



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**  
**MAESTRÍA EN PRÁCTICA DEL DESARROLLO**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Estudio de Percepción acerca de la Provisión de los Servicios Ecosistémicos en el  
Sector ganadero fincas del Cantón de Esparza, en la Provincia de Puntarenas,  
Costa Rica**

**por**

**Carmen Rizo Chavarría**

**Turrialba, Costa Rica**

**2018**

Este trabajo de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Asesor de la estudiante, como requisito para optar por el grado de

**Máster en Práctica del Desarrollo**

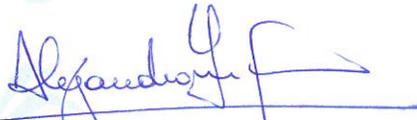
**FIRMANTES:**



Diego Tobar, M.Sc.  
**Director del Trabajo de Graduación**



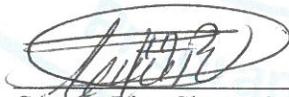
Carolina Cascante, MPC  
**Miembro Comité Asesor**



Alejandro Imbach, M.Sc.  
**Miembro Comité Asesor**



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



Carmen Rizo Chavarría  
**Candidata**

## **AGRADECIMIENTO**

- Al ser supremo Dios todopoderoso por darme sabiduría e inteligencia, a mi familia que a distancia me ha brindado su apoyo incondicional; a mis padres Marlene Chavarría y Juan Rizo, a mis hermanas en especial a Jeanneth y Catalina por su entusiasmo en guiarme para cumplir con esta meta anhelada, a mi hijito Fernando por su compañía durante la maestría.
- Al CATIE principalmente por haberme brindado su apoyo de los fondos de recuperación de beca préstamo, con este financiamiento fue posible cursar la maestría y ser una profesional con plena conciencia de la importancia de la conservación de los recursos naturales, la cual está estrechamente asociada y en armonía con el bienestar de las personas, con tendencias a lograr el desarrollo sostenible.
- A la escuela de Posgrado, al Programa Académico de Prácticas del Desarrollo y Conservación PAPDC, por el apoyo en especial a Felicia Ramírez, la Decana Dra. Isabel Gutiérrez, Felicia Granados, Angela Diaz y a las demás personas que creyeron en mí en proceso de formación.
- Agradezco a Diego Tobar quien fue el director de mi trabajo, por su paciencia, apoyo, durante la realización del presente trabajo.
- A mis profesores Alejandro Imbach, Carolina Cascante, por sus buenos consejos y cariño para el desarrollo del trabajo de graduación.
- A mis compañeros que fueron parte de la generación de practicantes del desarrollo y la conservación 2017-2018, aquellos que en la vivencia de estudios se convirtieron en compañeros inolvidables.
- A todas las personas relacionadas con la actividad ganadera del Cantón de Esparza, por su tiempo, dedicación y paciencia. Al personal del MAG de Esparza y de las demás organizaciones, por hacerme sentir en familia, al tiempo que me brindaron su colaboración constante.
- A las familias productoras ganaderas del Cantón de Esparza, Costa Rica, por su aporte durante la realización del trabajo de campo.
- Al personal de CATIE por su amabilidad y buen trato.

A la luz que nos alumbra para continuar iluminando el camino en “pro del ambiente” y el bienestar de las personas, puedo afirmar que fue “importante el esfuerzo”, Quedo muy agradecida.

## DEDICATORIA

Al ser supremo Dios todopoderoso por proveerme  
sabiduría, a todos los pueblos de la tierra  
los cuales se esfuerzan por lograr  
la paz y la justicia social,  
en especial a mi tierra  
Nicaragua

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	III
DEDICATORIA.....	IV
CONTENIDO.....	V
INDICE DE FIGURAS .....	VII
INDICE DE CUADROS .....	VII
LISTA DE ACRONIMOS, UNIDADES Y ABREVIATURAS .....	VIII
RESUMEN.....	IX
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
1.1 Objetivo general.....	4
1.2 Objetivos específicos .....	4
1.3 Preguntas orientadoras del estudio .....	4
4. MARCO CONCEPTUAL.....	5
1.4 Servicios ecosistémicos (SE).....	5
1.4.1 Clasificación de los servicios ecosistémicos .....	5
1.5 Los sistemas silvopastoriles y la provisión de servicios ecosistémicos.....	8
1.5.1 Árboles dispersos en potreros.....	9
1.5.2 Cercas vivas.....	10
1.5.3 Bancos de forraje .....	11
1.5.4 Servicios ecosistémicos producidos por los sistemas silvopastoriles.....	11
5. METODOLOGIA .....	17
1.6 Área de estudio .....	17
1.6.1 Ubicación y características biofísicas.....	17
1.6.2 Población y medios de vida.....	18
1.7 Metodología aplicada.....	19
ETAPA 1: planificación del trabajo .....	20
ETAPA 2: trabajo de campo .....	20
ETAPA 3: Análisis de información y elaboración de documentos.....	21

6. RESULTADOS .....	22
1.8 Beneficios percibidos de las prácticas silvopastoriles .....	24
1.8.1 Bancos de forraje .....	35
1.9 Principales barreras que tienen los productores para el establecimiento de SSP .....	35
1.9.1 Incentivos para los productos provenientes de fincas ganaderas con buenas prácticas de manejo. ....	36
1.9.2 Mano de obra .....	36
1.9.3 Altas cargas sociales .....	36
1.9.4 Altos costos de insumos para el manejo del ganado (vitaminas, minerales) .....	36
1.10 Servicios Ecosistémicos percibidos .....	37
1.11 Alternativas para mejorar la adopción de buenas prácticas ganaderas para la provisión de SE. ....	38
7. CONCLUSIONES .....	39
8. LECCIONES APRENDIDAS.....	40
9. RECOMENDACIONES .....	41
10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	43
11. ANEXOS.....	49
11.1 Anexo 1 Matriz de recolección de información.....	49
11.2 Anexo 2 Taller con productores ganaderos .....	50
11.3 Anexo 3. Entrevista a productores .....	52
11.4 Anexo 4. Entrevista a funcionarios institucionales.....	53

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Clasificación de los servicios ecosistémicos, modificado de evaluación de los ecosistemas del milenio (2005). ..... 5
- Figura 2.** Ubicación de fincas ganaderas incluidas en el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas en Esparza (CATIE 2016). 17

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.** Servicios ecosistémicos y la clasificación en cuanto a los beneficios que brinda a la actividad ganadera. .... 10
- Cuadro 2.** Etapas generales del trabajo de graduación..... 19
- Cuadro 3.** Importancia de los servicios ecosistémicos según percepción de productores ganaderos de Esparza..... 23
- Cuadro 4.** Almacenamiento de Carbono en la biomasa arbórea en distintos usos de la tierra en Esparza, Costa Rica.....25
- Cuadro 5.** Valor nutricional de pasto bajo la sombra de diferentes especies arbóreas en ecosistemas tropicales en Costa Rica. .... 27
- Cuadro 6.** Escorrentía superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Costa Rica. .... 28
- Cuadro 7.** Análisis de aprovechamiento de madera por hectárea, en periodo anual año. realizado en Esparza Costa Rica..... 30
- Cuadro 8.** Comportamiento de las vacas de doble propósito en potreros de cobertura alta ..... 33
- Cuadro 9.** Porcentaje de tiempo que las vacas han dedicado a distintas actividades durante ..... 33
- Cuadro 10.** Promedio de temperatura rectal medida en la mañana y la tarde y producción de leche de vaca en pastoreo bajo cobertura de árboles ..... 34
- Cuadro 11.** Importancia de los servicios ecosistémicos a nivel de finca, de región y a nivel global, relacionadas con la actividad ganadera. .... 37

## LISTA DE ACRONIMOS, UNIDADES Y ABREVIATURAS

BPA	Buenas prácticas agrícolas
CADETI	Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras
CATIE	Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA	Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía de Costa Rica
NAMAS	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, por sus siglas en ingles.
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAN	Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Degradación de Tierras
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal
SSP	Sistemas Silvopastoriles
UCR	Universidad de Costa Rica
UNA	Universidad Nacional de Costa Rica

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la importancia de la provisión de servicios ecosistémicos de la zona ganadera del cantón de Esparza, Puntarenas, Costa Rica. Mediante revisión de información secundaria y con la participación de los productores, con base en las prácticas ganaderas, se determinaron además los beneficios, barreras y limitaciones que se presentan en la producción agropecuaria. Se encontró que los ganaderos tienen amplio conocimiento acerca del establecimiento y manejo de algunas tecnologías silvopastoriles, incluyendo árboles dispersos en potreros y cercas vivas; estas prácticas son las más adoptadas por los productores, debido a sus bajos costos de establecimiento y fácil mantenimiento.

Estos Sistemas Silvopastoriles (SSP), de acuerdo con la literatura, contribuyen a la generación de servicios ecosistémicos como producción de forrajes, frutos para la alimentación animal, sombra para el ganado, madera e incremento de la cobertura arbórea, aportando a su vez en la mejora de la conectividad del paisaje (permitiendo el movimiento de la fauna y flora silvestre), favorece la conservación de la biodiversidad y aporta al desarrollo sostenible de la región (Tobar e Ibrahim 2010).

El otro sistema empleado por los productores es el uso de los bancos forrajeros, a los cuales en los últimos años se les ha brindado mayor interés, debido al esfuerzo de las instituciones locales para fomentar esta práctica y de esta manera mejorar la alimentación de los animales en especial durante la época seca (como una estrategia de adaptación al cambio climático). No obstante, los productores indican que es difícil de mantenerla debido a los altos costos y la escasez de mano de obra para desarrollarla.

Dentro de las barreras identificadas se encuentran el acceso limitado al crédito. Al respecto, los productores manifiestan que es un aspecto clave para invertir en el manejo y las prácticas de las fincas. Facilitar el financiamiento a los productores, contribuye a adoptar prácticas silvopastoriles tendientes a generar servicios ecosistémicos, beneficios ambientales globales y ganancias locales. Otras limitantes importantes son las capacitaciones y asesoría técnica. Los productores se sienten desmotivados, aducen necesidades de conocimiento, y recibir este tipo de acompañamiento es de gran importancia para el futuro del sector ganadero.

**Palabras claves:** Servicios ecosistémicos, sistemas silvopastoriles, ganadería sostenible.

## 1. INTRODUCCIÓN

En el cantón de Esparza, Costa Rica, la ganadería es uno de los medios de vida relevantes, (el 86% de la población trabaja en sus fincas), siendo la ganadería de doble propósito la actividad productiva principal; un aspecto importante en Esparza es que el 57% de estos productores pertenecen a diferentes organizaciones agrícolas, según (Lemus 2008). La actividad ganadera se viene desarrollando bajo un modelo tradicional de producción, prevaleciendo el manejo extensivo con malas prácticas de manejo de las pasturas, lo que repercute en procesos avanzados de degradación.

Las comunidades se ven afectadas de manera más crítica en las épocas en que se intensifica el sobrepastoreo (época seca). Esta actividad termina por afectar no solo al ganado y a las comunidades, sino también a los ecosistemas. Un impacto de alta visibilidad en esta actividad es la degradación de los suelos.

Otros impactos atribuidos a la actividad ganadera incluyen: contaminación de las aguas, el ambiente y emisión de gases de efecto invernadero; incentivando a realizar un análisis con el fin de mitigar estos impactos y permitir que la ganadería pueda crecer mediante las prácticas silvopastoriles amigables con el ambiente (Steinfeld, 2006).

En esta zona se priorizan acciones de restauración por su alto grado de degradación. En el año 1997 Costa Rica ratifica la Convención de Combate a la Desertificación y Sequía creándose la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI), cabe señalar que actualmente la comisión trabaja activamente en Esparza. Otro acontecimiento importante es que en 1998 se promulgó la Ley 7779 de Uso, Manejo y Conservación del Suelo que establece el marco legal y operativo, además del Programa de Acción Nacional de lucha contra la Degradación de Tierras (PAN) en Costa Rica (CATIE 2016).

Dentro de los proyectos que se han desarrollado en la región, para contribuir a contrarrestar los impactos negativos de las prácticas extensivas en la región, se han desarrollado iniciativas como: i) El Proyecto Enfoques Ecosistémicos Integrados para la generación de servicios ecosistémicos (2003 al 2007), ii) Aplicación de las buenas prácticas agrícolas (BPA); con el objetivo de influir en los productores que hacen uso de estas prácticas para que tengan una certificación que los diferencie al colocar sus productos en los supermercados y puntos de venta, y de esta manera el consumidor reconozca el esfuerzo que hacen los productores al preocuparse por la salud y el ambiente, (CATIE 2016).

Otro esfuerzo del Gobierno es la Estrategia Nacional de Ganadería baja en Carbono, impulsada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que plantea el enfoque de desarrollo mediante la mitigación, adaptación y gestión de riesgo. Además, crea condiciones en el país para impulsar una ganadería sostenible (más productividad, con mayor rentabilidad y menos emisiones), competitiva y basada en el conocimiento; las tecnologías que promueven estos aspectos se enfocan en la utilización de cercas vivas, bancos forrajeros, razas adaptadas, pastoreo racional, suplementación, pastos mejorados, uso eficiente del agua y uso racional de purines (MAG, 2016).

Para tener un mejor entendimiento de la importancia de los sistemas silvopastoriles en la provisión de servicios ecosistémicos, el presente estudio se basó en revisión de literatura y mediante talleres y entrevistas de validación con actores claves (productores y técnicos de la región), se identificó cuáles eran los SSP que tenían mayor preferencia por los productores para conocer los beneficios que estos brindan a la productividad ganaderas, al mismo tiempo se identificó cuáles son las barreras o limitaciones que tienen los productores, con el fin de obtener recomendaciones para mejorar la adopción de estas prácticas en la región para continuar promoviendo una ganadería sostenible.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La ganadería es una de las principales actividades productivas en el cantón de Esparza; por sus prácticas tradicionales, la producción ganadera ha ocasionado deterioro de los bienes y servicios de los ecosistemas naturales, conllevando a que las fincas generen sobre pastoreo, compactación del suelo, prácticas de labranza inadecuada, aunado a una carencia de métodos de conservación de suelo, ausencia de leguminosas y en ocasiones el uso del fuego (Días-Filho 2005). Como consecuencia, los productores obtienen una baja rentabilidad asociado a una mayor emisión de gases de efecto invernadero, un factor que incide en la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos (Vega, 2016).

Debido a esta situación se han establecido diferentes iniciativas para fortalecer a los productores con conocimientos teóricos y prácticos en diferentes temáticas como: siembra de pastos mejorados, establecimiento de bancos de forraje, apartos, protección de nacientes, buenas prácticas en actividades sostenibles para la ganadería, ensilaje y nutrición animal; abrevaderos, saladeros, comedores, construcción de lombricarios, biodigestores, uso de picadoras y construcción de galerones para semiestabulados, etc. (Ojeda *et al.* 2003).

Algunas de las instituciones que impulsan estas iniciativas incluyen: MAG, INTA, MINAE, CATIE, UNA, UCR. Dentro de las acciones para mejorar la productividad ganadera se han implementado programas para la adopción de buenas prácticas ganaderas y SSP las cuales contribuyen a la provisión de servicios ecosistémicos. No obstante, no se conoce cuál es la percepción de los productores ganaderos sobre los bienes y servicios ecosistémicos que generan en sus fincas, realizando prácticas que consideran el desarrollo económico, el bienestar humano, las amenazas presentes, proyecciones y tendencias de los servicios que brindan los ecosistemas y que son favorecidos por la actividad ganadera.

El presente trabajo buscó generar un listado con las percepciones de los productores y a través de éstas se elaboraron recomendaciones y alternativas, las cuales contribuyen a fortalecer las prácticas silvopastoriles del Cantón de Esparza.

