



**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

Trabajo de Graduación

Análisis de la contribución de los sistemas silvopastoriles a la conservación de la flora y fauna en tres comunidades de la Reserva de Biosfera BOSAWAS.

AUTORAS:

Br. Tania Chévez Barberena
Br. Velia Castillo Ellis

ASESORES:

Ing. Álvaro Noguera Talavera
Lic. Miguel Garmendia Zapata

Managua, Nicaragua
Febrero, 2014



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria

Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación

Análisis de la contribución de los sistemas silvopastoriles a la conservación de la flora y fauna en tres comunidades de la Reserva de Biosfera BOSAWAS.

Autoras

Br. Tania Elizabeth Chévez Barberena

Br. Velia Maricruz Castillo Ellis

Asesores

Ing. Álvaro Noguera Talavera

Ing. Miguel Garmendia Zapata

Managua, Nicaragua

Febrero, 2014



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria

Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación

Para optar al título de Ingeniería en Recursos
Naturales Renovables.

Análisis de la contribución de los sistemas
silvopastoriles a la conservación de la flora y
fauna en tres comunidades de la Reserva de
Biosfera BOSAWAS.

Autoras

Br. Tania Elizabeth Chévez Barberena

Br. Velia Maricruz Castillo Ellis

Asesores

Ing. Álvaro Noguera Talavera

Ing. Miguel Garmendia Zapata

Managua, Nicaragua

Febrero, 2014

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniera en Recursos Naturales Renovables

Miembros del Tribunal Examinador:

Msc. Glenda Bonilla Zúñiga
Presidente

Msc. Claudio Calero González
Secretario

Msc. Martha Salgado.
Vocal

Managua, Nicaragua
12 de Febrero del año 2014

SECCIÓN	ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGINAS
	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTOS	ii
	ÍNDICE DE CUADROS	iii
	ÍNDICE DE FIGURAS	iv
	ÍNDICE DE ANEXOS	v
	RESUMEN	vi
	ABSTRACT	vii
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo General	3
2.2	Objetivos Específicos	3
III.	MATERIALES Y METODOS	4
3.1	Ubicación y descripción de las comunidades	4
3.1.1	Ubicación del área de estudio	4
3.1.1.1	Contexto del Territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum	5
3.1.1.2	Contexto del proyecto “CORAZON”	7
3.1.2	Clima	8
3.1.3	Vegetación	8
3.2	Proceso metodológico	9
3.2.1	Fase 1: Presentación del trabajo de investigación ysus actividades	9
3.2.2	Fase 2: Selección de sitios para estudio en tres comunidades del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum	9
3.2.3	Fase 3: Aplicación de métodos para recolección de información	11
3.3	Unidad y diseño de muestreo florístico y avifauna en cada uno de los sitios de estudio.	12
3.4	Inventario Florístico	13
3.4.1	Componentes representativos de la vegetación	14
3.4.2	Unidad y diseño de muestreo florístico	14
3.5	Inventario de avifauna	15
3.5.1	Componente Avifauna	15
3.5.2	Unidad y diseño de muestreo avifauna	15

3.6	Beneficios Socioeconómicos	16
3.7	Materiales y Equipos	17
3.8	Análisis de datos de la información recolectada	17
3.8.1	Componente Florístico y Faunístico.	
3.8.2	Valoración económica de las prácticas de manejo en los sitios muestreados.	19
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	Tipología de los sitios y prácticas de manejo en áreas intervenidas por la ganadería.	20
4.2	Caracterización y Uso de las Tierras Comunales.	23
4.3	Flora.	24
4.3.1	Descripción Taxonómica del Componente Florístico.	24
4.3.2	Comparación de la Diversidad de Flora por Comunidades.	25
4.3.3	Estado del Nivel Asintótico de las Especies.	26
4.3.4	Análisis Cluster, según el índice de Jaccard.	27
4.3.5	Hábitat.	28
4.3.6	Nivel de Conservación	29
4.4	Avifauna	30
4.4.1	Descripción Taxonómica del Componente Faunístico	30
4.4.2	Comparación de la Diversidad de Flora por Comunidades	31
4.4.3	Calculo de rarefacción.	32
4.4.4	Análisis de Clúster	33
4.4.5	Nivel de conservación de especies en las tres comunidades estudiadas del territorio MITK.	35
4.5	Análisis del beneficio económico de los sistemas tradicionales de ganado.	38
4.5.1	Conservación mediante el uso de especies encontradas en las tres comunidades muestreadas.	40
V.	CONCLUSIONES	43
VI.	RECOMENDACIONES	44
VII.	BIBLIOGRAFIA	45
VIII.	ANEXOS.	48

