pérez, A; Ruíz, F; López, F; Lang, I; Kunth, S; Sinclair, FL. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscape in Central América. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111:200-230.

Holmann, F. 2001. Beneficios potenciales de nuevo germoplasma forrajero en fincas con sistemas doble propósito en el trópico seco de Costa Rica, Honduras y Nicaragua. In Holmann, F; Lascano, C. eds. *Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras*. Cali, Colombia, CIAT. p. 75–87.

Ibrahim, M; Chacón, M; Cuartas, C; Naranjo, J; Ponce, G; Vega, P; Casasola, F; Rojas, J. 2007. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. *Agroforestería de las Américas* (45):27-36.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2014. *Superficie, población y densidad de población en la República de Panamá, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: censos de 1990 a 2010*, Panamá.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2011. *Estadísticas nacionales censo agropecuario*. INEC (ed.) Panamá, Ciudad de Panamá, Contraloría general de la República de Panamá. (1).

Lang, I; Gormeley, L; Harvey, C; Sinclair, FL. 2003. Composición de la comunidad de aves en cercas vivas de Río Frío, Costa Rica. *Agroforestería de las Américas*. 10 (30-40):86-92.

Luisoni, L. 2010. *Ajuste De Carga Animal: Aspectos Teóricos Y Recomendaciones Prácticas*. (en línea). Sitio Argentino de Producción Animal :1-4. Disponible en

http://www.producción-animal.com.ar/producción_y_manejo_pasturas/pasturas_naturales/156-Luisoni.pdf.

- Magrin, G.O., Marengo, J.A., Boulanger, J.-P., Buckeridge, M.S., Castellanos, E., y Vicuña, S. (Eds.). (2014), Central and South America, en Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., y White, L.L. (Eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1499-1566.
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). 2015. Gaceta Oficial Digital (en línea) N° No_28031b_2016/05/16, Asamblea General de la República de Panamá. Resolución N° OAL-160-ADM-2016 (De lunes 09 de mayo de 2016) que modifica la Resolución OAL-190-ADM-2015. De 23 de septiembre de 2015.
- Mosquera, D; Andrade, M; Roberto, C; Cabrera, C; Ibrahim, M; Montes, IG; Declerck, F. 2013. Percepciones de los productores sobre las funciones de loss árboles en las fincas ganaderas, Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Murgueitio E., Ibrahim M., Ramírez E., Zapata A., Mejía C., Casasola F. 2003. Usos de la tierra en fincas ganaderas, Guía para el pago de servicios ambientales en el proyecto Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. Fundación CIPAV. Cali, Colombia.
- Nacional de Trujillo, U; López, JL; Cordero, AR; Buendia, MM. 2016. Escuela de Ingeniería Agroindustrial Certificar con Buenas Prácticas Ganaderas hace más eficiente los recursos de una explotación pecuaria Certify with good farming practices streamlines the resources of a livestock farm. *Agroindustrial Science* *Agroind Sci* 6:175-183.
- Post, WM; Kwon, KC. 2000. Soil carbon sequestration and land-use change: processes and potential. *Global Change Biology* 6:317-327.
- Ruiz, A. 2002. Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas silvopastoriles y competitividad económica en Matiguás, Nicaragua. Turrialba, CR, CATIE. 111 p.
- Ruíz, TE; Febles, G; Díaz, H; Díaz, J. 2007. Use of grazing for the establishment of multiple mixtures of creeping legumes associated with grasses. *Cuban Journal of Agricultural Science* 41(2): 183-187.
- Salazar, A. 2012. Modelo experto para el análisis de la adopción de árboles en pasturas del trópico

seco de Nicaragua. s.l., Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. 89 p.

Sánchez, ED; Villanueva, C; Rusch, GM; Ibrahim, M; Declerck, F. 2013. Estado del Recurso Arbóreo en Fincas Ganaderas y su Contribución en la Sostenibilidad de la Producción en Rivas, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, s.e. 50 p.