### **3. OBJETIVOS**

#### **1.1 Objetivo general**

Estudiar la percepción de los productores acerca de la provisión de los servicios ecosistémicos en el sector ganadero del cantón de Esparza, en la provincia de Puntarenas, Costa Rica.

#### **1.2 Objetivos específicos**

- 1) Identificar los beneficios que los servicios ecosistémicos brindan a los productores ganaderos.
- 2) Identificar las limitaciones y las barreras que tienen los productores para mantener las buenas prácticas ganaderas.
- 3) Proponer alternativas y recomendaciones para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos en las fincas ganaderas.

#### **1.3 Preguntas orientadoras del estudio**

Cada uno de los objetivos específicos se acompañó por preguntas que guiaron la elaboración de los instrumentos del trabajo en el análisis de la importancia de los servicios ecosistémicos de fincas ganadera en Esparza, Costa Rica, (Anexo 1).

Objetivo específico 1:

¿Cuáles son las prácticas aplicadas en las fincas ganaderas?

¿Favorables y/o desfavorables?

Objetivo Especifico 2:

¿Cuáles han sido las principales dificultades que han encontrado para mantener las prácticas silvopastoriles en sus fincas?

Objetivo Especifico 3:

¿Qué alternativas para el desarrollo ganadero se pueden generar para mantener la provisión de los SE en las fincas y que contribuyan al Desarrollo Sostenible?

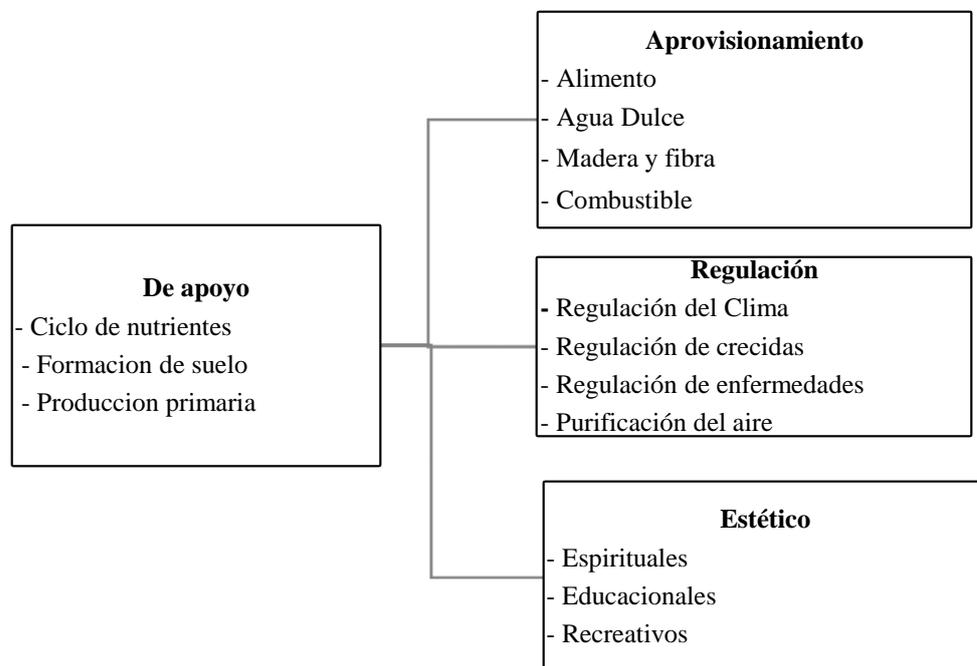
## 4. MARCO CONCEPTUAL

### 1.4 Servicios ecosistémicos (SE)

De acuerdo con (Hanson *et al.* 2008), los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que las personas y las comunidades obtienen del funcionamiento de los ecosistemas. Con el análisis de los SE, se busca aportar en la correcta toma de decisiones y en la generación de información sobre los cambios de los ecosistemas y las consecuencias en el bienestar humano (MEA 2005) (Figura 1).

#### 1.4.1 Clasificación de los servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se encuentran estrechamente relacionados con la actividad ganadera, y esta a su vez está asociada con el bienestar de los servicios ecosistémicos. Es decir, los SE forman parte del capital natural de la comunidad los cuales son importantes para el bienestar humano y funcionan de manera compleja y están estrechamente interconectados entre sí. De acuerdo con la MEA (2005), estos servicios se clasifican en cuatro grupos: apoyo, aprovisionamiento, regulación y estético (Figura 1).



**Figura 1.** Clasificación de los servicios ecosistémicos, modificado de evaluación de los ecosistemas del milenio (2005).

##### 1.4.1.1 Servicios de aprovisionamiento

Son los bienes o productos obtenidos a partir de los ecosistemas o recursos naturales, que son de beneficio integral para los seres vivos y a los que se asigna un valor económico directo, de importancia significativa y que se vende como materia prima y alimento; se estima que todos los servicios de aprovisionamientos del mundo tienen un costo de U\$ 2,117 Dos millones de millones de dólares estadounidenses, de acuerdo con lo reportado por (Martínez *et al.* 2017). Los servicios de aprovisionamiento juegan un rol importante en la seguridad alimentaria. En referencia a la producción ganadera, estos servicios incluyen:

**Alimento para el ganado:** Pasto, gramíneas, forraje para el ganado, agua dulce, frutas silvestres, etc.

**Materia prima:** Madera para construcción de establos, construcción de corrales, puertas y portones, camas para vacas, construcción de comederos y bebederos, barandales de madera, leña, combustibles, aceite de plantas cultivadas o silvestres, etc.

**Abastecimiento de agua,** cuya cantidad y calidad está influenciada por los bosques ribereños.

#### 1.4.1.2 Servicios de regulación

Son procesos complejos, por medio de los cuales se regulan las condiciones del ambiente en relación con las actividades de las personas.

**La regulación del clima:** Se relaciona con regulación la temperatura local, los sistemas silvopastoriles aportan a reducirla, las variaciones diarias de temperatura, humedad del aire y del suelo son menores en potreros con árboles.

**La regulación de la calidad del aire:** La vegetación o pasto natural son muy importantes en la regulación de la calidad del aire por que convierte el dióxido de carbono en oxígeno a través de la fotosíntesis, adicionalmente intercepta partículas contaminantes (polvo, ceniza, polen humo, etc.) absorbiendo gases tóxicos.

**El secuestro y almacenamiento de carbono:** Los ecosistemas regulan el clima secuestrando gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, gas metano, etc.). A medida que la vegetación crece, remueve el dióxido de carbono de la atmósfera y lo almacena en sus biomásas, también en el suelo, convirtiéndose en almacenajes. Las grandes reservas de carbono están en los bosques primarios, pero también en los agroecosistemas y en los sistemas silvopastoriles, donde los árboles almacenan carbono.

**Moderación de los efectos de eventos extremos:** Los riesgos naturales como pueden ser inundaciones, tormentas, torrentes; son absorbidos de manera natural, los ecosistemas tienen la capacidad de resiliencia, funcionando como esponjas que amortiguan estos eventos climáticos. Ejemplos de esta función en un ecosistema natural lo vemos en la amortiguación de inundaciones que brindan los ecosistemas, los sistemas silvopastoriles forman parte de esta función.

**Tratamiento de aguas residuales:** Los árboles actúan como un filtro a través de la actividad de microorganismos en el suelo que descomponen desechos, de este modo se eliminan microbios que podrían llevar enfermedades a los seres humanos y la fauna.

**Prevención de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo:** La vegetación de los ecosistemas ganaderos, a través de la sujeción de las raíces, provee un sistema que evita la erosión por exceso de carga animal. En los sistemas ganaderos manejados con prácticas silvopastoriles, se plantan árboles que aportan nitrógeno.

**Control biológico:** Consiste en regular las plagas y enfermedades, tanto de plantas, animales como de los humanos, por medio de ajustes natural a través de parásitos y depredadores naturales de las plagas. En los sistemas silvopastoriles, es posible tener mejor control biológico si el sistema está bien manejado, a medida que se incrementa la diversidad de plantas, se reducen la propagación de plagas, esto se logra mediante el incremento de la población de parasitoides y depredadores debido a una mayor disponibilidad de alimento alternativo y hábitat, la disminución en la colonización y reproducción de las plagas, y la inhibición de la alimentación mediante repelentes químicos de plantas no atractivas a las plagas.

#### **1.4.1.3 Servicios culturales**

Los servicios culturales ecosistémicos son beneficios no materiales que las personas obtienen a través del enriquecimiento espiritual, la recreación y la apreciación de la belleza escénica, estos servicios dependen de las percepciones y los valores colectivos de los humanos acerca de los ecosistemas y de sus componentes. Son el resultado de la evolución a lo largo del tiempo y del espacio de la relación entre los seres humanos y la naturaleza. Aunque los servicios culturales no dan beneficios materiales directamente, son importantes para el desarrollo de nuestra vida en sociedad. Entre ellos encontramos:

**Recreación, salud física y mental:** Muchas de las actividades recreativas (como jugar fútbol, hacer caminatas, etc.) que desarrollamos las llevamos a cabo en espacios verdes, ya sean urbanos o rurales. Es en estos sitios que aprovechamos para relajarnos y mantener la salud mental y física.

**El turismo:** los ecosistemas ganaderos dan lugar a diferentes tipos de actividades y momentos de ocio que se pueden ofrecer como servicios de turismo (por ejemplo, visitar fincas que realicen buenas prácticas silvopastoriles, andar en bicicleta, disfrutar de lugares donde se realicen caminatas, centros de enseñanza, para intercambiar experiencia comunitaria etc.), que constituyen una fuente importante de ingresos a las economías locales y de los países.

**Apreciación estética e inspiración para el arte:** La posibilidad de ver un sitio natural que consideramos hermoso, o escuchar el canto de las aves en un sistema ganadero, nos da inspiración e ideas para el arte, para la música, para nuestra cultura y vida diaria. En los sistemas ganaderos silvopastoriles, podemos contemplar la belleza escénica de un paisaje sembrado con árboles en línea recta, cuando están llenos de frutas; podemos admirar también desde un mirador todo el paisaje con distintas prácticas ganaderas y belleza escénica.

**La experiencia espiritual y sentido de pertenencia:** En algunos sitios encontramos que la gente considera sagradas ciertos lugares o ríos y se les respeta como sitios religiosos, a menudo incluso siendo parte fundamental de rituales tales como peregrinaciones en ciertos momentos del año a grutas o ríos. Estos sitios son parte del encuentro comunitario. También encontramos el sentido de pertenencia y orgullo que pueda tener un sistema ganadero bien manejado para la gente local, lugares con los que se identifican culturalmente.

#### **1.4.1.4 Servicios de apoyo o soporte**

Son aquellos procesos ecológicos básicos que mantienen y aseguran el mantenimiento adecuado de los ecosistemas, permitiendo los flujos de servicios de provisión, de regulación y culturales, estos son fundamentales para que la naturaleza siga su curso y son:

**Ciclo de nutrientes:** Son las funciones más importantes son conversión del nitrógeno orgánico y otros elementos en formas disponibles para las plantas, descomponen la materia orgánica, mineralización de nutrientes, regulan las poblaciones de bacterias y hongos, favorecimiento de la absorción de agua.

**Formación de suelo:** es el soporte de los sistemas terrestre y de los servicios de provisión que brindan los bosques y la agricultura, la ganadería.

**Producción primaria:** se refiere a la provisión de las condiciones que los animales necesitan para vivir y reproducirse; alimento, agua y espacio, estructura que apoya las construcciones del ser humano y la biosfera.

### **1.5 Los sistemas silvopastoriles y la provisión de servicios ecosistémicos**

Los sistemas silvopastoriles son opciones de producción que involucra presencia de leñosas perennes (árboles o arbustos) e interactúan con las tradicionales (forraje, herbáceas y animales), todos ellos bajo un sistema de manejo integral, con la finalidad de incrementar la productividad y beneficios del sistema a largo plazo (Pezo *et al.* 1996), permitiendo a las fincas ser más sostenibles y eficientes según mencionan varios autores (Amézquita *et al.* 2004).

Diferentes estudios han demostrado los beneficios de los sistemas silvopastoriles en la conservación de la biodiversidad y la generación de servicios ecosistémicos (Cuadro 1), incluyendo producción de madera, protección de suelo, fuentes de agua y contribuyendo a la regulación del clima mediante el secuestro de carbono (Andrade *et al.*2003).

Tobar e Ibrahim (2010) consideran que en Centroamérica el manejo y establecimiento de cercas vivas, así como el manejo de árboles dispersos en las pasturas son elementos importantes para la conservación de la biodiversidad por que incrementa la conectividad del paisaje y proveen hábitats, recursos alimenticios y sitios de descanso. También indican que los bosques ribereños, bosques secundarios y tacotales, son los más importantes para la conservación de la biodiversidad para las taxas de murciélagos, aves, monos y mariposas.

### **1.5.1 Árboles dispersos en potreros**

Práctica intensiva compuesta por árboles, arbustos o palmas que se distribuyen de forma separada en el predio y que tienen como objetivo dar sombra a los animales, proteger la biodiversidad, para evitar la degradación del suelo y en algunas ocasiones, proveer frutas al productor (Harvey y Haber 1998). Esta práctica cumple las funciones o roles productivos y ecológicos.

*Roles productivos:* forraje y pasto, sombra para ganado, pastos para plantación de cercas, divisiones dentro de las fincas, madera.

*Roles ecológicos:* recursos para la fauna, hábitat para plantas y animales, conectividad del paisaje, conservación del suelo.

Harvey y Haber (1998) mencionan que la lluvia de semilla bajo los árboles se produce en mayor cantidad que en las pasturas sin árboles, por lo tanto, la dispersión de árboles nativos ocurre en pasturas arboladas. Camargo *et al.* (2000) mencionan los factores de mayor relevancia para determinar la densidad de los árboles son el control de malezas y la historia de uso de suelos. Según Esquivel (2007) las especies de Guanacaste, jenízaro y guácimo son usados principalmente como sombra para el ganado.

La estrategia de asociar árboles con pastos en un sistema de producción ganadera, son prácticas comunes en las diferentes regiones tropicales, formando parte del paisaje agrícola. Sin embargo, estudios realizados indican que los árboles dispersos en potreros pueden ser una estrategia apropiada para acelerar el enriquecimiento de la vegetación arbórea, considerando que la regeneración natural bajo árboles dispersos puede ser cinco veces más alta y tres veces más rica en especies que la detectada en potreros abiertos sin cobertura arbórea (Esquivel 2007).

## 1.5.2 Cercas vivas

El establecimiento de cercas vivas es una práctica tradicional en América Central, con el fin de delimitar campos agrícolas, pasturas y fincas, además de ser utilizadas para la obtención de postes y de leña (Pezo *et al.* 1996). La composición de especies en las cercas vivas depende de las condiciones ecológicas locales, así como de las preferencias de los ganaderos. Este tipo de cercas también pueden funcionar potencialmente como corredor biológico en paisajes agropecuarios caracterizados por la fragmentación de hábitats naturales (Harvey *et al.* 2008).

Las cercas vivas son utilizadas por muchos animales silvestres en algún momento de su ciclo de vida, proveyendo hábitats para la reproducción y alimento, flores, semilla, y follaje e igualmente sirven a la protección de plantas, insectos, aves, mamíferos pequeños y pueden contribuir a la conectividad del paisaje ganadero. (Harvey *et al.* 2003) afirmó que la influencia de las cercas vivas sobre la abundancia y la riqueza de la avifauna dependen de la composición y de la estructura de su vegetación.