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios en primer lugar por permitirme darme vida y así poder culminar mi carrera, por darme conocimiento y entendimiento, por guiarme siempre de su mano, por protegerme y cuidarme y hacer de un sueño un posible.

A mi padre el Sr. Diego Manuel Chévez Obando por brindarme su apoyo incondicionalmente en cada etapa de mi vida, por darme amor y comprensión, por aconsejarme, por ser mi motor de motivación, e inculcarme deseos de superación.

A mi madre Martha Barberena Oporta, por dirigirme siempre por el camino correcto e inculcar en mi los principios y valores para desarrollarme exitosamente en la vida.

A mi abuelita María Oporta, por ser un ejemplo de lucha, determinación y emprendimiento en mis años de vida, por brindar un cariño incondicional y ser parte de mi aprendizaje.

A mis hermanos Manuel Chévez y Diego Chévez por estar siempre conmigo auxiliándome y apoyándome en cada paso de mi vida, por aconsejarme y alentarme a seguir adelante.

A mi amiga y compañera de tesis Velia Castillo por haberme apoyado, por darme su cariño constante, por escucharme y respetarme, por compartir conmigo buenos y malos momentos en toda la carrera.

Tania Elizabeth Chévez Barberena.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo en primer lugar a mi buen Padre Dios, por ser la luz que dirige mi camino, porque esta tesis es para Él, pues sin su sabiduría no lo hubiera logrado. Por los momentos en que ha derramado en mí su fortaleza para salir adelante.

A mi mamá la Sra. Velia Rosa Ellis Rubio, por su apoyo incondicional en todas mis decisiones y riesgos tomado aún cuando no estaba de acuerdo con muchos de ellos, por darme ánimos cuando más lo necesitaba, por ser un ejemplo de lucha, valentía y una gran influencia a seguir en mi vida.

A mi papá el Sr. José Luis Castillo por impulsarme a dar siempre mi mejor esfuerzo, ser responsable, no dejar las cosas a medias y probarme a mi misma que soy capaz de lograr los objetivos que me he propuesto.

A mi hermano Luis Cepeda Ellis por sus consejos y apoyo en el logro de mis metas.

A mi abuelita la Sra. Lidia Rubio por cuidar de mi bienestar y por su cariño incondicional.

A la Srita. Tania Elizabeth Chévez, mi compañera de tesis, colega y amiga; por su cariño tan especial, por cuidar de mí, por sus consejos, su apoyo y animarme siempre a dar lo mejor y ser la mejor.

Velia Maricruz Castillo Ellis

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestros sinceros agradecimientos a Dios por concedernos la dicha de vivir, la salud y las fuerzas para finalizar nuestra carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables.

Al proyecto Corazón MARENA por habernos dado la oportunidad de trabajar con ellos y por el financiamiento para la realización de este trabajo.

A nuestros asesores Ing. Álvaro Noguera y Lic. Miguel Garmendia por estar dispuestos y ser pacientes en las etapas del trabajo, por ser constantes en el seguimiento, por sus consejos, y apoyo incondicional.