Sepúlveda, C. 2008. Percepción de los productores ganaderos sobre el cambio climático en Costa Rica y Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Sepúlveda, Sergio. 2002. Desarrollo Sostenible Microregional. Métodos para Planificación Local. San José, IICA-UNA-CDT.

SICA (Sistema de Integración Centroamericana, El Salvador). 2018. Estadísticas e Indicadores del SICA - Análisis y Extracción de Información (sitio web). Merliot, El Salvador, SICA. Consultado 9 oct. 2018. Disponible en <http://siestad.sica.int/General/VisorEstadistico.aspx?ClasificacionId=16&AbrirExplorador=1&Origen=Inicio Temas=0>.

Torres, M; Tobar, D; Declerck, F. 2008. Cervas vivas y su valor para la producción y conservación. Centro Agr. Costa Rica, s.e. 28 p.

Vergara, JA; Sepulveda, C; Esquivel, J; Martinez-Salinas, A. 2015. Levantamiento de usos de suelo y aplicación de un índice de conservación de biodiversidad en fincas ganaderas del Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca (CBVCT), Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, s.e. p. 54.

Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F; Sepulveda, C. 2012. Ecological indexing as a tool for the payment for ecosystem services in agricultural landscapes: The experience of the GEF-Silvopastoral project in costa rica, Nicaragua and Colombia. Ecosystem Services from Agriculture and Agroforestry: Measurement and Payment :141-158. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781849775656>.

Villanueva, C; Tobar, D; Ibrahim, M; Casasola, F; Barrantes, J; Arguedas, R. 2006. Árboles dispersos en potreros en fincas ganaderas del Pacífico Central de Costa Rica (en línea). Agroforestería en las Américas 1(45):12-20. Disponible en <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://.biopasos.com/documen>.

7. ANEXOS

Anexo 1. Información que permite caracterizar los diferentes tipos de fincas ganaderas.

Aspectos considerados	Información de interés en la investigación
Biofísicos	<p>Datos generales de la finca (ubicación específica, área, disponibilidad de otras fincas, total de hectáreas existentes, topografía de la finca, usos de suelos (área de la finca destinada a la ganadería, área de la finca destinada a la agricultura/ cultivos anuales y perennes, longitud y ancho de bosques ribereños dentro de la finca, bosque secundario, ha/longitud (m) de cercas vivas, área con bancos forrajeros (leñosas), área con plantaciones forestales, área con pastos mejorados, área de pasto naturalizado y de corte), dato promedio de cobertura de árboles en pastos mejorados, naturalizados y de corte, método de propagación de las especies en los poteros (regeneración natural y plantados), lista de especies de árboles existentes en las fincas ganaderas, utilidad de estas especies (sombra, frutos para consumo del ganado y humano, madera, protección de las fuentes de agua, hábitats de los animales, leña, construcciones de galeras, chute, chutra, corrales, muebles, casas, otros), fuentes hídricas existentes (si se secan o no, en que época y si están o no protegidas), tipos de cercas vivas (multiestrato y simples), especies existentes en las cercas vivas, cantidad de mangas o potreros en las fincas, otros).</p>
Productivos	<p>Sistemas de producción, tamaño y estructura del hato ganadero, carga animal, vacas en ordeño, producción de leche en época seca y lluviosa, número de ordeños al día, método de ordeño (manual, mecanizado o manual-mecanizado), duración de lactancia, días de ordeño al año, estrategia de alimentación a lo largo del año, sistema de registros ganaderos.</p>
Socioeconómicos	<p>Información del productor y los demás integrantes de la familia (nivel de escolaridad, edad y género del productor, años que cuenta con el crédito, año que incursionó en el préstamo, año que comenzó a ver el efecto en la finca, cantidad de préstamos para la ganadería con el BDA, actividad que desarrolla en la finca (agrícola y pecuaria), años de dedicarse a la actividad ganadera, integrantes de la familia por rangos de edad estructurada, géneros de los integrantes de la familia y su nivel de escolaridad, papel que desempeñan cada productor y cada integrante de la familia en las gestiones de la finca, mano de obra contratadas, acceso a procesos capacitaciones y asistencia técnica, temas de capacitación y las fuentes que las imparte, productos generados en la finca, datos productivos (producción de leche y venta de ganado en pie), canales de comercialización, precios de los productos generados, fertilizantes y herbicidas que utilizan en la finca, métodos de limpieza de la finca (fuego, control manual de malezas a través de machetes), existencia de instalaciones, equipos y maquinarias dentro de la finca (galeras, corrales, equipos de ordeño, chutra, chute, brete, picadoras, mezcladoras, depósitos, tipos de saleros (llantas, tanques con techo y estructura, tanques abiertos, bloqueados, canoas de madera otros), período de ocupación y descanso de las mangas, razas de animales existentes otros).</p>