**Cuadro 1.** Servicios ecosistémicos y la clasificación en cuanto a los beneficios que brinda a la actividad ganadera.

Servicio ecosistémico	Provisión del servicio a la ganadería
<b>Servicio de aprovisionamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alimento para el ganado:</li><li>- Producción de Forraje</li><li>- Producción de frutos</li></ul>
<b>Servicio de regulación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conservación de agua</li><li>- Regulación de erosión</li><li>- Sombra para el ganado</li><li>- Resiliencia a la época seca</li><li>- Almacenamiento de carbono</li><li>- Conservación de la biodiversidad</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia

### 1.5.3 Bancos de forraje

Otra práctica silvopastoril muy importante en la ganadería son los bancos de forrajes; un árbol es forrajero cuando presenta ventajas de tipo nutricional, de producción y de fácil adaptación al sitio, especies rústicas y de fácil establecimiento, por eso debemos considerar a un árbol como potencial forrajero, por su contenido de nutrientes y el consumo adecuado para esperar cambios en los parámetros de respuesta animal, la especie debe ser resistente a la poda o ramoneo y así producir abundante biomasa comestible por unidad de área (Benavides, 1994).

Se ha observado que los bancos forrajeros con especies leguminosas perennes maximizan la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva (Pezo e Ibrahim, 1998) y representan una alternativa para aliviar las deficiencias nutricionales en vacas lactantes durante épocas de déficit de forraje (Lascano, 1996). Los bancos forrajeros como suplemento de las pasturas incrementan la producción de leche hasta en 20% y reducen los costos de producción en 40%, aumentando los ingresos netos de la finca (Camero, 1996).

Las especies forrajeras se clasifican en cuatro categorías basadas en la selectividad a nivel de preferencia: 1) Las especies altamente seleccionadas son muy palatables, lo cual se evidencia porque su contribución a la dieta que supera a la encontrada en la biomasa disponible, 2) Las especies medianamente aceptables, 3) Las especies neutras que son aquellas que dan volumen a la dieta con mayor aporte proporcional, 4) las especies rechazadas las cuales son consumidas en períodos críticos por escasez de alimentos o muy baja calidad, o son consumidos al mezclarse con especies más palatables (Velásquez 2005).

La baja disponibilidad y calidad de los forrajes en época seca es uno de los factores más limitantes de la producción de carne y leche en la Región de Esparza, donde ocurre un período seco entre 3 y 6 meses de duración (Lascano 1996). Los bancos forrajeros juegan un papel importante en la alimentación del ganado en la época seca, cuando existe un déficit alimentario por la falta de pastos, por ello son importantes las especies forrajeras. Además, son una importante fuente de empleo en la región, sin embargo, debido a los altos costos de la mano de obra contratada se limita su adopción (Sánchez, *et al.* 2009).

### 1.5.4 Servicios ecosistémicos producidos por los sistemas silvopastoriles

**Producción de frutos:** estratégicamente se dejan árboles dispersos o cercas vivas o algunos árboles frutales pueden ser mangos, guayabas, jobo, etc. Los que sirven como alimento para el ganado, otro beneficio es estos árboles pueden ser proveedores de frutos, los que se comercializan para generar ingreso al productor.

**Producción de forraje para alimentación animal (Nutrición Bovina):** Es importante señalar que un árbol es forrajero cuando presenta ventajas de tipo nutricional, de producción y de fácil adaptación al sitio, especies rústicas y de fácil establecimiento, por eso se debe considerar a un árbol como potencial forrajero, por su contenido de nutrientes y el consumo adecuado para esperar cambios en los parámetros de respuesta animal, la especie debe ser resistente a la poda o ramoneo y así producir abundante biomasa comestible por unidad de área (Benavides 1994).

El valor nutricional de los diferentes árboles permite el manejo de la cobertura arbórea con el fin de obtener forraje variado que sirva para complementar la dieta del ganado en términos de proteínas, minerales y vitaminas (Le Houerou 1996). Estos conocimientos a la vez se convierten en una alternativa para la gestión del medio ambiente y para hacer más rentable la producción animal principalmente en ecosistemas frágiles como el de Esparza (Sanon *et al.* 2005).

Las especies forrajeras se clasifican en cuatro categorías: 1) las especies altamente seleccionadas son muy palatables, lo cual se evidencia porque su contribución a la dieta que supera a la encontrada en la biomasa disponible; 2) las especies medianamente apetecibles; 3) las especies neutras que son aquellas que dan volumen a la dieta con mayor aporte proporcional; 4) las especies rechazadas, las cuales son consumidas en periodos críticos por escases de alimento o muy baja calidad, o son consumidos al mezclarse con especies más palatables. Velásquez (2005).

**Sombra para el ganado:** La selección de las especies de árboles para sombra por parte de los productores se basa en escoger árboles con sombra rala y de hojas pequeñas que permitan el paso de los rayos solares, evitando así la muerte del pasto que crece bajo los árboles. (Mosquera 2010) Existen estudios como el realizado por Andrade (2003) el cual encontró que, en un SSP con genízaro, este admite a través de su copa una transmitancia del 68% de la radiación, permitiendo el crecimiento de algunos tipos de pastos para el ganado, en especial en la época seca En el caso del Guanacaste presentan altos valores de área de copa con mayor sombra proyectada en el potrero, lo cual interviene en la cantidad de luz que recibe la pastura.

Por otra parte, árboles como laurel (*Cordia alliodora*), espino de playa (*Pithecellobium dulce*), ñambar (*Dalbergia retusa*), chiquirín (*Myrospermum frutescens*), jocote (*Spondias purpurea*), güilgüiste (*Karwinskia calderonii*) y jiñote (*Bursera simaruba*) interceptaron poca luz, lo que significa que hay una mayor transmisión de la luz hacia la vegetación herbácea en el suelo (Sauceda 2010).

**Mejoramiento de suelos:** la presencia de árboles dispersos y cercas vivas aportan con sus raíces nitrógeno lo que provee la fertilidad al suelo. La temperatura bajo los árboles en condiciones tropicales es de 2 a 3 °C por debajo de la de zonas abiertas, y en ocasiones puede ser hasta casi 10 °C menos. Esta reducción en la temperatura favorece la eliminación de calor por evaporación y reduce la carga calórica de los animales, con lo que se incrementa la productividad animal (Pezo e Ibrahim, 1998).

**Control de la erosión:** Los problemas de erosión, escorrentía y lavado de nutrientes, regularmente están asociados a praderas degradadas, es decir, con pobre cobertura y poca productividad. Las pasturas de crecimiento rastrero bien manejadas hacen una buena cobertura del suelo, previniendo pérdidas de suelo por erosión. Las especies leñosas también pueden contribuir a reducir la erosión.

Las plantas leñosas prevenir la erosión hídrica, son eficaces para contrarrestar la erosión por el viento. En general porque su copa, si no es muy alta, atenúa el impacto de las gotas de lluvia que caen sobre el suelo por medio del mantillo de hojas y ramas en el suelo. Las pasturas forman una buena cobertura del suelo, previniendo pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica, esta es una de las razones por las cual se ha incorporado las pasturas como cultivo de cobertura en sistemas ganaderos, según (Beer *et.al.*2003)

**Resistencia a la sequía:** Los sistemas silvopastoriles manejados con baja carga animal (0.5 y 0.6 UA/ha) preserva más agua que en el ecosistema de bosque (Turcio 1995), debido a la intercepción de agua por las gramíneas (hábito de crecimiento), con lo cual, ingresa mayor cantidad de agua al suelo resisten a la sequía debido a que les favorece la infiltración de agua y retención de humedad en las pasturas (Ibrahim *et.al.*2001).

**Protección de fuentes de agua:** Los SSP afectan positivamente la dinámica del agua porque están ubicadas estratégicamente como barrera para disminuir la escorrentía y actúan como cobertura vegetal para disminuir el impacto de goteo, esta combinación es una alternativa que contribuye a conservar la calidad y cantidad de los flujos de agua disminuyendo la erosión y la pérdida de fertilidad de los suelos (Young 1997).

**Conservación de biodiversidad:** se considera que los sistemas silvopastoriles son una alternativa de manejo sostenible, los cuales tienen un potencial para proveer hábitat y recursos e incrementar la conectividad del paisaje agropecuario. Además, pueden permitir el movimiento animal a través de áreas agropecuarias, al mismo tiempo ayudar a incrementar la productividad y diversificación de productos como: frutas, leña, madera y forrajes en las fincas ganaderas (Harvey *et al.* 1998).

Estudios han demostrado la importancia de la permanencia de cierta cobertura arbórea dentro de áreas productivas. Las cercas vivas y potreros con alta y baja densidad de árboles (Sánchez *et al.* 2008) así como también, los diferentes arreglos espaciales, sirven para lograr una mayor riqueza de animales silvestres (Harvey *et al.* 2008).

Tobar e Ibrahim (2010) mencionan que en Centroamérica el manejo y establecimiento de las cercas vivas, así como el manejo de árboles dispersos en las pasturas son elementos importantes para la conservación de la biodiversidad por que incrementan la conectividad del paisaje y proveen hábitats, recursos alimenticios y sitios de descanso. También indican que los bosques ribereños, bosques secundarios y tacotales, son los más importantes para la conservación de la biodiversidad para las taxas de murciélagos, aves, monos y mariposas.

**Almacenamiento de carbono:** se afirma que la concentración de gases de efecto invernadero, CO<sub>2</sub>, metano y óxidos nitrosos en la atmósfera, ha aumentado considerablemente, lo cual fortalece el efecto invernadero, con el consecuente sobrecalentamiento del planeta. Los sistemas ganaderos tradicionales han sido culpados de aportar grandes cantidades de metano a la atmósfera, debido al proceso digestivo de los bovinos y otros rumiantes (Cielsa 1996). La degradación de pasturas contribuye de manera significativa al aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico, ya que en estos sistemas hay una rápida descomposición del carbono de la materia orgánica y, por ende, mayor emisión (Ibrahim *et al.* 2010).

Los gases de efecto invernadero podrían reducirse a través de dos procesos: reducción de emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> o creación y/o mejoramiento de los sumideros de carbono en la biosfera, de igual manera, los sistemas agroforestales podrían remover cantidades significativas de carbono de la atmósfera, ya que las especies arbóreas pueden retener carbono por un tiempo prolongado, principalmente en su madera. Algunos autores consideran que estos sistemas podrían acumular entre 1,1 y 2,2 Mg de carbono en los próximos 50 años en todo el mundo (Cielsa 1996).

Según Ibrahim *et al.* (2007) encontraron en Costa Rica, que los usos de la tierra con alta cobertura arbórea como: bosques, plantaciones forestales y pasturas mejoradas con alta densidad de árboles, presentaron los mayores valores en secuestro de carbono en comparación a las pasturas degradadas y aquellas con menor cobertura de árboles. Es importante tener presente que la capacidad de almacenamiento y captura de carbono por los diferentes usos de la tierra dependerá de las condiciones de fertilidad del suelo, clima, edad del sistema, composición y densidad de especies leñosas.

En cuanto al carbono almacenado se puede estimar que a partir de los inventarios de la biomasa del ecosistema utilizando para ello, la fracción de carbono, que representa el porcentaje de carbono en la biomasa. Las estimaciones de carbono almacenado en sistemas arbóreos asumen en su mayoría un valor de 100 a 150 ton C/ha. La cantidad de carbono capturado en SSP puede ser muy variable debido a sus diferentes estratos y composición. Algunas estimaciones refieren que una hectárea de terreno bajo silvopastoreo es capaz de fijar entre 2 y 3 ton c/ año (Ibrahim *et al.* 2007).

**Producción de alimento para el ganado:** Actualmente los principales problemas que enfrenta la ganadería del trópico es la producción de forrajes en cantidad y calidad en la época seca, este fenómeno ha ocasionado pérdidas de animales y, baja producción de leche y una disminución en los ingresos de los productores (Holguín e Ibrahim 2005). Es por eso por lo que se considera fundamental el uso de alternativas tecnológicas que aseguren el equilibrio nutricional y ambiental, por tanto, las especies forrajeras, podrían ser una alternativa para el diseño de SSP, que ayuden o faciliten la producción y conservación de forraje de buena calidad (nutrición y resistencia a la sequía), que permita mantener la producción pecuaria durante periodos críticos de alimentación en las fincas ganaderas (Palma 2006).

Mosquera (2010) menciona que entre los frutos más utilizados para la alimentación animal se encuentran: guácimo (*Guazuma ulmifolia*), coyol (*Acrocomia mexicana*), genízaro (*Albizia saman*), mango (*Mangifera indica*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), jícaro (*Crescente alta*) y carao (*Cassia grandis*). Así mismo es necesario tomar en cuenta que la diversidad de especies frutales de todo tipo de leguminosas, y no leguminosas, son importantes para lograr una oferta variada de alimento en el periodo seco. Es importante mencionar que entre los rasgos de las especies frutales que consume el ganado, está el contenido de proteínas (concentración de nitrógeno del fruto y la hoja), sabor dulce, olor a miel o fuerte olor dulce.

Los productores reconocen el consumo moderado de algunas especies como el jobo (*Spondias mombin*) y limón agrio (*Citrus limón*) y limón dulce (*Citrus sp.*) que el ganado las consume en épocas de sequía y que también estas especies contienen olor y sabor dulce.

Las especies forrajeras se destacaron son: madero negro (*Gliricidia sepium*), carao (*Cassia grandis*), marango (*Moringa oleifera*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), genízaro (*Albizia saman*), de igual manera se considera que los árboles que producen vainas (especies leguminosas), son considerados los mejores forrajes. Además de las especies ya mencionadas, hay otras no leguminosas que son consideradas como buenas forrajeras como el jícaro (*Crescentia alata*), tigüilote (*Cordia dentata*) (Mosquera 2010).

Pérez (2011) menciona que las especies gavián (*Albiziaguachapele*), poró (*Erythrina berteroana*), madero negro, leucaena y marango, son especies que presentan los valores más altos de nitrógeno foliar, favoreciendo así la calidad de su forraje y que se debe de tomar en cuenta en programas de alimentación animal. Otras especies importantes con valor nutricional es acacia (*Acacia pennatula*), pata de venado (*Bauhinia unguolata*), ojoche y jobo. Las especies con excelente degradación y asimilación de los nutrientes en el rumen de los animales bovinos y con mejor porcentaje de digestibilidad (DIVMS), correspondió a las especies ojoche, madero negro, guácimo, leucaena y marango.

**Resiliencia a la época seca:** la resiliencia se define como la capacidad de un ecosistema de absorber cambios y así mantener aun esencialmente las mismas funciones y servicios. Uno de los principales problemas que enfrenta la zona del Cantón de Esparza todos los años, es la sequía. Es una de las limitantes para mantener sistemas silvopastoriles en el trópico seco por la escasez de agua durante los seis meses que dura la época seca (Rojas *et al.* 2009). Sin embargo, Mosquera (2010) mencionó que los productores acordes a su conocimiento afirman que los árboles de raíces profundas pueden sobrevivir a largos periodos sin lluvias, ya que pueden alcanzar el agua a niveles profundos dentro del manto freático.

Dentro de este grupo podríamos mencionar especies como espavel (*Anacardium excelsum*), genízaro y guanacaste. Otro rasgo distintivo, es el carácter caducifolio de algunos árboles, ya que es un mecanismo que le permite a las especies, ahorrar agua y sobrevivir en la sequía donde se destacan especies como carao, madero negro y jocote.

La alta producción de semillas, especialmente en la época de sequía, la cual sirve como estrategia de supervivencia, ya que estos árboles podrían multiplicarse tan pronto comience el periodo de lluvias. Mosquera (2010) agrega que las semillas depositadas en el suelo contribuyen al almacenamiento de humedad alrededor de estos árboles, entre las especies que se mencionan como poseedoras de estos rasgos funcionales se encuentran, el madroño (*Calycophyllum candidissimum*) y el pochote (*Bombacopsis quinata*).

Otras características que deben tener los árboles para poder entrar a la categoría “ayudante para la producción ganadera en la época de sequía: 1) que no pierdan la hoja (árboles perennifolios) para que proporcionen sombra continua al ganado, 2) que produzcan frutos de consumo animal y 3) que produzcan forraje o flores de consumo animal, las especies que los productores mencionaron como útiles para este propósito fueron mango y genízaro (Mosquera 2010).