A los docentes que nos impulsaron a luchar por nuestros ideales y por aquellos que de una u otra forma contribuyeron a nuestra formación profesional.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Familias y Especies predominantes por comunidad en sistemas ganaderos en la Reserva de Biosfera BOSAWAS	23
2.	Comparación de los parámetros de diversidad biológica de Flora: Abundancia, Riqueza, Diversidad (Índice de Shannon-Wiener)	23
3.	Comparación de los parámetros de diversidad biológica avifauna: Abundancia, Riqueza, Diversidad (índice de Shannon-wiener)	30
4.	Lista de Especies ubicadas en algún nivel de conservación según las listas de los apéndices de CITES y el sistema nacional de veda	34
5.	Especies en algún grado de conservación según las listas de los apéndices de CITES y el sistema nacional de veda, distribuidas por comunidad	35
6.	Interrelación entre las especies florísticas y avifauna de los sitios de estudio en el territorio MITK	36
7.	Uso de especies según el interés del productor	39
8.	Especies más utilizadas para leña o madera en las tres comunidades estudiadas del territorio MITK	40

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁGINA
1. Localización de las comunidades dentro del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum, Reserva de Biósfera BOSAWAS	3
2. Mapa de la Comunidad de Shiminka y localización de área de pastoreo donde se estableció una unidad de muestreo de flora y fauna	9
3. Diseño de muestreo florístico y avifauna para la contabilización de especies	12
4. Transepto para la contabilización de especies florísticas	12
5. Punto para el conteo de Avifauna	14
6. Representación de áreas de pastoreo temporal en comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS	19
7. Representación de áreas de pastoreo transitorio en comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS	20
8. Representación de un sitio clasificado como áreas de pastoreo, comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS	21
9. Rarefacción de las especies florísticas por comunidad. $ES(n) = \text{especies calculadas}$; $n = \text{número de individuos}$	25
10. Análisis Cluster, Según el análisis de Similitud Jaccard	26
11. Distribución porcentual de las combinaciones de hábitats para los cuales han sido reportadas las especies de flora	27
12. Familias con mayor densidad de especies de aves identificadas en las tres comunidades estudiadas en el territorio MITK	29
13. Rarefacción, Nivel asintótico en las tres comunidades estudiadas. $ES(n) = \text{especies calculadas}$; $n = \text{número de individuos}$	31
14. Análisis Cluster, Según el análisis de Similitud Jaccard	32

ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXOS	PÁGINA
1. Formato de entrevista estructurada.....	47
2. Formato para la identificación de aves avistadas	48
3. Formato para la identificación de Flora.....	49

RESUMEN

El estudio se realizó en tres comunidades del Territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum, Reserva de Biósfera BOSAWAS (Shiminka, Boca de Plis y Esperanza), para describir la interacción entre especies de flora y avifauna y su influencia en la conservación de estas especies en las áreas de pastoreo, a partir de tres criterios: 1) cuantificar flora y avifauna, 2) prácticas de manejo tradicional, 3) estimar beneficios económico generado por sistemas de pastoreo. Se establecieron tres puntos de conteo dentro de transeptos para avifauna, se estableció parcelas para muestreo de la vegetación en cada comunidad, se seleccionó una comunidad beneficiada por subproyectos del Proyecto Corazón (MARENA) y dos áreas clasificadas como bosque secundario. Para evaluar el beneficio económico se aplicó entrevistas abiertas y estructuradas dirigida a propietarios de ganado, para documentar los principales beneficios tangibles e intangibles que la población obtiene de estos agrosistemas. El análisis de resultados se determinó en base a índices de diversidad, dominancia, equidad y similitud; tomando en cuenta la riqueza, abundancia y densidad de especies. Se encontró que para flora Shiminka obtuvo los mayores valores de dominancia lo que indica que se encuentran especies de mayor importancia, Esperanza tiene mayor equidad y diversidad, en Shiminka y Esperanza se necesitan mayores estudios, el análisis de Clúster arrojó que aunque existe alguna concordancia entre Boca de Plis y Shiminka, las tres difieren entre sí y el mismo resultado se encontró para la avifauna; y para fauna mayor equidad en Shiminka y Esperanza, mientras la más diversa resultó Esperanza. La similitud establece que Boca de Plis y Esperanza necesitan mayor intensidad de muestreo.