Ambientales	Sistemas silvopastoriles, buenas prácticas ganaderas, gestión del agua, manejo de estiércol otros.
--------------------	--

Anexo 2. Resumen de beneficios y limitantes de las BPG determinados mediante percepciones de los productores.

Buenas Prácticas Ganaderas	Beneficios	Limitantes
Trazabilidad	Previene el robo de animales Identifica los animales para llevar un control (inventario de muerte, nacimientos, control para aplicar medicamentos, ventas, enfermedades, otros).	Falta de creencia en la herramienta Falta de conocimiento Falta de seguimiento Falta de costumbre Se les cayó el chip identificativo
Abrevaderos	Agua para el ganado en época seca Agua fresca y accesible	Tiene suficiente agua en las quebradas No cuenta con recursos económicos Mal diseño de confección Tienen pozo profundo
Cercas vivas	Mayor durabilidad Sombra para el ganado Alimento para el ganado Frutos y hojas Ahorro de trabajo, tiempo y dinero Contribuye con el ambiente División de potreros y con otras fincas colindantes Seguridad de sus animales y de los ajenos Sirve de barreras rompevientos Brindan estacas	Falta de conocimiento Culturas y costumbres Requieren más mano de obra y materiales
Protección de vegetación de las fuentes hídricas	Ganancia de peso en los animales Evita que se sequen Mantiene el agua fresca Tienen sombra Oxígeno Hábitat para los animales silvestres	Gastos extras para colocar cercas de protección para que no ingrese el ganado
Sales Minerales	Mayor producción Mejor condición corporal Suplementa el ganado Evita enfermedades Resistencia en la época seca	Gastos extras Usa sal blanca

División de potreros	<p>Permite el descanso del pasto</p> <p>Permite rotar los animales</p> <p>Asegura la cantidad y calidad de pasto</p> <p>Mayor resistencia de pasto</p> <p>Reduce el sobrepastoreo</p> <p>Control de la carga animal</p> <p>Mejor aprovechamiento del pasto</p>	<p>Falta de mano de obra</p> <p>Terreno quebrado y sin agua en algunas mangas</p>
<p>Bancos Forrajeros</p> <p>Leñosos y Gramíneas</p>	<p>Suplemento de alimentación para la época seca</p>	<p>Falta de salud y apoyo de los hijos</p> <p>Cree que no es necesario</p> <p>Conlleva trabajo</p> <p>Falta de conocimiento y cultura</p> <p>Pasto suficiente</p> <p>Gasto extra</p> <p>Falta de herramienta</p> <p>Falta de peones</p>
Pastos Mejorados	<p>Mejor condición corporal de los animales</p> <p>Mayor rentabilidad en la producción de carne y leche</p> <p>Mayor cantidad de proteína</p> <p>Rápido crecimiento del pasto</p> <p>Mayor capacidad de animales</p> <p>Adaptable a la sequía, se mantiene verde</p> <p>Reduce peones</p> <p>Reduce malezas</p>	<p>No le gusta la textura de la hoja del tipo de pasto</p> <p>Sobrepastoreo por falta de pasto en época seca</p> <p>La semilla no germino (falta de semillas certificadas).</p> <p>Falta de dinero y tiempo</p> <p>Costo elevado de la semilla</p> <p>Falta de oferta crediticia</p> <p>Intervención y dominio por pastos naturales y malezas</p> <p>Pérdida de pasto</p>
Árboles dispersos en potreros	<p>Sombra para el ganado y humano</p> <p>Alimentación para el ganado y humano</p> <p>Materiales para construcción</p> <p>Refugio de animales silvestres</p> <p>Protege las fuentes de agua</p> <p>Oxígeno</p> <p>Belleza escénica</p> <p>Abono orgánico por hojarascas</p> <p>Madera</p>	<p>Falta de conocimiento</p> <p>Falta de interés</p> <p>Temor por atragantamiento</p>