## 5. METODOLOGIA

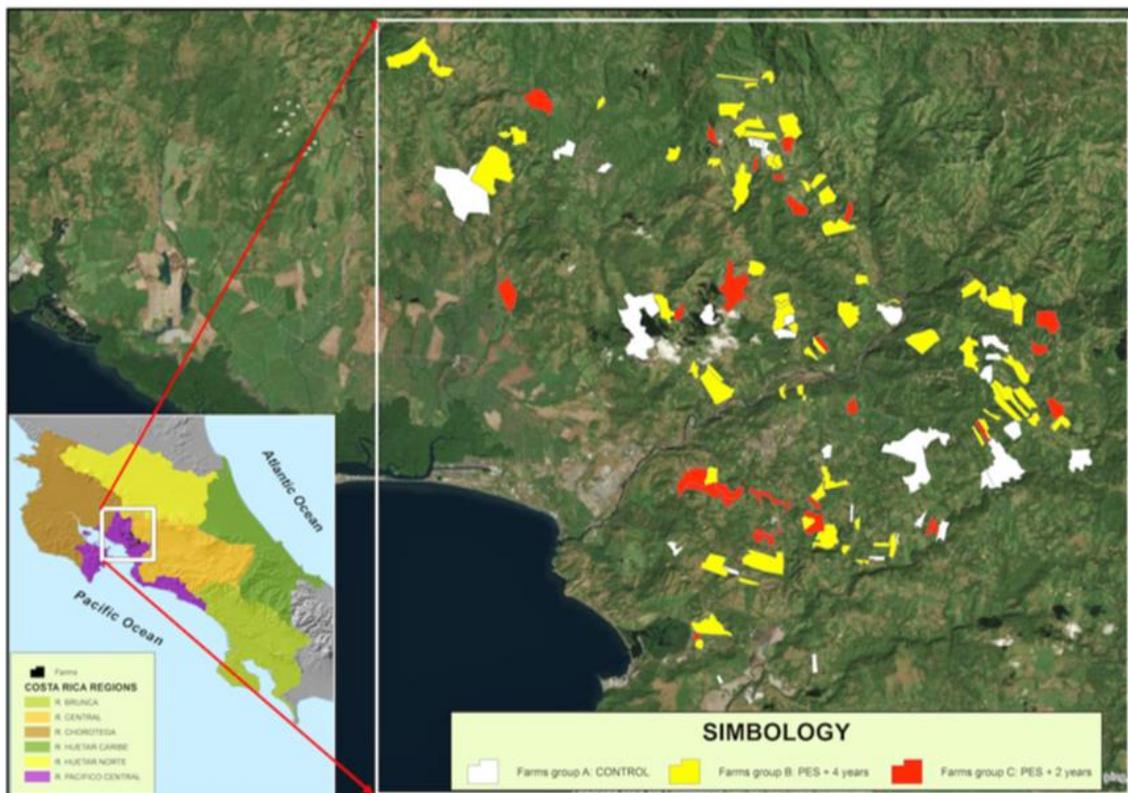
En esta sección se presenta una descripción de la zona de estudio, además de la información, los procedimientos y las herramientas aplicadas para la realización del presente trabajo.

### 1.6 Área de estudio

#### 1.6.1 Ubicación y características biofísicas

Esparza se encuentra en la Región del Pacífico Central de Costa Rica, la cual está conformada por ocho distritos; Puntarenas, Esparza, Montes de Oro, Aguirre, Parrita, Garabito, San Mateo y Orotina (Figura 2).

Tiene una altitud entre 50 y 1000 m.s.n.m., con temperaturas de 27 ° y una precipitación anual que varía entre 1500 y 2000 mm, por lo que su humedad relativa es de 65 a 80%. Esparza cuenta con una estación seca entre diciembre y abril. La zona de vida es el bosque subhúmedo tropical (Holdridge 1978).



**Figura 2.** Ubicación de fincas ganaderas incluidas en el Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas en Esparza (CATIE 2016).

## 1.6.2 Población y medios de vida

La población del cantón es de 23 963 personas, de las cuales 13 561 viven en áreas urbanas y 10 492 en áreas rurales (INEC 2008). La actividad predominante es la producción ganadera, especialmente la cría y el engorde, seguido por los sistemas de doble propósito (lácteos y carne 34%) y granjas de producción, agrícola.

La tasa de desempleo para la zona es del 8% y la de analfabetismo del 12%. El 28,7% de la población de la región es pobre, porcentaje que se encuentra por encima de la media nacional de 20,6% (INEC 2008).

Este es un sector ganadero formado por una base de pequeños productores, con una importante incidencia económica y social; incluye lácteos y compañías de procesamiento de productos cárnicos. De acuerdo con el censo de ganado de 2011; Las regiones que tienen más fincas son Huetar Norte (23.3%), Central (20.8%), Brunca (16.2%) y Chorotega (15.8%) (Corfoga, 2018).

El desarrollo del ganado en cada región del país se gestiona de manera similar al resto de América Central, se desarrolla bajo modelos de producción que no son muy amigable con el medio ambiente y conduce a una rápida degradación de los suelos, que afecta biodiversidad y acelerando la pérdida de servicios ecosistémicos, los efectos impactan negativamente en las familias rurales y en los medios de vida de estas.

De acuerdo a “Análisis situacional de los medios de vida de la Comunidad Río Jesús María” de las actividades productivas que desarrollan las personas de Río Jesús María, les permite tener una vida digna, esto debido a que se percibe que cubren sus necesidades básicas de sus hogares, los jóvenes van al colegio, algunos cuentan con un automóvil para trasladarse, las viviendas se encuentran bien estructuradas con materiales duraderos, bien adornadas y en una ambiente armonioso, estas viviendas cuentan con electrodomésticos que les facilita el desarrollo de sus actividades (Reyes *et al.*2013).

## 1.7 Metodología aplicada

Para la realización de este trabajo de investigación se presenta la metodología aplicada, la cual se divide en tres etapas.

**Cuadro 2.** Etapas generales del trabajo de graduación.

ETAPAS	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
1. Planificación del trabajo	Solicitud y aceptación del estudio - Contacto previo con Productores - Revisión de Información Secundaria - Elaboración de metodología e instrumentos de recolección de información.	Propuesta del trabajo de grado  Presentación pública
2. Trabajo de campo	- Preparación de materiales y contactos - Coordinación con productores - Presentación Plan de trabajo - Recolección de información (entrevistas, taller, observación) - Procesamiento y análisis de la información obtenida. - Presentación de resultados preliminares.	Prácticas aplicadas que favorecieron a los servicios ecosistémicos. limitaciones y las barreras que tienen los productores para mantener las buenas prácticas ganaderas. Alternativa que contribuyan al Desarrollo Sostenible
3. Análisis de información y elaboración de documento	- Procesamiento de Información - Elaboración de Informe del trabajo - Presentación del trabajo final	Presentación pública de los resultados de la investigación.

**Fuente:** Elaboración propia

## **ETAPA 1: planificación del trabajo**

La primera etapa consistió en la preparación de la propuesta para sustentar el trabajo de graduación a desarrollar. De manera general, la primera etapa respondió a actividades importantes para la ejecución efectiva de las siguientes actividades de trabajo.

En este periodo se realizó la revisión de información secundaria de interés, tanto para contextualizar el tema como para la revisión de objetivos y preguntas que han permitido elaborar el trabajo de grado a la vez orientar, facilitar y dar inicio a la elaboración de protocolos e instrumentos de manera diferenciada, que posteriormente se aplicaron en la fase de campo.

Como parte de la primera fase, se mantuvo comunicación constante con los productores ganaderos para las orientaciones necesarias, así como para la obtención de información secundaria sobre el tema, se realizó reunión con el comité asesor del presente trabajo de graduación para la revisión y aprobación de la propuesta del trabajo.

## **ETAPA 2: trabajo de campo**

Es en la segunda etapa en la cual se enfocó el trabajo en terreno. Para la ejecución de la segunda etapa se recolectó la información en el campo a través de los instrumentos elaborados: talleres/ grupos focales y entrevistas semiestructuradas (Anexos 2, 3 y 4) donde se obtuvo la propuesta priorizada de alternativas que favorecen a los servicios ecosistémicos en la producción ganadera y que contribuyen al desarrollo tanto económico como ecológico.

La fase de recolección de información consistió en la realización de visitas en campo y entrevistas a los productores ganaderos, con el interés de verificar y completar la información acerca de la importancia que les atribuyen a los servicios ecosistémicos en la producción ganadera relacionadas con las prácticas silvopastoriles implementadas.

La metodología utilizada fue la aplicación de protocolo de entrevista semiestructurada que permitió obtener la percepción de los productores en cuanto a la provisión de los servicios ecosistémicos, valorar la importancia que le dan a la provisión de agua, conservación de árboles, implementación de bancos de pasturas para alimentar a los bovinos, otras prácticas que favorecieron a los ecosistemas.

Las entrevistas aplicadas a los productores ganaderos constan de la siguiente estructura: Nombre del productor, fecha de visita, existencia de ríos o quebradas en las fincas, los beneficios que recibe de la naturaleza para la producción del ganado, las prácticas silvopastoriles que se realizan en la finca, ha notado aumento o disminución del agua en los ríos o quebradas en la finca utilizadas para alimentar a los bovinos, estado de las pasturas, erosión del suelo, el suministro de leña ha aumentado o disminuido, las limitaciones importantes de las prácticas silvopastoriles ( cercas vivas, árboles dispersos, bancos de forraje) etc.

## **Entrevistas**

La entrevista es un instrumento de recolección de información más difundido y usado en el análisis social, la cual se utiliza para mantener una conversación ordenada y significativa con la persona de la que se desea obtener información y opinión, una característica importante de la entrevista bien manejada consiste en que es una conversación interesante, llevadera y hasta entretenida que busca impresiones y percepciones de los participantes (Imbach 2017).

En este estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas a Instituciones públicas relacionadas con la actividad ganadera, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y Servicio Nacional de Salud Animal en Costa Rica (SENASA), presentes en el Cantón de Esparza; con el fin de conocer las opiniones en cuanto a la temática propuestas.

Las entrevistas aplicadas a los productores ganaderos constan de la siguiente estructura: Nombre del productor, fecha de visita, existencia de ríos o quebradas en las fincas, los beneficios que recibe de la naturaleza para la producción del ganado, las prácticas silvopastoriles que se realizan en la finca, ha notado aumento o disminución del agua en los ríos o quebradas en la finca utilizadas para alimentar a los bovinos, estado de las pasturas, erosión del suelo, el suministro de leña ha aumentado o disminuido, las limitaciones importantes de las prácticas silvopastoriles (cercas vivas, árboles dispersos, bancos de forraje) (Anexo3).

Se realizó taller con productores como parte de las actividades planificadas en el trabajo de campo, donde se obtuvieron resultados importantes de acuerdo con los objetivos planteado, además se realizó evaluación de los servicios ecosistémicos según percepción de productores clasificados en alto, medio y bajo, lo que contribuyó a una mejor interpretación de estos servicios, a través de lluvia de ideas de los productores ganaderos.

### **ETAPA 3: Análisis de información y elaboración de documentos**

La tercera etapa consistió en efectuar el procesamiento de la información obtenida en campo con el objetivo de elaborar el informe de trabajo para realizar la presentación final del trabajo de graduación.

## 6. RESULTADOS

La presente sección contiene los principales resultados obtenidos al aplicar los diferentes instrumentos de recolección de información primaria y secundaria, y el consecuente procesamiento y análisis de la información. Se ha apreciado que los SSP son de gran importancia para la generación de servicios ecosistémicos y que estos a su vez benefician a la actividad ganadera.

Los SSP en la región tienen incidencia en la provisión de servicios ecosistémicos (SE), Mosquera (2010) identificó los siguientes servicios:

- 1) Producción de frutos
- 2) Producción de forraje (nutrición bovina)
- 3) Sombra para el ganado
- 4) Mejoramiento del suelo
- 5) Control de la erosión
- 6) Protección fuentes de agua
- 7) Conservación de la biodiversidad
- 8) Almacenamiento de carbono

De acuerdo con los resultados de Mosquera (2010), se analizó y evaluó de manera participativa con los productores de Esparza la importancia de cada práctica Silvopastoril (árboles dispersos, cercas vivas, bancos de forraje), detallando la clasificación de los servicios ecosistémicos por niveles: alto, medio y bajo para los productores acorde a los resultados del taller con productores (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Importancia de los servicios ecosistémicos según percepción de productores ganaderos de Esparza.

SERVICIOS ECOSISÉMICOS	Prácticas silvopastoriles			Evaluación de la Importancia de los SE por niveles (A; alto <sup>1</sup> , M; medio <sup>2</sup> , B Bajo <sup>3</sup> )		
	<i>Árboles dispersos</i>	<i>Cerca vivas</i>	<i>Bancos forrajeros</i>	Alto	Medio	Bajo
Producción de frutos	X	X	X		X	
Producción de forrajes	X	X	X	X		
Sombra para protección del ganado	X	X		X		
Mejoramiento del suelo	X	X	X			X
Control de la erosión	X	X	X		X	
Protección fuentes de agua	X	X	X	X		
Conservación de la biodiversidad	X	X	X		X	
Almacenamiento de carbono	X	X	X		X	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los productores.

---

<sup>1</sup> Importancia alta: Son los servicios ecosistémicos de importancia significativa debido a que generan servicios importantes para la actividad ganadera

<sup>2</sup> Importancia media: Corresponde a los servicios ecosistémicos que tienen una moderada importancia en cuanto a la producción de servicios a la ganadería.

<sup>3</sup> Importancia baja: Según percepción de productores son los servicios ecosistémicos que tienen una menor importancia para la producción ganadera.

## **1.8 Beneficios percibidos de las prácticas silvopastoriles**

A continuación, se describen los principales beneficios de las prácticas silvopastoriles, implementadas en las fincas del Cantón de Esparza, de acuerdo con percepción de los productores, se identificaron las prácticas SSP preferidas por los productores como son los bancos forrajeros, árboles dispersos en potreros y cercas vivas, los cuales son los sistemas silvopastoriles constituyen una alternativa en la restauración, el mantenimiento y la sostenibilidad de los recursos naturales en los paisajes ganaderos. Estos ofrecen beneficios socioeconómicos y ecológicos evidenciados por diversos estudios científicos y experiencias exitosas de productores ganaderos (Ibrahim *et. al* 2006). En este acápite se presentan una descripción de los servicios ecosistémicos que brindan estas prácticas.

### ***Provisión de alimento***

Los productores en las cercas vivas y árboles dispersos en potreros manejan diferentes especies de árboles que emplean para autoconsumo y son plantados en este SSP como: mangos, guayabas, jobo, etc. Además, estos sirven como alimento para el ganado.

### ***División de potreros***

La división de potreros es relevante ya que puede ser un sistema de rotación de potreros para que el pastoreo de los animales, estas cercas pueden ser de árboles con frutas, maderables y/o postes, lo que permite diversificar el sistema de producción.

Los productores implementan cercas vivas, para sustituir los postes de madera muerta, que tienen menor duración ahorrando mano de obra y costo de materiales, así como una estrategia para frenar la tala de árboles dentro de los fragmentos de bosques que contribuyen a mantener la riqueza de las especies. Pérez (2011) apreció que el 70% de la leña utilizada en fincas ganaderas provenía de las cercas vivas. Así mismo, se evidenció que los productores emplean especies de rápido crecimiento como jinocuabe, tepaste y pochote, como alternativas para el establecimiento de forraje.

### ***Almacenamiento de carbono***

De acuerdo con el trabajo de campo y la revisión de información secundaria, se encontró que el almacenamiento de carbono favorece a la mitigación de Gases de efecto invernadero, principalmente de dióxido de carbono a través del “secuestro de carbono”, en sus diferentes estratos, la captura de carbono en (t C/ha) de diferentes usos de tierra en Costa Rica (Cuadro 4,5).