Palabras claves: Sistema silvopastoril, prácticas de manejo, conservación, avifauna, florístico.

ABSTRACT

The study was carried out three communities of the Territory Miskitu Indian Tasbaika Kum BOSAWAS Biosphere Reserve (Shiminka, Boca de Plis and Esperanza) to determine the contribution of grazing areas for the conservation of flora and fauna from three criterions: 1) flora and fauna composition, 2) traditional management practices and 3) socio-economic impact generated by grazing systems. It established three point counts with in transects for birds, established sampling plots of vegetation in each community, a community was selected subprojects benefited from Heart Project(MARENA) and two areas classified as protected forest. To assess the socioeconomic impact was applied open and structured interview saimed at owners of cattle, to document the maintangible and intangible benefits that people get from these agroecosystems. The analysis results are determined based on diversity indices, dominance, equality and similarity, taking into account the wealth, abundance and species density. It was found that for plants Shiminka obtained the highest values indicating dominance are the most important species, Esperanza has greater equity and diversity, Shiminka and Esperanza further studies are needed, the cluster analysis showed that although there is some correlation between Boca de Plis and Shiminka, the three differ and the same result was found for birds, and for greater equity in Shiminka wildlife and Esperanza, while Esperanza was the most diverse. The similarity states Boca de Plis and Esperanza higher sampling intensity needed.

Keywords: Livestock production, management practices, conservation, avifauna, floristic

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales son parte sustancial de los procesos de cambio de la ganadería, hacia sistemas más amigables con la naturaleza. Estos sistemas, ofrecen una alternativa sustentable para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, y para incrementar los niveles de producción animal con reducida dependencia de los insumos externos (Ojeda, 2003)

De acuerdo con Pezo e Ibrahim (1999), la implementación de sistemas silvopastoriles representan una alternativa para incrementar o mantener la producción pecuaria y la generación de servicios ambientales (Ibrahim *et al.*, 2000) y al mismo tiempo realizar un manejo sostenible de los recursos naturales.

Las zonas rurales por ser prioritarias para el desarrollo a través de la implementación de sistemas productivos; son primordiales para la conservación de biodiversidad, en particular, las zonas tropicales del mundo se han caracterizado por su vulnerabilidad al impacto humano y su alta riqueza biológica hacen que estas áreas sean prioritarias para la conservación de la biodiversidad debido a su importancia (Gascon *et al.*, 2004).

Los cultivos agrícolas, los pastizales, los bosques manejados, y otros hábitats con intervención humana pueden proporcionar un gran aporte a la conservación de la biodiversidad global. Para este fin, se deben incorporar áreas naturales protegidas y esquemas sostenibles de producción en las políticas gubernamentales de desarrollo rural y agrícola (McNeely y Scherr, 2003).

El estudio de la diversidad biológica de fauna silvestre y flora asociadas a comunidades indígenas es fundamental para la conservación del recurso y como un buen indicador de la relación: prácticas de conservación versus desarrollo económico en dichas comunidades.

Los sistemas silvopastoriles son importantes para mantener fauna silvestre en especial aves, dado a su capacidad de movilidad y de ocupar éstos ecosistemas como sitios para forrajear, refugios y sitios de paso temporales.

Esta investigación tiene como propósito documentar las condiciones y las prácticas de manejo que realizan las comunidades de la etnia miskitu dentro de sus sistemas ganaderos en la Reserva de Biosfera BOSAWAS; permitiendo así, la descripción de los beneficios socioeconómicos obtenidos para mejorar la calidad de vida, con la relación que ejercen ellos dentro de los ecosistemas y su aporte a la biodiversidad.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Caracterizar los elementos de los sistemas silvopastoriles que contribuyen a la conservación de flora y avifauna en tres comunidades de la Reserva de Biósfera BOSAWAS

2.2 Objetivos Específicos

Cuantificar la diversidad de flora y avifauna en las áreas de pastoreo para inferir en el estado de conservación dentro de dichos sitios.