Ensilajes y Heno	<p>Mayor producción de leche y carne</p> <p>Alternativa productiva de alimentación al ganado en la época seca</p>	<p>Falta de herramientas</p> <p>Falta de recursos</p> <p>Falta de peones</p> <p>No hay necesidad, hay suficiente pasto</p> <p>No confía en el método almacenamiento (bolsas)</p> <p>Usa otros suplementos alimenticios</p> <p>Edad y salud del productor</p>
Rotación de potreros	<p>Mejor manejo del pasto</p> <p>Descanso y crecimiento del pasto</p> <p>Reduce el sobrepastoreo</p> <p>Mayor rendimiento de pasto</p> <p>Permite el descanso entre de los ciclos que se rotan</p> <p>Provee pasto de calidad</p> <p>Producción de semillas y resiembra natural</p> <p>Ganado con buena condición corporal</p>	<p>Conlleva mayor organización y tiempo</p> <p>Terreno quebrado y disponibilidad de agua en las mangas</p>
Pozos	<p>Consumo humano</p> <p>Riego de cultivos agrícolas y pastos</p> <p>Proporciona agua al abrevadero</p> <p>Agua saludable en época seca para el ganado</p>	<p>Tiene agua disponible en las quebradas</p> <p>Falta de recursos</p> <p>No existe necesidad</p> <p>Robo de implemento del pozo</p> <p>Falta de disponibilidad de maquinaria</p>
Registros Ganaderos	<p>Llevar un control general de los animales</p> <p>Conocer la cantidad de animales existentes</p> <p>Conocer la producción diaria</p> <p>Conoce cuando se extravía un animal</p>	<p>Disponibilidad de tiempo</p> <p>Falta de interés y conocimientos</p> <p>Falta de costumbres</p> <p>Inventario ganadero pequeño</p>
Mejoramiento Genético	<p>Mayor producción de leche y carne</p> <p>Mayor calidad</p> <p>Más resistente al cambio climático</p> <p>Son más mansos, le gusta el tipo de raza</p> <p>Razas aceptables por el mercado y con mayor valor comercial</p>	<p>No les gusta este tipo de raza</p> <p>Les gusta este tipo de raza</p> <p>Cualidades de acuerdo del tipo de raza</p>
Bloques Nutricionales	<p>Economiza</p> <p>Mayor durabilidad y concentrado</p> <p>Animales sanos y limpios</p> <p>Mejor condición corporal de los animales</p> <p>Mayor producción</p>	<p>Usa sal mineral</p> <p>Usa sal blanca</p> <p>No le gusta y no lo considera necesario</p> <p>Falta de conocimiento</p>

Anexo 3. Representación de prácticas priorizadas por los productores en las diferentes tipologías de fincas ganaderas.