**Cuadro 4.** Almacenamiento de Carbono en la biomasa arbórea en distintos usos de la tierra en Esparza, Costa Rica

<b>Carbono en biomasa arbórea</b>	<b>(C/t/ha)</b>
Plantaciones forestales de teca	92,42
Bosque Secundario	90,78
Pastura natural con alta densidad de árboles	7,09
Pastura degradada	4,83
Pastura mejorada con baja densidad de árboles	1,63

**Fuente:** Adaptado de Ibrahim *et. al.* 2007

En cuanto al almacenamiento de carbono total en diferentes usos de la tierra en Esparza, se evidenció que presento mayores depósitos de carbono los bosques secundarios y las plantaciones forestales; las pasturas degradadas fueron el uso de la tierra que presento menores valores de almacenamiento de carbono en biomasa arbórea.

Los paisajes ganaderos con pasturas degradadas no aportan de manera importante el secuestro de carbono por el contrario podrían estar emitiendo carbono a la atmósfera, mientras que las pasturas mejoradas con árboles son usos de la tierra con mayor potencial para secuestro de carbono. Una estrategia significativa que se propone implementar por los ganaderos del trópico seco es aumentar áreas de plantaciones forestales y rescatar áreas no aptas para la producción agropecuarias para la regeneración de bosque secundario (Ibrahim, *et al.* 2007).

### ***Conservación de la biodiversidad***

Los SSP conservan la biodiversidad ya que por medio de ellos existe hábitat, para muchos pájaros y otras especies que llegan a anidar, esto favorece la conexión del paisaje. Como se ha evidenciado las cercas vivas tienen alto valor para la conservación de la biodiversidad, porque ellas generan conectividad entre parches de bosque y forman hábitat para su conservación, tal como se ha apreciado en estudios como los de Tobar & Ibrahim (2010), las cercas vivas multiestratos generan ambientes para mantener sitios apropiados debido a que son las tecnologías más adoptadas por los productores y las que menos problema han presentado desde el establecimiento y mantenimiento.

De acuerdo con (Tobar e Ibrahim 2010) es importante conocer el aporte de los diferentes usos de la tierra en paisajes agropecuarios en la conservación de la biodiversidad, se realizó estudio de la riqueza, abundancia y composición de especies de mariposas, registrando un total de 4,415 individuos pertenecientes a 66 especies de mariposas, los bosques secundarios y ribereños presentaron la mayor riqueza de especies ( 46 especies cada uno), así como una composición de lepidópteros diferentes a los hábitats de uso agropecuario.

En los hábitats de uso agropecuario como las cercas vivas multiestratos presentaron ( 34 especies) y las pasturas mejoradas de alta densidad (27 especies) la riqueza de especies fue mayor en las cercas vivas simples (23 especies) y las pasturas mejoradas con baja densidad arbórea (18 especies). Estos resultados indican que las áreas de bosques y tacotales son importantes para la conservación de la lepidopterofauna de la región. Los pastizales con alta cobertura arbórea y cercas vivas permanentes con un buen manejo cumplen un rol importante en la conservación de mariposas y paisajes agropecuarios, de acuerdo con (Tobar e Ibrahim, 2010).

Otros estudios revelan que una parte de la biodiversidad puede ser mantenida dentro de las pasturas si estas son diseñadas y manejadas apropiadamente (Harvey et al. 2005). Los sistemas silvopastoriles son una estrategia para mantener y conservar la biodiversidad dentro de los paisajes dominados por pasturas; los cuales integran el manejo de leñosas perennes con la producción de ganado (Ibrahim *et al.* 1996).

Los sistemas silvopastoriles ayudan a incrementar la productividad ganadera y la cobertura arbórea junto con la vegetación remanente en los paisajes agropecuarios, proveyendo hábitat, aumentando la conectividad del paisaje, facilitando el movimiento y la supervivencia de muchas especies de plantas y animales (Harvey *et al.* 2005). A la vez los SSP proporcionan ambiente para refugio, sitios de descanso, alimentación y sirve de corredores biológicos ( Beer *et al.* 2003).

### ***Mejoramiento de suelo***

Los árboles mejoran la fertilidad del suelo por la biomasa recibida de las hojas que caen al suelo, ayudan a conservar la biodiversidad, lo que se convierte en mayor ingreso para las fincas. El follaje de los árboles reduce la velocidad de las gotas de lluvia previniendo la erosión y ayudando a infiltrar agua en el suelo, las raíces evitan que el suelo se desprenda, fortaleciendo el ecosistema y manteniéndolo saludable pues los árboles trabajan en beneficio de la ganadería (Ríos *et. al.* 2007).

### ***Resistencia a la sequía***

Las prácticas silvopastoriles apoyan a mantener nitrógeno por ellos en tiempos de sequía los árboles aportan humedad y un lugar fresco para el descanso y ramoneo del ganado.

Los productores ganaderos mantienen árboles dispersos en sus potreros, pues es de gran importancia ya que reciben beneficios, cuando dejan cierta cantidad de especies de árboles, principalmente para la producción de sombra para el ganado y frutos para suplementación animal durante la época seca, especies como el Coyol o Guanacaste; a los animales les gusta consumir los frutos durante este periodo, lo cual es una alternativa para mejorar las estrategias de adaptación al cambio climático ( Esquivel, 2007).

**Cuadro 5.** Valor nutricional de pasto bajo la sombra de diferentes especies arbóreas en ecosistemas tropicales en Costa Rica

<b>Especie</b>	<b>Proteína Cruda (PC %)</b>	<b>Digestibilidad in vitro de la materia seca (DIMD % )</b>	<b>Fibra Neutral Detergente (FND%)</b>
Coyol	6,1 (0,8) a	47,9 (1,5)bc	79,3 (0,1)
Genízaro	7,7 (1,2) b	48,9 (1,1) c	78,5 (1,0)
Guácimo	7,7 (1,0) b	43,1 (2,1)b	58,6 (6,6)a
Guanacaste	12,1 (1,3)c	35,3 (3,6)a	74,4 (0,5)b
Laurel	5,7 (0,6)a	47,5 (1,2) bc	80,0 (0,7)b
Robre	5,9 (0,5)a	47,5 (1,1)bc	79,9 (0,5)b
<b>Promedio</b>	6,7 (0,04)	46,1 (0,8)	75,4 (1,7)

**Fuente:** Adaptado de Esquivel, 2007

La proteína cruda fue significativamente mayor en el periodo lluvioso en comparación con otros periodos, la digestibilidad in vitro de la materia seca fuera del dosel fue de importancia menor en los últimos periodos, para las muestras cosechadas bajo doseles de árboles fue significativamente diferente, entre todas las temporadas, seca tardía y temprana respectivamente. El valor nutricional fibra neutral detergente fuera del dosel fue muy alta en el secado tardío del periodo, en comparación con las estaciones tempranas secas y temperaturas lluviosas (Esquivel 2007).

Los ganaderos tienden a manejar una amplia diversidad de especies en sus potreros para satisfacer diferentes necesidades. Las especies con grandes copas como el guanacaste y genízaro son mantenidos en bajas densidades, pero las especies con área de copa menor como el coyol, laurel y roble se encuentran en mayores densidades (Esquivel, 2003). Algunas especies comunes de las cercas vivas son de alto nivel nutritivo y proveen forraje durante la estación seca, cuando los pastos escasean (Beer *et al.*2003).

Estas especies cumplen funciones económicas como fuentes de sombra, forraje y producción de madera, por lo cual la mayoría de los productores las mantienen y protegen en potreros de las fincas de Esparza.

### ***Protección de fuentes de agua***

Los SSP protegen las fuentes de agua, ya estas se dejan de manera que bordean las orillas de los ríos y quebradas para la protección y retención de la erosión del suelo. Además, las especies de árboles cercanas a las fuentes de agua permiten el flujo del cauce.

**Cuadro 6.** Escorrentía superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Costa Rica.

Diferentes usos de suelo	Escorrentía %
Pastura nativa sobre pastoreadas	28 %
Pasturas mejoradas con árboles	16 %
Tacotales	7 %
Bancos forrajeros	4%

**Fuente:** Adaptado de Ríos *et. al.* 2007

A como se aprecia en el cuadro 7, las pasturas nativas sobre pastoreadas presentan rango de escorrentía superficial de 28%, lo cual representa cuatro veces mayor a la del tacotal en Costa Rica, dos veces mayor a la de pasturas mejoradas con árboles y siete veces mayores que la del banco forrajero. Se demostró que la menor escorrentía se encontró en bancos forrajeros y sistemas con árboles, el mayor impacto en la disminución de escorrentía al sustituir pasturas nativas por mejoradas (Rios,2006).

En costa Rica la escorrentía superficial en los sistemas de usos del suelo estuvo influenciada por la cobertura arbórea, mostrando así que el aumento de la cobertura arbórea disminuye la escorrentía superficial. Al aumentar la cobertura arbórea, estas prácticas, contribuyen a disminuir la escorrentía superficial con la consecuente disminución del potencial de erosión hídrica

La escorrentía superficial está relacionada con la cobertura vegetal, de esta manera en áreas con alto porcentaje de suelo desnudo como en las pasturas nativas sobrepastoreadas, se evidenció que la escorrentía superficial es mayor a cualquier intensidad de precipitación que en los sistemas con componentes arbóreo. Las gramíneas y leñosas presentaron los niveles más bajos de escorrentía aun encontrándose en su mayoría desprovisto de árboles.

Está relacionado posiblemente con la alta densidad y a la elevada cobertura del suelo con hojarasca producto de los cortes y acarreos, que disminuye el impacto de las gotas de agua sobre el suelo y la velocidad del escurrimiento. Se suma el efecto de los factores físicos, como son: topografía, cobertura vegetal, pendiente y tipo de suelo; sobre la escorrentía superficial. También existen factores antropogénicos como el tipo de manejo (Ríos, *et al* 2006).

En los sistemas ganaderos mediante prácticas silvopastoriles se evidencio que las pasturas arboladas disminuyen considerablemente la escorrentía superficial, por ende, contribuyen a incrementar la retención de agua en el suelo y disminución de la erosión.

La escorrentía superficial puede reducirse notablemente al transformar pasturas nativas sobrepastoreadas en pasturas mejoradas arborizadas; cobertura arbórea más que la herbácea, contribuye a incrementar la infiltración en el suelo; a la vez este sistema generaría productos maderables para el consumo en la finca y/o la comercialización en mercados locales.

### **Producción de madera**

Los sistemas silvopastoriles permiten la producción ganadera y producción forestal juntas, la madera puede ser aprovechada para diversos usos en el quehacer ganadero, como es la elaboración de implementos, corrales, construcción de viviendas, elaboración de muebles para el hogar, leña para la cocción de alimentos, lo cual es parte del proceso para garantizar la alimentación de los habitantes en la finca, que es una necesidad humana básica fundamental a satisfacer de manera constante y principal. a la vez genera ingresos por la comercialización de ésta, otras de las múltiples bondades que brinda la madera.

De acuerdo a plata (2012) en Esparza el 77% de los productores entrevistados refieren que la densidad arbórea en la región ha aumentado, esto se debe a la conservación de árboles por la disminución de las talas masivas y reforestación que se ha presentado en la zona, el 19% de estos afirman que se debe a la protección de fuentes de agua, por las prolongadas sequias se ha vivido en la zona durante los últimos años, el 10% respondió que se debe a otros factores como son: incremento de plantaciones de teca, otro factor que influye es abandono de tierras y legislación contra las cortas. En relación con el tamaño de las fincas y la visión del componente arbóreo, el 50% de los productores encuestados cuenta con fincas pequeñas (menor a 25 ha), 35% con fincas medianas de (25 a 50 ha), y 11% con fincas grandes (mayor a 50 hectáreas).

Los productores de Esparza expresan preocupación y desmotivación por la difícil situación que presenta el sector ganadero, afirmando que los precios del ganado han bajado en los últimos años, pero los precios de los insumos de importancia para el manejo ganadero han aumentado de manera paulatina; de la misma manera (Betancourt *et.al*2007), han demostrado que la baja productividad de las fincas ganaderas está estrechamente relacionado con el alto porcentaje de pasturas degradadas, se estima un 40% aproximadamente. Uno de los mecanismos estratégicos reconocidos para mitigar este fenómeno son los Sistemas silvopastoriles, que además de disminuir los fuertes impactos ambientales de la ganadería extensiva también genera a los productores aumento de ingresos como resultado de la producción diversificada tanto para el consumo en la finca como para la venta en mercados locales (Plata,2012)

Actualmente los productores se quejan de las mismas limitantes como ambigüedad de la ley forestal que genera exceso de documentación, de burocracia para realizar la tramitología, es decir, se requiere de los mismos procedimientos tanto para aprovechar el recurso maderable en los sistemas silvopastoriles como para realizar aprovechamiento en plantaciones forestales o bosques; los ganaderos requieren de un plan de manejo para realizar la cosecha de los árboles (Defletsen *et al*, 2008).

Estas acciones conllevan a que aproximadamente el 40% de los productores de Esparza realicen aprovechamiento de árboles de forma ilegal. Se deben diseñar políticas que promuevan actividades económicas de diversificación de productos maderables dentro de las fincas, en donde las entidades del estado encargadas de regular el aprovechamiento maderero en Costa Rica, genere los lineamientos para que los árboles de valor comercial dentro de las fincas sean aprovechados de manera sostenible (Scheelje, 2011).

**Cuadro 7.** Análisis de aprovechamiento de madera por hectárea, en periodo anual realizado en Esparza Costa Rica.

Año	No. de árboles aprovechados	Volumen en (pmt)	Ingreso neto US\$	Costo anual	Ingreso total US\$
1	3	648,8	167,3	38,0	129,3
2	3	893,8	178,8	46,5	132,3
3	3	734,0	188,6	54,1	134,5
4	3	766,6	153,3	3,5	149,8
5	3	849,8	170,0	3,5	166,5
6	3	637,5	127,5	4,6	122,9
7	3	853,8	170,8	4,6	166,2
8	3	647,0	129,4	4,6	124,8
9	3	620,3	124,1	4,6	119,5
10	3	741,9	148,4	4,6	143,8
11	3	801,6	160,3	4,6	155,7
12	3	735,1	147,0	4,6	142,4
13	3	774,2	154,8	4,6	150,2
14	2	579,8	116,0	4,6	111,4
15	2	650,1	130,0	4,6	125,4

**Fuente:** Adaptado de Plata, 2012

El presente estudio de análisis de aprovechamiento de madera en Sistemas Silvopastoriles de Esparza, indica que los ganaderos aprovechan entre dos a tres árboles por año, lo que puede generar en ingresos total desde USD\$ 111.4 hasta USD\$166.5 (dólares) ha. dependiendo de la especie y el tamaño de los árboles. En el año 1 se aprovecharon tres árboles, con volumen pmt. De 648.8, obteniendo ingreso total de 129.3; no obstante, para lograr la sostenibilidad del sistema, los potreros deben contar con altos porcentajes de individuos, es decir más de 30 árboles por hectárea para mantener el sistema.

La implementación de prácticas silviculturales a los árboles presentes de los sistemas silvopastoriles con alta densidad de árboles genera una situación importante cuando el aprovechamiento de árboles se realiza con criterios adecuados, que corresponda a características únicas de cada sistema.

La madera generada en los sistemas silvopastoriles debe ser aprovechada, de esta manera generar ingresos, implementada como estrategia para asegurar el futuro de las especies. Se estima que los ingresos que generan los sistemas silvopastoriles como resultado del aprovechamiento maderable, puede corresponder entre el 2.2 y 15% del total de los ingresos netos de una finca ganadera, con sistemas silvopastoriles y producción de ganado doble propósito durante un año, según lo mencionado por (Villanueva, *et al.* 2010).

Estos ingresos no pueden generarse constantemente por que en ocasiones no se cuenta con números considerables de potreros con alta cobertura arbórea, con especies maderables de valor comercial, es importante generar mecanismos que favorezcan los sistemas para incrementar los ingresos, de esta manera incentivar a los productores a realizar las prácticas necesarias para lograr la sostenibilidad de los sistemas.

Es meritorio mencionar que la práctica de aprovechamiento de productos generados por los Sistemas Silvopastoriles no debe intervenir con el objetivo básico de los sistemas, se debe mantener el sistema de manera integral, considerando las prácticas necesarias para perpetuar los sistemas, la práctica de árboles en potrero es importante el manejo y la protección de la regeneración natural, de especies maderables y no maderables de rápido crecimiento que compensen los espacios generados por los aprovechamientos.

La práctica cercas vivas en potreros se debe considerar que este es un sistema cuya estructura, composición y distribución es diseñada por el productor, se recomienda mantener especies maderable que mantenga distancias y buen manejo para la eficiente producción de madera en los Sistemas Silvopastoriles (Plata, 2012).

Se determinaron las especies maderables más abundantes dentro de los árboles dispersos en potreros y cercas vivas, sin embargo, teniendo en cuenta las especies más aprovechadas, se consideraron factores como las clases diamétricas, valor de comercialización en la zona, y la forma del fuste.

se determinó que las especies que se aprovecharían en árboles en potreros fueron en orden de abundancia de pulgadas madereras ticas (pmt) como son: el roble (*Tabebuia rosea*), Pochote (*Pachira quinata*), laurel (*Cordia alladora*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*); de la misma manera en las cercas vivas se determinó el aprovechamiento de Pochote (*pachira quinata*), roble (*Tabebuia rosea*) (Plata, 2012).

La existencia de los sistemas dependerá de del manejo que se proporcione, se debe manejar de manera adecuada la regeneración y los árboles jóvenes, así como la de árboles adultos que superan 80 cm. De DAP como fuentes de semilla, se obtendrá aprovechamiento sostenible para realizar aprovechamientos periódicos que incrementen los ingresos de las fincas obteniendo como resultado la mejora en la calidad de vida de los productores y sus familias.

### ***Sombra para el ganado***

Los árboles dispersos y cercas vivas aportan al ganado liberan oxígeno hacia el entono y sombra para protegerlo del estrés calórico. La sombra de los árboles mejora la producción de leche y carne en nivel de 15 a 20%, además de otros productos arbóreos, como producción de madera, poste, leña, follaje para alimentación animal y frutos son los beneficios de pasturas con alta densidad de árboles (Villanueva *et al.* 2010).

De acuerdo con (Betancourt 2003), en evaluación, del efecto de dos coberturas arbóreas baja y alta sobre el comportamiento del ganado bovino (pastoreo, ramoneo, rumia y descanso en sistemas de doble propósito; se encontró que las prácticas Silvopastoriles son muy importantes en la producción ganadera. La reducción del estrés calórico y el mayor consumo de follaje y frutos en las vacas en potreros, de alta cobertura arbórea contribuyeron a una mayor producción de leche, en comparación con potreros de baja cobertura arbórea.

Con la presencia de alta cobertura arbórea en potreros, esta práctica contribuye de manera significativa a disminuir la temperatura rectal del bovino, lo cual, indica una disminución en el estrés calórico del ganado que están sometidas en climas cálidos. En el caso de potreros con baja cobertura de árboles, el ganado dedica más tiempo a la rumia y el descanso, lo cual influye directamente en la baja producción de leche.

Existen evidencias que una alta cobertura de árboles resulta reduciendo la producción de pastos y de la carga animal, pero un incremento en la cobertura arbórea contribuye a reducir el estrés calórico e incrementar la producción animal (Sauceda 2010).

**Cuadro 8.** Comportamiento de las vacas de doble propósito en potreros de cobertura alta 22 - 30% y baja 0 - 7%

Variable (%)	Cobertura	
	Alta	Baja
Pastoreo	22,15 a	17,50 b
Ramoneo	3,39 a	3,78 a
Rumia	10,80 b	13,09 a
Descanso	13,65 b	15,64 a

**Fuente:** Adaptado de Betancourt, *et al.*, 2003

Se registro la posición de las vacas (acostadas o paradas), su permanencia bajo sombra o a pleno sol, la producción final, la temperatura rectal y ambiental, la producción de leche se midió durante el ordeño de la mañana en los tres días de toma de datos experimentales. Según tabla #10 el tiempo dedicado al pastoreo se realizó un 4.7% mayor en la cobertura alta respecto a la baja, para las actividades de rumia y descanso, las medidas mayores se presentaron en los animales con potreros de cobertura baja. En cuanto al ramoneo (cuadro 10). Casasola (2009) encontró que, en sitios con mayor cobertura arbórea, los consumos se elevaron hasta 3.7%, comparados con 1.3 y 2.0% en lugares con menor cobertura arbórea (Betancourt, 2003).

**Cuadro 9.** Porcentaje de tiempo que las vacas han dedicado a distintas actividades durante el periodo de observación diferenciado mañana y tarde

Cobertura arbórea	Periodo de observación	Actividades			
		Pastore (%)	Ramoneo (%)	Rumia (%)	Descanso (%)
Alta	Mañana	9,1	1,0	18,1	21,9
Baja	Mañana	5,3	1,0	21,0	22,8
Alta	Tarde	35,2	5,8	3,5	5,5
Baja	Tarde	29,7	6,6	5,2	8,5

**Fuente:** Adaptado de Betancourt, *et al.*, 2003

De acuerdo a (Robinson 2000) la presencia de árboles en sistemas extensivos de producción, tienen un efecto sobre el aumento del número de horas de los animales en pastoreo. Se mostraron diferencias importantes en cuanto a la hora, por motivo de dedicase más tiempo al pastoreo en la tarde que por la mañana, se presentó mayor tiempo dedicado al consumo por las tardes, independiente de los tratamientos, se reporta mayor tiempo de consumo en la tarde que en la mañana (29.7 vs 5.3 vs 9.1 % para alta y baja cobertura), situación que conlleva a que se presenten diferencias en el tiempo dedicado a la rumia y al descanso.

Las vacas que se encontraban pastoreando en potreros de alta cobertura arbórea se registró promedio de 29%, más producción de leche que las vacas en los potreros con baja cobertura arbórea (Cuadro 13).

**Cuadro 10.** Promedio de temperatura rectal medida en la mañana y la tarde y producción de leche de vaca en pastoreo bajo cobertura de árboles alta (22-30% y bajo (0-7%),

Temperatura rectal (oC)	Cobertura	
	Alta	Baja
Mañana	38,1 ± 0,4	38,5 ± 0,3
Tarde	38,5 ± 0,3	38,9 ± 0,2
Promedio	38,3 b	38,7 a
Producción de leche (Kg vaca -1 día-1)		

**Fuente:** Adaptado de Betancourt, *et al.* 2003

Según (Betancourt *et al.* 2003) Con poca producción promedio de todas las vacas (<4,5 kg vaca-1 día-1), esta baja producción promedio está relacionada con que el estudio se realizó en la época seca, cuando es escaso el forraje, sin embargo, la diferencia en la producción entre tratamientos se asocia a varios factores incluyendo la reducción del estrés calórico (< temperatura rectal) y un mayor consumo de follaje y frutos de árboles en los potreros.

De acuerdo con (Sauceda 2010), se evidencio que las vacas que se encontraban en sistemas silvopastoriles produjeron más leche (>15%) comparadas con aquellas que estuvieron a pleno sol. Por su parte (Restrepo 2001), muestra entre 2 y 5% aumento de peso vivo en animales bajo pastoreo correspondiente a potreros de cobertura alta, en comparación con los que se encontraban en cobertura baja durante la época seca.

### **1.8.1 Bancos de forraje**

Los servicios ecosistémicos de la práctica silvopastoril denominada bancos de forraje es considerada de suma importancia para los productores ganaderos de Esparza en cuanto a los beneficios que se reciben, considerando que la mayor parte de las fincas basan la alimentación del ganado en pasturas con altos niveles de fibra y bajos contenidos de proteína cruda (Camero *et al.* 1996). La baja disponibilidad y calidad de los forrajes en época seca es uno de los factores más limitantes de la producción de carne y leche, por ocurrir periodo seco entre 3 y 6 meses de duración (Lascano, 1996).

#### ***Alimento para el ganado en la época seca.***

Los bancos de forraje son una opción de alimento, son importante en la alimentación del ganado en la época seca, cuando existe un déficit alimentario de pastos, las especies forrajeras son una opción para la alimentación del ganado. Lo anterior coincide con los reportado por Camero *et al.* (2000) y Lascano (1996) quienes reportan que los bancos de forraje representan una manera de apoyar al sector ganadero para asistirlos en épocas de sequía que varían entre años. En Esparza la mayor parte de las fincas basan la alimentación del ganado en pasturas con altos niveles de fibra y bajos contenidos de proteína cruda (Camero *et al.*, 2000). La baja disponibilidad y calidad de los forrajes, en épocas secas, es una limitante importante de la producción de carne y leche en la región de Esparza, donde ocurre un periodo de 3 y 7 meses de duración (Lascano, 1996).

## **1.9 Principales barreras que tienen los productores para el establecimiento de SSP**

De acuerdo con lo manifestado por los productores ganaderos, las principales barreras que tienen para el establecimiento y mantenimiento de los sistemas silvopastoriles, incluyen desde la falta de apoyo del gobierno hasta la falta de insumos e incentivos y la dificultad de conseguir mano de obra. La lista incluye:

- a. Falta de asistencia técnica y apoyo gubernamental para el mejoramiento de la ganadería en la región
- b. Alto valor para la compra de insumos para el manejo de los animales (como medicinas, minerales, etc.).
- c. Altos costo en los precios de insumos para la adopción de buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles
- d. Falta de apoyo económico y asistencia técnica para el mejoramiento genético de los animales.
- e. Productores mayores de 60 años, tiene baja disponibilidad para mejorar el sistema de producción, debido a la carencia de mano de obra y tradición.
- f. Falta de incentivos o valor agregado de los productos derivados de fincas con buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles.

### **1.9.1 Incentivos para los productos provenientes de fincas ganaderas con buenas prácticas de manejo.**

Según el MAG, proyecto piloto de las NAMAS ganadera se implementó como un proyecto de cuatro años de mejoramiento integral de las fincas ganaderas. Como resultado se obtuvo que cinco fincas mejoraron y obtuvieron éxito en cuanto a cantidad de animales, producción de leche y generación de alimento a través de los sistemas silvopastoriles como cercas viva y árboles en potreros. Así mismo, otras prácticas como apartos, cercas eléctricas combinadas con cercas vivas, lograron garantizar el pasto de los animales.

Hay una clara percepción que las decisiones de los productores tienen repercusión en el ambiente. Sin embargo, los productores expresan que no tienen apoyo por parte del gobierno, ellos perciben que los ven como un estorbo por lo tanto su efecto es el desánimo para continuar con la actividad, a pesar de que este es un medio de vida para sus familias.

### **1.9.2 Mano de obra**

Se expresa preocupación por el tema del relevo generacional. Las personas que son hijos de dueños se van de las fincas para estudiar y buscar mejores opciones. Algunos productores no permiten la mecanización en sus fincas sumado a que si la persona es mayor no tienen la suficiente energía para implementar las buenas prácticas, porque en la mayoría de los casos los hijos de estos se van de la finca a realizar estudios-

En el caso de la práctica de bancos de forraje a pesar de la importancia y beneficios que genera en la zona es poco implementada, los productores reconocen que es una alternativa para alimentar al ganado, que conlleva a mejorar la nutrición bovina, pero tienen limitantes fuertes en cuanto al corte y acarreo porque demanda alta porcentaje de mano de obra, por esta razón la adopción de esta práctica es baja en Esparza.

### **1.9.3 Altas cargas sociales**

Los costos para realizar esta actividad son altos y está muy relacionado con la dificultad para conseguir mano de obra. Para implementar las prácticas silvopastoriles, las personas que son contratadas en la finca se les debe asegurar todos los beneficios otorgados por la Caja Costarricense del Seguro Social.

### **1.9.4 Altos costos de insumos para el manejo del ganado (vitaminas, minerales)**

En cuanto a los costos de insumos, los productores manifestaron su inconformidad por no ser incluidos en planes de apoyo e incentivo a la producción ganadera, pues no deberían estar regando el potrero con carretas sino con tecnologías actualizadas. Otro aspecto importante es la salud del ganado y el suministro de vitaminas y minerales para producir carne en cantidad y calidad, es otra limitante que afecta el auge de la ganadería.

## 1.10 Servicios Ecosistémicos percibidos

Los productores ganaderos entrevistados identificaron el nivel de importancia de los servicios ecosistémicos, a nivel local (finca) regional y global (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Importancia de los servicios ecosistémicos a nivel de finca, de región y a nivel global, relacionadas con la actividad ganadera.

<b>Servicios Ecosistémicos</b>	<b>A Nivel De Finca</b>	<b>A Nivel De Región</b>	<b>A Nivel Global</b>
Almacenamiento de carbono			<b>X</b>
Producción de Forrajes	<b>X</b>		
Producción de Frutos	<b>X</b>	<b>X</b>	
Control de la erosión	<b>X</b>	<b>X</b>	
Conservación de la biodiversidad			<b>X</b>
División de Potreros	<b>X</b>	<b>X</b>	
Mejoramiento de suelo		<b>X</b>	
Resistencia a la Sequía		<b>X</b>	
Protección fuentes de agua	<b>X</b>	<b>X</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo con percepción de los productores, ellos les dan un nivel importante a los servicios ecosistémicos, por motivo de estar relacionado de manera directa y muy cercano la actividad. Aducen que de estos servicios depende el quehacer ganadero, les interesa principalmente la producción de forraje, producción de frutos, control de la erosión, división de potreros, protección fuentes de agua.

Las entidades gubernamentales como el MAG, CADETI, INTA, consideran importantes la producción de servicios ecosistémicos relacionados con las prácticas silvopastoriles en referencia a producción de frutos para el consumo regional, pueden ser mangos, guayabas, limones, naranjas, etc. y para el alimento de los bovinos. Otro SE importante es el control de la erosión, CADETI, PNUD, otros proyectos que apoyan al sector de Esparza ejecutando proyectos para restauración de tierras degradadas. Las instituciones de gobierno están interesadas en apoyar a los productores y apoyar a la zona ya que, Esparza está ubicada en una de las cuencas más degradadas a nivel del país.

Por medio de la estrategia nacional de ganadería baja en carbono, y la implementación de las NAMA ganadería (Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, por sus siglas en inglés (MAG 2013), Costa Rica fortalece capacidades en el sector productivo, industrial, institucional y mediante la vinculación de las NAMA con la estrategia nacional REDD+ bajo el programa de carbono neutralidad (MAG 2013).

A nivel global, la FAO recomienda a los países que promuevan prácticas sostenibles al tiempo que se incrementa la productividad, la ONU admite al mismo tiempo que los países latinoamericanos necesitan aumentar su crecimiento económico y la seguridad alimentaria, la población continuara en crecimiento y demandara más alimentos. Estas organizaciones recomiendan se promueva el desarrollo de la actividad ganadera mediante la mejora de los pastos, cultivo de plantas forrajeras y las plantaciones de árboles, por que ofrecen mayores beneficios socioeconómicos y oportunidades para la conservación de la biodiversidad, considerando que el medio ambiente local, regional y global se beneficia a través de la creación de reservas estables de carbono (FAO 2009).

### **1.11 Alternativas para mejorar la adopción de buenas prácticas ganaderas para la provisión de SE.**

A continuación, se presentan algunas alternativas generadas de manera participativa que el sector ganadero considera importante para realizar prácticas ganaderas que favorezcan al ambiente que generen servicios ecosistémicos y rentabilidad a los productores. Los productores de Esparza refieren que la actividad requiere de inversión para producir en cantidad y en armonía con el ambiente. Igualmente reiteran que no tienen accesibilidad a créditos diferenciados para promover una ganadería sostenible.