Prácticas	Total, de fincas que la implementan	Fincas de Productores con Baja Experiencia	Fincas de Productores con Mediana Experiencia	Fincas de Productores con Alta Experiencia
Cercas vivas	48	22	10	16
Árboles en potreros	46	21	10	15
Sales minerales	45	21	10	14
División y rotación de potreros	45	20	9	16
Establecimientos de pastos mejorados	39	18	9	12
Mejoramiento genético	38	17	6	15
Trazabilidad	31	14	4	13
Sanidad animal	23	12	6	5
Elaboración de ensilajes y heno	20	7	2	11
Abrevaderos o reservorios	18	6	3	9
Existencia de pozos	18	5	2	11
Limpieza de potreros	15	7	4	4
Registros ganaderos	14	4	4	6
Construcción de corrales	12	7	2	3
Construcción de chutras y chutes	10	4	3	3
Turbina	10	4	1	5
Bancos forrajeros	10	2	3	5
Bloques nutricionales	9	5	1	3
Tinas para agua para el ganado	9	2	0	6
Construcción de galeras	7	2	2	3
Protección de la vegetación de las fuentes hídricas	7	4	2	1
Paneles solares	5	2	0	3
Tanque de reserva de agua	3	0	0	3
Molino	1	0	0	1
Construcción de saleros con techos	1	1	0	0

Anexo 4. Especies de árboles identificados y sus usos en cada una de las fincas visitadas en las provincias de Los Santos y Herrera, República de Panamá. Las especies están listadas de mayor a menor mención por los entrevistados en cada una de las fincas ganaderas.

Nombre Común	Nombre Científico	Usos en la finca
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Forraje, leña, sombra para el ganado
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Madera, sombra
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Madera
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sombra, forraje, madera
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Frutos, sombra
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Madera, sombra
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Frutos, leña, sombra
Cedro espino	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Madera
Palma real	<i>Attalea butyracea</i>	Frutos
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Madera, embellecimiento
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Frutos, leña, sombra
Guachapalí	<i>Samanea saman</i>	Forraje, sombra
Espino amarillo	<i>Chloroleucon mangense</i>	Madera
Guayacán nacional	<i>Tabebuia guayacan</i>	Embelllecimiento, símbolo nacional, sombra
Harino	<i>Andira inermis</i>	Sombra
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	Frutos, sombra
Higuerón	<i>Ficus aurea</i>	Sombra
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madera, sombra
Carate	<i>Bursera simaruba</i>	Sombra, Especie para cercar
Guabito	<i>Inga sp.</i>	Sombra
Macano	<i>Diphysa robinoides</i>	Madera
Guanábano	<i>Annona muricata</i>	Frutos, sombra
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Frutos, sombra
Palma pacora	<i>Aculeata acromonia</i>	Sombra, hábitats para nidación de animales
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Frutos
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Madera, sombra
Guayaba	<i>Psidium guinensis</i>	Frutos, sombra
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Frutos
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Frutos
Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>	Madera
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	Frutos
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Madera
Coquillo	<i>Jatropha curcas</i>	Estacas para cercas
Balo	<i>Gliciridia sepium</i>	Forraje, estacas para cercas
Uvero	<i>Coccoloba lasseri</i>	Sombra, madera
María	<i>Calophyllum longifolium</i>	Sombra
Mamón	<i>Melicocca bijuga</i>	Frutos, sombra
Guaba	<i>Inga edulis mart</i>	Frutos, sombra

Biyuyu	<i>Cordia sp.</i>	Sombra
Ceibo	<i>Ceiba pentandra</i>	Madera, sombra
Caratillo	<i>Bursera tomentosa</i>	Estacas para cercas
Marañón curasao	<i>Syzygium malaccense</i>	Frutos, sombra
Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	Sombra
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Madera
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Medicina, Madera
Cabimo	<i>Copaifera aromática</i>	Sombra
Carbonero	<i>Colubrina glandulosa</i>	Sombra
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	Frutos, sombra

Anexo 5. Fotos de experiencias en campo durante la investigación



Foto: Conservación de la vegetación de las fuentes hídricas (Situación en época lluviosa)