Para mejorar las tecnologías en las fincas requieren invertir principalmente en mano de obra e implementos, los productores solicitan mejorar las tecnologías para el manejo del ganado, como es el caso de los bancos de forraje.

Además, otra alternativa importante es crear proyectos de diversificación de productos no maderables como producción de frutales pueden ser guayaba, mangos, naranjas, limones, otros. cultivados en cercas vivas o en forma de bloques con el objetivo de aprovechar estos productos, es una alternativa para que los productores obtengan ingresos por la comercialización de estos.

Proteger las nacientes de agua, los productores le dan alta importancia a la protección a las fuentes de agua ya que reconocen el beneficio que aporta este servicio ecosistémico a la actividad ganadera.

Mejorar el servicio de extensión en cuanto a capacitación y asesoría técnica; pues los productores aducen estar abiertos a continuos procesos de capacitación expresando especialmente la práctica silvopastoril banco de forraje, la cual amerita asesoría técnica para su establecimiento y manejo.

En cuanto a los insumos para el manejo ganadero los productores expresan la necesidad de contar con asesoría para este tema pues en la actualidad no se cuenta con este en el país y están limitados en hacer las consultas solo a las empresas que vende los insumos en el centro cantonal.

Otra opción importante para los productores de Esparza es la producción de materia seca, estos sugieren incorporara en los potreros la producción de árboles maderables, con el fin de aprovechar la madera de los árboles y mediante esta práctica generar ingresos mediante la comercialización de la madera, aprovechada de los sistemas silvopastoriles y de esta manera se garantice la permanencia de varias especies.

## 7. CONCLUSIONES

Los productores ganaderos de Esparza están conscientes de la importancia del aporte de las prácticas silvopastoriles, así como de los múltiples beneficios de su actividad productiva. Según percepción de los productores, estos son obtenidos mediante la implementación de buenas prácticas silvopastoriles, las cuales son: árboles dispersos o agrupados, cercas vivas, bancos de forraje. Estas prácticas generan beneficios importantes para la actividad como son: pastos para el ganado, frutos, forraje, producción de madera, protección de suelo, fuentes de agua; contribuyendo a la regulación del clima mediante el secuestro de carbono, etc., favorecen y mejora el bienestar de los animales por la sombra que es producida en los sistemas, mejora la calidad de la alimentación, previene la erosión del suelo incremento de la biodiversidad lo que influye en el aumento de la producción de leche y carne en la finca.

Sobre las limitaciones y las barreras que tienen los productores para mantener las buenas prácticas ganaderas, una de las más importantes es implementar bancos de forraje en la finca. Esta práctica demanda gran cantidad de mano de obra lo que es una limitante en las fincas ganaderas, señalando de manera frecuente que los trabajadores son personas mayores (falta de relevo generacional).

Contar con un listado priorizado de recomendaciones o alternativas generada por los productores, servirá para impulsar el mejoramiento de la calidad de vida de los ganaderos y aportará a la recuperación de los ecosistemas, degradados. Es decir, se compensará la deuda ecológica de las malas prácticas de la ganadería sustituida por buenas prácticas ganaderas en Sistemas Silvopastoriles, al contar con el apoyo de las instancias de gobierno relacionadas; debe realizarse un trabajo conjunto, tendientes a lograr el desarrollo sostenible.

## 8. LECCIONES APRENDIDAS

Un aprendizaje importante de la práctica profesional es la manera de profundizar, aplicar y adecuar las herramientas de acuerdo con el contexto y de esta manera cumplir con los objetivos planteados.

La participación de los productores ganaderos durante la realización del trabajo de campo permitió lograr los objetivos planteados, por el conocimiento que éstos poseen sobre la actividad ganadera, su disponibilidad y apertura facilitaron los avances del presente trabajo.

El haber trabajado con personas de campo brinda la oportunidad de conocer el sentir real del productor en cuanto a situaciones vividas y cambios que perciben con el transcurso del tiempo, de las limitaciones, relacionado al deseo de continuar con la actividad, pero también el desgaste porque no encuentran soluciones a corto plazo.

La ganadería debe ser regulada desde las instancias gubernativas ambientales y mediante la gestión de recursos de cooperación a través de las instancias de gobierno.

Al ser la ganadería un medio de vida que se ha practicado por muchos años, fuente de proteína en la cadena alimenticia tanto de leche, carne, y sus derivados, se debe dar prioridad y apoyo al sector mejorando las prácticas y capacitando a los productores con tendencia a lograr el desarrollo sostenible.

A las nuevas generaciones no les interesa la actividad pues no visualizan el desarrollo del sector, ni la oportunidad de generar rentabilidad debido a los altos costos de implementar algunas prácticas silvopastoriles para darle continuidad a la actividad.

## **9. RECOMENDACIONES**

### **Para las familias productoras ganaderas de Esparza**

La protección de nacientes es muy importante. Los productores de Esparza consideran el recurso hídrico como “fuentes de vida”, para que estas continúen vivas, es necesario cuidar sus alrededores, manteniendo las áreas de nacientes como espacios de preservación permanente, por que perciben que esta práctica es efectiva para la conservación del recurso hídrico, implementando mediante la práctica bosques ribereños se genera importantes servicios ecosistémicos como es el agua para el consumo, además biodiversidad y otros.

### **Para instancias relacionadas con la producción ganadera de la región y el país**

Para lograr la eficiencia en términos económicos y garantizar la provisión de beneficios de los servicios ecosistémico en las fincas ganaderas de esparza, se recomienda priorizar al sector ganadero en los programas de desarrollo, haciendo mayor énfasis en los bancos de forraje y como estrategia de mitigación de gases de EI, así mismo es una de las prácticas más importantes para aumentar el efecto de las dietas sostenibles de mayor calidad, así mismo se debe tener en cuenta el mejoramiento genético de los bovinos, con ello se mejorará la producción de carne y leche en cuanto a la cantidad y cantidad.

Los productores están atentos al cambio climático, ellos perciben que para reducir las implicaciones que conlleva esta actividad, deben aplicar las buenas prácticas silvopastoriles, pero requieren de mucho apoyo financiero y asistencia técnica. Los productores mencionan la importancia de las buenas prácticas silvopastoriles y los beneficios que aportan en la provisión de los servicios ecosistémicos, pero la alta inversión para implementar las prácticas silvopastoriles es una limitante para los productores ganaderos de Esparza.

La asistencia técnica es muy importante, se recomienda garantizar la presencia de más técnicos en campo en la medida de lo posible, que sirvan de apoyo a los productores ganaderos, que fomenten y creen capacidades trabajando juntos productores y técnicos, es fundamental para la producción en campo, de esta manera promover el mejoramiento económico y ambiental atreves del fortalecimiento de capacidades.

Las prácticas silvopastoriles en fincas ganaderas aportan de manera significativa al almacenamiento de carbono, son una alternativa para mitigar los GEI causados por la misma actividad, los árboles asociados con pasturas son una buena alternativa para la mitigar estos efectos.

Se recomienda continuar implementando las buenas prácticas silvopastoriles en el Cantón de Esparza, ya que al paso de los años y al hacer una comparación entre un rango de 15 años, por imágenes satelitales, se puede observar el aumento de la cobertura arbórea en la zona, se considera este resultado está relacionado al Proyecto GEF- Silvopastoril ejecutado 2003-2007 y otros proyectos ejecutados en la zona, los cuales demuestran que la producción ganadera en Esparza va por “buen camino”.

## **Para otros practicantes del desarrollo y la conservación**

La participación de las familias productoras permitió alcanzar los objetivos planteados, reconociendo el conocimiento y los saberes locales y aportando en la riqueza de los resultados y conclusiones.

Un aprendizaje central es la capacidad de poner en práctica las competencias desarrolladas y el usar metodologías y herramientas, metodológicas y conceptuales que se pueden adaptar a las necesidades en campo.

A fin de tener una visión completa e integral de las percepciones acerca de la provisión de los servicios ecosistémicos entre las familias ganaderas, es recomendable, desde el planteamiento metodológico y conceptual, tener un enfoque de género. Así mismo, considerar en futuros trabajos el desagregar la información por sexo, no solo en las etapas de colecta, pero especialmente en los procesos de análisis, conclusiones y recomendaciones.

## 10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Andrade, H; Ibrahim, M; 2003. ¿Como monitorear el secuestro de carbono en los sistemas silvopastoriles? *Agroforestería en las Américas Vol (10 No. 39-40): pag.109 -115.*
- Amézquita; M. 2004. Carbon Sequestration in pastures, silvo-pastoral systems and forests in four regions of the Latin American tropics. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 85 p.
- CATIE, 2018. Programa Ganadería y Medio Ambiente (en línea). Turrialba, Costa Rica, GAMMA-CATIE. Consultado 23 abr. 2018. Disponible en <http://gamma.catie.ac.cr/>
- CORFOGA, 2018. Corporacion Ganadera. Estrategia Nacional de ganadería (en línea). Turrialba, Costa Rica, CORFOGA. Consultado 05 abr. 2018. Disponible en <http://www.corfoga.org/estrategia-nacional-de-ganaderia/>.
- Benavides Salazar, M. 2013. Evaluación del impacto socioeconómico de pasturas degradadas en fincas ganaderas de la cuenca media del Río Jesús María, Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 73 p.
- Benavides, MF; Villanueva, C; Tobar, D; M Ibrahim. 2013. Características socioeconómicas de los ganaderos de la Cuenca Media del Río Jesús María. *In VII congreso latinoamericano de sistemas agroforestales para la producción pecuaria sustentable.* p. 794-804.
- Benavidez, JE. 1994. Árboles y arbustos forrajeros en América Central, la investigación en árboles forrajeros. Turrialba, Costa Rica, CATIE. v. 2. (Serie Técnica Informe técnico, no. 236).
- Betancourt, K; Ibrahim, M; Celia A; Vargas, B; 2003. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas VOL(39-40): pag.47-51.*
- Beer, J; Harvey,C; Ibrahim,M; Hermand, J; Somarriba, E; Jiménez F. 2003. Servicios ambientales de los sistemas Agroforestales. *Agroforestería en las Américas, Turrialba, Costa Rica, CATIE. v. 10. (No. 37-28) p.80-86.*
- CADETI (Comisión Asesora sobre degradación de tierras, Costa Rica). 2004. Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras/CADETI. 2 ed. San José, Costa Rica, MINAE.111 p.
- Casasola, F; Ibrahim, M; Sepúlveda, C; Ríos, N; Tobar, D. 2009. Implementación de sistemas silvopastoriles y el pago de servicios ambientales en Esparza, Costa Rica: una herramienta para la adaptación al cambio climático en fincas ganaderas. *In Sepúlveda, C; Ibrahim, M (eds.). Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 169-188. (Serie técnica Informe técnico, No. 377).*

- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 2013. Análisis situacional de los medios de vida de la Cuenca del Río Jesús, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. 32 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 2016. Enfoques silvopastoriles integrados para la gestión de ecosistemas en Esparza, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. 45 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 2018. El futuro que vemos: territorios climáticamente inteligentes (en línea, sitio web). Turrialba, Costa Rica. Consultado 12 May. 2018. Disponible en <https://www.catie.ac.cr/en-que-trabajamos/enfoques-territoriales/territorio-climatico.html>.
- Camargo, J; Current, D; Ibrahim, M; Finegan, B; 2000. Factores ecológicos y socioeconómicos que influyen en la regeneración natural del laurel en sistemas silvopastoriles del trópico húmedo y subhúmedo de Costa Rica. Agroforestería en las Américas, CATIE, Vol (7 No.26): 46P.
- Camero, A; Ibrahim, M; 1996. Bancos de proteína de poró (*Erythrina Poepigiana*) y madero negro (*Gliricidia Sepium*). Agroforestería en las Américas, CATIE, Vol (8 No.31-32).
- Centro de Comunicación y Prensa MAG. 22 dic. 2017. Unidad de prensa oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (en línea). Consultado 13 dic. 2017 Disponible en <http://prensamag.blogspot.com/2017/>
- Cielsen, W; A. 1996. Cambio Climático, bosque y ordenación forestal. Una visión de Conjunto. Estudio de FAO Montes.126 p.
- Días-Filho, MB. 2005. Degradación de: procesos, causas y estrategias de recuperación. 2 ed. Amazonia Oriental. Belem, Brasil, EMBRAPA.
- Detlefsen, G; Somarriba, E; 2008. Producción Agroforestal de madera en fincas Agropecuarias de Centro América. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Esquivel, H. 2007. Tree resources in traditional silvopastoral systems and their impact on productivity and nutritive value of pastures in the dry tropics of Costa Rica. Tesis Doctoral. Turrialba, Costa Rica, UNIVERSIDAD. 161 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). El estado mundial de la agricultura y la alimentación (en línea). Consultado 15 nov. 2017. Disponible en <http://www.fao.org.br/download/i0680s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). La ganadería (en línea). Consultado 18 jun. 2018. Disponible en <http://laganaderia2.blogspot.com/2009/06/la-ganaderia-3.html>.

- Gamboa Solanly, R. 2016. Estimación de las emisiones y captura de CO2 en tres sistemas de producción dedicados a la ganadería de carne en la zona sur de Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 139 p.
- Garbach, C; Lubell, M; De Clerck, FAJ. 2012. Payment for ecosystem services: the roles of positive incentives and information sharing in stimulating adoption of silvopastoral conservation practices. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 156:27-36.
- Hanson, C; Ranganathan, J; Iceland, C. Finisdore, J. 2008. Estudio sobre los servicios de los ecosistemas corporativos : Pautas para identificar riesgos y oportunidades de negocios que surgen a partir del cambio en el ecosistema : Versión 1.0. España, World Business Council for Sustainable Development. 37 p.
- Harvey, C; Alpizar F; Chacón, M; Madrigal, R. 2005 Assessing linkages between Agriculture and Biodiversity in Central América: historical overview and future perspectives. Mesoamerican and Caribbean Region, Conservation Science Program. San José, Costa Rica, The Nature Conservancy. 140 p.
- Harvey, C; Haber, WA. 1998. Remnant trees and conservation of biodiversity in Costa Rica pastures. *Agroforestry Systems* 44(1):37-68.
- Harvey, C; Villanueva, C.; Villacis, J.; Chacón, M.; Muñoz, M.; López, M.; Ibrahim, M; Gómez, R.; Taylor, R.; Martínez, J. 2003. Contribución de las cercas vivas a la producción e integridad ecológica de los países agrícolas en América Central. *Agroforestería en Las Américas*, Turrialba, Costa Rica, CATIE. Vol.10(30-39) p.
- Harvey, CA . 2008. Productores, árboles y producción ganadera en paisajes de América Central: implicaciones para la conservación de la biodiversidad. In Harvey, 224 p.
- Holdridge, L. 1978. *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica, IICA. 214 p.
- Holguín, V; Ibrahim, M; 2005. Bancos Forrajeros de especies leñosas. Proyecto enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas. CATIE, 23 p.
- Ibrahim, M; Camargo, J; 2001. ¿Cómo aumentar la regeneración de árboles maderables en potreros? *Agroforestería en las Américas* 8(32):35- 41.
- Ibrahim, M; Murgueito, E. 2010. Congreso Internacional de la Agroforestería para la producción Pecuaría Sostenible. Multiplicación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles para la adaptación y mitigación del cambio climático en territorios ganaderos. Resúmenes. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Serie técnica, No. 15) 160 p.

- Ibrahim, M; Pezo D. 1996. *Sistemas Silvopastoriles. Módulo de Enseñanza Forestal*. 2 ed. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 275 p.
- Ibrahim, M; Villanueva, C. 2007. *El pago de servicios ambientales como herramienta para la restauración ecológica de paisajes ganaderos*, Costa Rica, CATIE. 124 p. (Serie técnica, No. 45).
- Ibrahim, M; Villanueva, C; Casasola, F; Rojas. J. 2006. *Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos*. *Pastos y Forrajes* 29(4):383-419.
- Imbach, A. 2017. *Métodos de Análisis Social para practicantes del Desarrollo y la Conservación de la Biodiversidad. Entrevistas*. Geolatina Ediciones. 8p.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Costa Rica). 2008. *Censo Nacional* (en línea). Consultado 10 dic. 2017. Disponible en <http://www.inec.go.cr>
- Lascano, C. 1996. *Oportunidades y retos en la utilización de leguminosas arbustivas como forraje suplementario en sistemas doble propósito*. In Clavero, T. (ed). *Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical*. Maracaibo, Venezuela, p. 29-40.
- Le Houerou, H. 1996. *The role of shrubs and trees in the sahelian and sudanian zone*. In Le Houerou H (ed.). *Browse in Africa: The Current State of Knowledge*. Papers 110 presented at the International Symposium on Browse in Africa. Addis Ababa, April 812. ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 101p.
- Lemus de Jesús, G. 2008. *Análisis de productividad de pasturas en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de doble propósito en Esparza, Costa Rica*. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 126 p.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment).2005. *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*.Island Press. Washington, DC.36 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica); CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 2010. *Estudio de la competitividad para la transformación de los sistemas de producción de ganadería Bovina tradicional en modelos de producción sostenible en diferentes Zonas Agroecológicas de Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica. 152 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2016. *Plan Estratégico 2015-2018* (En Línea). Costa Rica, Centroamérica. Consultado 27 mar. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/e14-10870.pdf>.
- Martínez, M; Viguera; B, Donatti; C, Harvey, C. 2017. *La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura*. Proyecto Cascada, Conservación Internacional. CATIE, Turrialba, Costa Rica, Módulo (3): 40 p.

- Mosquera, D. 2010. Conocimiento local sobre bienes y servicios de especies arbóreas y arbustivas en sistemas de producción ganadera de Rivas, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 128 p.
- Murgueito, E; resto de autores. 2003. Uso de la tierra en fincas ganaderas. Guía para pago de servicios ambientales en el proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el manejo de ecosistemas”. Cali, Colombia. 97 p.
- Ojeda, P; Restrepo, J; Villacis, D; Gallego, J. 2003. Sistemas silvopastoriles: una opción para el manejo sustentable de la ganadería. Colombia.
- Palma, J.;2006. Sistemas silvopastoriles: Los sistemas Silvopastoriles en el trópico seco Mexicano. CUIDA-Universidad de Colima, México. Pag. 95-102
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1996. Sistemas silvopastoriles: una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. *In* Foro. 1996. Pastoreo intensivo en zonas tropicales (1, 1996, Morelos, México). Morelos, México. FIRA; Banco de México. 39 p.
- Pezo, D; Ibrahim, M. 1998. Sistemas Silvopastoriles. Módulo de Enseñanza No.2. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, Turrialba, Costa Rica. 245p.
- Pérez, Sánchez, Solorio; F.2011. Oferta y consumo de forraje y producción de leche en ganado de doble propósito manejado en sistemas silvopastoriles en Tepalcatepec, Michoacan, México. Pag. 271-278.
- Plata , O; 2012. Análisis ex antes del aprovechamiento maderable de árboles en potreros, con implementación de prácticas silviculturales, en sistemas silvopastoriles en Esparza, Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 110 p.
- Reyes, M; Merlo, N; Artavia, A; 2013. Informe Análisis de situación de los medios de vida de la Comunidad Rio Jesús. CATIE, MPC. Turrialba, Costa Rica. 32 p.
- Ríos, N; Cárdenas, A; Andrade H; Ibrahim, M; Jiménez. C; Sancho, F; Ramírez, E; Reyes, B; Woo, A, 2007. Escorrentía Superficial e infiltración en sistemas ganaderos convencionales y silvopastoriles en el trópico subhúmedo de Nicaragua y Costa Rica. *Agroforestería en las Américas Vol (45): pag.66-71.*
- Rojas, J; Ibrahim, M; Andrade H. 2009. Secuestro de carbono y uso de agua en sistemas silvopastoriles con especies maderables nativas en el trópico seco de costa Rica, CATIE Vol (10. No.2) 225-221 p.
- Robinson, J.2000. De sistemas Pastoriles a Silvopastoriles . National Agroforestry Center. P.1-4.
- Sanon, Ho; 2005. Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Small Ruminant Research.* 74 p.
- Sánchez, L; Andrade H; Rojas J. 2009. Demanda de mano de obra y rentabilidad de bancos forrajeros en Esparza, Costa Rica. Universidad del Tolima, ( AA 546): pag.363-371.

- Sauceda, M. 2010. Importancia del arreglo espacial del componente arbóreo en sistemas silvopastoriles sobre el nivel de sombreado y la conectividad estructural de los paisajes de los municipios de Belén y Matiguás, Nicaragua. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 110 p.
- Sepúlveda, C; Ibrahim, M. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas. Como una adaptación de adaptación al cambio climático en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 292 p. (Serie técnica, no. 377)
- Steinfeld, H; Wassenaar, T; Jutzy, S. 2006. Livestock production systems in developing countries: status, drivers, trends. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 25(2).
- Scheelje, M; Ibrahim, M; Deflefsen, G; 2011. Beneficios financieros del aprovechamiento maderable sostenible en sistemas silvopastoriles de Esparza, Costa Rica. *Agroforesteria en las Américas*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. (Serie técnica, no.48). 137-145 p.
- Tobar, D; Ibrahim, M. 2010. ¿Las cercas vivas ayudan a la conservación de la diversidad de mariposas en paisajes agropecuarios? Programa de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente (GAMMA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica, (Serie técnica, No.447-463).
- Turcio, WR; 1995. Producción y valoración económica del componente hídrico y forestal de los robledales de altura bajo intervenciones silviculturales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 80 p.
- Vega Fonseca, A. 2016. Análisis de herramientas para la estimación de gases de efecto invernadero (GI) y su aplicación en sistemas de producción doble propósito en fincas ganaderas de la Cuenca del Río Jesús María, Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 121 p.
- Velásquez, R. 2005. Selectividad animal de forraje herbáceos y leñosos en pasturas naturalizadas en función de épocas, manejo y condición de paisaje en Muy Muy, Nicaragua. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- Villanueva, C; Ibrahim, M; Hansel, G. 2010. Producción y rentabilidad de sistemas silvopastoriles. Estudio de caso en América Central. Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- Young, A. 1997. *Agroforestry systems for soil management*. 2 ed. New York, Estados Unidos, CAB Internacional. 320 p.

## 11. ANEXOS

### 11.1 Anexo 1 Matriz de recolección de información

Matriz de recolección de información para el “Estudio de percepción de los productores acerca de la provisión de los Servicios Ecosistémicos en fincas ganaderas, Esparza, Costa Rica, 2018”  
 Matriz de recolección de información del “Estudio de percepción de los productores acerca de la provisión de los Servicios Ecosistémicos en fincas ganaderas, Esparza, Costa Rica, 2018.

OBJETIVO ESPECÍFICO	PREGUNTA ORIENTADORA	INFORMACIÓN NECESARIA	FUENTES DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS
<b>OE1</b> Identificar los beneficios que los servicios ecosistémicos brindan a los productores ganaderos, después de implementar acciones en sus fincas	¿ Cuáles son las buenas prácticas aplicadas que favorecieron a los servicios ecosistémicos en las fincas ganaderas?	<input type="checkbox"/> Listado de las buenas prácticas empleadas para favorecer la actividad ganadera.	Literatura	Revisión de literatura
		<input type="checkbox"/> Enumerar las buenas prácticas implementadas para mantener los servicios ecosistémicos.	Taller de productores	Entrevistas semiestructuradas
		<input type="checkbox"/> Descripción del apoyo que han obtenido de diferentes entidades, (ONG, Estado-INTA, MAG, INA, CADETI, Otras), incluidas las actividades.	Taller de productores	Taller con participación de productores
		<input type="checkbox"/> Cuáles son los beneficios reconocido de los servicios ecosistémicos: belleza escénica, recreación, agua, bosques, alimentos, etc. Nivel de importancia de los SE: alto, medio, bajo	Grupo de productores	Taller con participación de productores
		<input type="checkbox"/> Aporte de que los ecosistemas brindan a la actividad ganadera.		Entrevistas semiestructuradas
<b>OE2</b> Identificar las limitaciones y las barreras que tienen los productores para mantener las buenas prácticas ganaderas	¿Cuáles han sido las principales dificultades que han encontrado para mantener las prácticas silvopastoriles en sus fincas?	<input type="checkbox"/> Principales dificultades vividas por los ganaderos para mantener los SE.	Grupo de productores	Taller con participación de productores
		<input type="checkbox"/> Ideas de los cambios que necesitaron hacer para conservar los servicios ecosistémicos		Entrevistas semiestructuradas.
<b>OE3</b> Proponer alternativas y recomendaciones para garantizar la provisión de servicios ecosistémicos en las fincas ganaderas.	¿Qué alternativas para el desarrollo ganadero se pueden generar para mantener la provisión de los SE en las fincas y que contribuyan al desarrollo sostenible?	Validar recomendaciones priorizadas que los productores ganaderos realizaran para fortalecer la salud de los servicios ecosistémicos y de esta manera continuar con la actividad ganadera que genere rentas y beneficios para los servicios ecosistémicos.	Grupo de productores	Taller con participación de productores
				Entrevistas semiestructuradas
				Taller con participación de productores

## 11.2 Anexo 2 Taller con productores ganaderos

" Realización de taller para estudiar la percepción de los productores acerca de la provisión de los servicios ecosistémicos en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica".

Propósito del taller: Analizar la percepción de los productores ganaderos, construir propuesta alternativa de fortalecimiento para los servicios ecosistémicos.

Carta descriptiva

FECHA: (21 de marzo 2018)

SEDE: Esparza, Costa Rica.

TIEMPO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MÉTODO	OBJETIVO	RESULTADO/PRODUCTO	RECURSOS
(15 min)	Bienvenida y presentación de participantes.	Carmen Rizo	Exposición plenaria	Las personas se presentan y conocen el objetivo del taller	Las personas facilitadoras se conocen en cuanto a nombres y procedencias.	Lista de asistencia, Computadora, sonido (bocinas y dos micrófonos), proyector Cámara fotográfica
(15min)	Enumerar las buenas prácticas implementadas para mantener los servicios ecosistémicos.	C.R.	Las prácticas se escribirán en un papelógrafo (SSP)	Obtener el listado de estas	Las prácticas implementadas en la producción ganadera y dan bienestar a los servicios ecosistémicos	Papelógrafo, marcadores
(20 min)	Enlistar con los productores los beneficios recibidos de los ecosistemas y la evolución de los SE	C.R.	Lluvia de ideas	En papelógrafo pediremos a los productores una lluvia de ideas de los beneficios que recibieron de los servicios ecosistémicos la evaluación en la producción ganadera	Obtener información clara y precisa de la situación actual de los beneficios de los servicios de los ecosistemas, y la evaluación de los SE.	Papelógrafos con síntesis de información Marcadores
(20 min)	Lluvia de ideas sobre las limitaciones para mantener los SSP	C.R.	Por medio de testimonios individuales o frases, los participantes identifican las limitaciones y barreras vividas para mantener las buenas prácticas ganaderas	Obtener las limitaciones y barreras para mantener las prácticas SSP en las fincas ganaderas.	Testimonios elaborados de barreras y limitaciones vividas para las buenas prácticas ganadera.	Proyector Computadora y presentación Cámara fotográfica Papelógrafo
(20 min)	Proponer alternativas y recomendaciones para continuar	C.R.	Usar tarjetas por cada productor	Alternativas para el desarrollo de la ganadería y recomendaciones	Las recomendaciones alternativas de grupo	Proyector. Computadora

TIEMPO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MÉTODO	OBJETIVO	RESULTADO/PRODUCTO	RECURSOS
	mejorando los servicios ecosistémicos relacionados con las buenas prácticas en el quehacer ganadero.			priorizadas para mantener los SE y que contribuya al desarrollo sostenible.		Cámara fotográfica Power point Papelógrafos

Coffe break, Fotografía, Relatoría, Cafetería

### 11.3 Anexo 3. Entrevista a productores

#### Presentación y consentimiento informado

Soy estudiante del CATIE, actualmente estoy en la fase de campo elaborando “Estudio de percepción de los productores acerca de la provisión de los Servicios Ecosistémicos en las fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica.

Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle, aclarando que su participación es totalmente voluntaria; esta entrevista podrá ir acompañada de grabación y/o toma de fotografía.

Si no desea participar o existe alguna pregunta que no desea contestar, simplemente me dice y no hay ningún problema, de igual manera si en algún momento se siente incómodo y no quiere continuar, por favor me lo hace saber. Si mi pregunta no es clara o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme inmediatamente.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

1. ¿En los últimos dos años, ha notado aumento o disminución de agua en la finca?
2. ¿Cuáles son las fuentes de agua que fueron utilizadas para el ganado, agua de lluvia, de ríos, municipales, etc.?
3. ¿Ha notado erosión del suelo o derrumbes en la finca?
4. ¿Cuáles son los beneficios más importantes que recibe de la naturaleza en la actividad ganadera?
5. ¿El suministro de leña en la finca es igual en los últimos años, ha aumentado o disminuido?
6. ¿Tienen parches de bosques para protección de fuentes de agua en las fincas?
7. ¿Realiza quemas en la finca?
8. ¿El alimento para el ganado ha aumentado, disminuido, igual?
9. ¿Qué beneficios recibe de la naturaleza para la producción del ganado?
10. ¿Considera que los servicios que brinda la naturaleza son importantes para continuar con esta actividad?
11. ¿Cuáles son las prácticas silvopastoriles que se implementan en la finca?
12. ¿Cuáles son las limitaciones importantes de las prácticas silvopastoriles (¿Cercas vivas, árboles dispersos, bancos forrajeros?).
13. Algunas sugerencias o recomendaciones para continuar aprovechando los servicios de la naturaleza de manera que la ganadería sea una actividad sostenible.

## 11.4 Anexo 4. Entrevista a funcionarios institucionales

### Presentación y consentimiento informado

Soy estudiante del CATIE, actualmente estoy en la fase de campo elaborando “Estudio de percepción de los productores acerca de la provisión de los Servicios Ecosistémicos en las fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica.

Me gustaría pedirle permiso para entrevistarle, aclarando que su participación es totalmente voluntaria; esta entrevista podrá ir acompañada de grabación y/o toma de fotografía.

Si no desea participar o existe alguna pregunta que no desea contestar, simplemente me dice y no hay ningún problema, de igual manera si en algún momento se siente incómodo y no quiere continuar, por favor me lo hace saber. Si mi pregunta no es clara o si desea alguna explicación adicional por favor no dude en preguntarme inmediatamente.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Entidad donde labora: \_\_\_\_\_ Observación: \_\_\_\_\_

1. Las prácticas silvopastoriles han servido de apoyo en la actividad ganadera en el Cantón de Esparza. ¿Los productores ganaderos les dan importancia a estas prácticas?
2. ¿Me podría dar su valoración, en cuanto a los servicios ecosistémicos, en relación con la ganadería del Cantón de Esparza?
3. ¿Cuáles son los riesgos potenciales de perder los servicios ecosistémicos en el cantón?
4. ¿Cuáles son las oportunidades potenciales de mantenerse los servicios de los ecosistemas?
5. ¿Considera que existen riesgos en el manejo de la actividad ganadera relacionado con el tema social, económico, político, financiamiento, capacitación, asistencia técnica?
6. Mencione alguna estrategia para mantener los SE y la ganadería.

Gracias