Foto: Situación en época seca



Foto: Norias para reservar agua para los animales



Foto: Abrevadero o reservorio



Foto: Galera de ordeño



Foto: Asistencia Técnica



Foto: Corrales con estacas vivas



Foto: Mantenimiento de las cercas vivas



Foto: Establecimientos de pastos mejorados



Foto: Construcción chutra y chute



Foto: Entrevista a productor



Foto: Saleros en fincas



Foto: Identificación de BPG



Foto: Entrevista a productor



Foto: Línea de ceba



Foto: Elaboración de ensilajes

Nota: Fotos Propias tomadas en diferentes proyectos visitados.

Anexo 6. Modelo de Entrevista para productores

DATOS GENERALES



N° de Entrevista

Fecha				Hora			
Nombre del Productor				Edad			
				Género		M	
Coordenadas Geográficas				Nombre de la finca			
Encuestador				Número de propuesta			
Técnico acompañante							
Año de inicio del crédito		Año que comenzó a ver efecto en la finca		Nombre de la Sucursal de BDA			
Cantidad de préstamos aplicados con el BDA destinado a la ganadería				Ubicación de la Finca			

INFORMACIÓN SOCIO ECONÓMICA Y BIOFÍSICA

Principal actividad en la finca	Agricultura		Ganadería	
Años de dedicarse a la actividad ganadera				
Rango de edad (años)	X	Rango de edad (años)		X
1 a 3		15 a 17		
3 a 6		17 a 21		
6 a 9		21 a 25		
9 a 12		25 a 30		
12 a 15		>30		

Integrantes en la familia, rango de edad, géneros y nivel de escolaridad

Rango de edad	Números de Integrantes	Género		Nivel de Escolaridad				Rol principal en la finca
		Masculino	Femenino	No estudio	Primaria	Secundaria	Universidad	
1-12								
12 a 25								
25 a 35								
35 a 45								
>45								

Mano de obra (jornales) contratada anualmente en la finca					
Mantenimiento de la finca (potreros y cercas)	Brindar alimento al ganado	Encerrar y Ordeñar	Siembra y confección de ensilajes	Traslado del ganado de una finca a otra	Otros

Detalles de la Finca							
Área de la finca	Ha	Disponibilidad de otras fincas	Sí	¿Cuántas?	Topografía de la finca actual	Plana	Ondulada
			No		Quebrada		

Observaciones:

Uso de suelo en la finca (has/finca)

Área destinada a la Ganadería					Hectáreas				
Área destinada a la Agricultura					Anuales				
					Perennes				
Bosque Ribereño (longitud y ancho)		Bosque Secundario		Cercas Vivas (ha)/longitud (m)		Bancos Forrajeros (leñosas - ha)		Plantaciones Forestales (ha)	
Antes de la inv.	Año 2018	Antes de la inv.	Año 2018	Antes de la inv.	Año 2018	Antes de la inv.	Año 2018	Antes de la inv.	Año 2018
Área cubierta de pastos mejorados				Área de pasturas naturalizadas			Área con pasto de corte		
Antes de la inv.		Año 2018		Antes de la inv.		Año 2018		Antes de la inv.	
Dato promedio de la cobertura de árboles en pastos mejorados (mostrar método de recopilación de esta información)					Dato promedio de cobertura de árboles en pasturas naturalizadas (mostrar método de recopilación de esta información)				
Antes de la inv.	Año 2018	Método de como se ha desarrollo el aumento de cobertura arborea en este tipo de pasto			Antes de la inv.	Año 2018	Método de como se ha desarrollo el aumento de		

						cobertura arborea con este tipo de pasto	
		Plantados	Regeneración natural			Plantados	Regeneración natural

Observación si tienen cobertura arborea o no, listar especies arboreas importantes:	Utilidad de estas especies: (1,2 ó 3 usos)			
	Sombra	Alimentación de frutos para el ganado o humano	Madera	Otros

Tipo de fuente de agua				Uso de suelo donde se encuentran	Protegida		Se seca	
					Sí	No	Sí	No
Quebrada	Río	Lago	Otros				Período	

Capacitación y Asistencia Técnica										
Especifique		Temas		Instituciones que brindan la capacitación						
Sí	No			MIDA	IDIAP	ISA	BDA	ONGs	Universidades	Otros

Sistema de producción que desarrollan en la finca				
Doble Propósito	Leche	Cría para venta al destete	Cría y engorde	Engorde

Evolución anual de la Estructura del Hato Ganadero y Producción Ganadera en la Finca Venta de ganado en pie				
Inventario Ganadero			Venta de ganado en pie por año	
Categoría	Año ante de realizar la inversión	Año 2018	Año ante de realizar la inversión	Año 2018
Terneras 0-1 año				
Terneros 0-1 año				
Novillas 1-2 años				
Novillos 1-2 años				
Novillas > 2 años				
Novillos >2 años				
Toros Semental –				
Vacas secas				
Vacas paridas				
Vacas preñadas				

Producción de Leche litros, finca, día									
Vacas en ordeño		Total de litros, finca, día				N° de ordeños al día		Método de ordeño	
		Año ante de iniciar la inversión		Año 2018					
Antes de la inv.	Año 2018	Por día en época seca	Por día en época lluviosa	Por día en época seca	Por día en época lluviosa	Ante de iniciar la inversión	Año 2018	Ante de iniciar la inversión	Año 2018

Duración de lactancia (días)	Antes de la inv.	Año 2018	Días de ordeño	Antes de la inv.	Año 2018				

Nota: La información correspondiente a la producción de leche, venta de ganado en pie y la estructura del hato ganadero por finca del año antes de iniciar la inversión se obtendrá del Balance de Situación Financiero e Informes de inspección y avalúo del cliente (expediente) y para el año 2018 mediante esta entrevista directa.

Productos que vende la finca	Mercados donde venden			
	Subastas ganaderas	Mataderos	Intermediarios	Otros
Ganado en Pie				
Leche				
Carne				
Identificar las BPG: (mostrar el álbum de BPG)				

Buenas Prácticas Ganaderas								
	Sí	No	1 Especie	2 Especies	Más de 2 Especies	¿Cuanto? Superficie (ha) / longitud (m), divisiones		Otras características
	Cercas vivas							
Árboles dispersos en potreros								
Pasturas mejoradas								
División de potreros			¿Cuántas mangas?			Antes de la inv.	Año 2018	
Rotación de potreros			Manejo rotacional			Días		
			Período de ocupación					
			Período de descanso					
			Razas			Antes de la inv.	Año 2018	

Mejoramiento Genético							
Captación y uso eficiente del agua							
Abrevaderos y reservorios							
Tanques para agua							
Cosecha de agua lluvia							
Pozos							
Turbinas							
Alimentación y nutrición							
Bancos Forrajeros (gramíneas y leñosas)							
Ensilajes							
Bloques nutricionales							
Sales minerales							
Protección de los bosques y fuentes hídricas							
Registros ganaderos							
Trazabilidad							

BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS	PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES SOBRE LOS BENEFICIOS
Cercas vivas	
Árboles dispersos en potreros	
Pasturas mejoradas	
División de potreros	

Rotación de potreros	
Mejoramiento genético	
Captación y uso eficiente del agua	
Abrevaderos y reservorios	
Tanques para agua	
Cosecha de agua lluvia	
Pozos	
Alimentación y nutrición	
Bancos Forrajeros (gramíneas y leñosas)	
Ensilajes	
Bloques nutricionales	
Sales minerales	
Protección de los bosques y fuentes hídricas	
Registros ganaderos	
Trazabilidad	

Entrevista realizada por: Anais Esperanza Vega Velásquez y Cristóbal Villanueva