Caracterizar las áreas que forman parte del sistema ganadero en tres comunidades del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum.

Estimar los beneficios del manejo tradicional del sistema silvopastoril en tres comunidades de BOSAWAS.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción de las comunidades.

3.1.1 Ubicación del área de estudio

La Reserva de Biósfera de BOSAWAS, tiene una extensión de 20, 757.8 km² (Zona Núcleo y Zona de Amortiguamiento), ubicadas según (TNC-CEDAPRODE 2004) entre las coordenadas 13° 06' 03" – 14° 51' 39" Latitud Norte y 84° 01' 34" – 85° 58' 03" Longitud Oeste, en el Noreste de Nicaragua y representa aproximadamente el 14% del territorio nacional. (López, 2012).

Las comunidades de estudio están ubicadas en el territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum (MITK), localizado en el departamento de Jinotega y pertenece al municipio de Wiwilí, Rio Coco abajo. El presente trabajo contempla el estudio de tres de estas comunidades, Linziwas (La Esperanza), Boca de Plis y Shiminka (Figura 1).

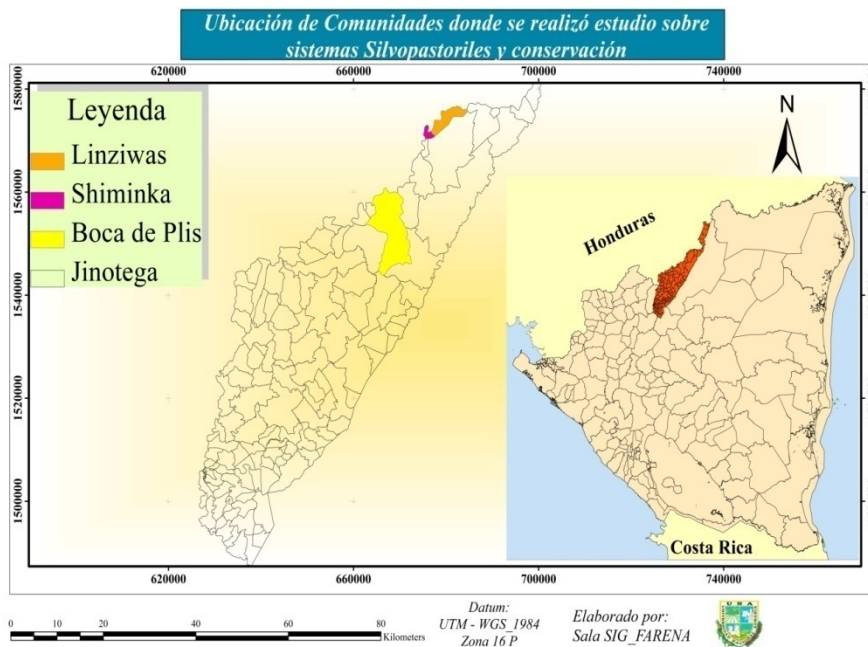


Figura 1. Localización de las comunidades dentro del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum, Reserva de Biósfera BOSAWAS

3.1.1.1 Contexto del Territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum

Los pobladores pertenecientes al territorio indígena Miskitu Indian Tasbaika Kum son reconocidos por la aplicación de conocimientos tradicionales a la conservación basados en el uso de la biodiversidad, que reconoce la importancia de conservar la riqueza biológica, en áreas naturales bajo conservación y áreas definidas como zonas de uso múltiple; manteniendo así la conectividad entre áreas de amortiguamiento, zonas de uso múltiple, y zona núcleo.

El estudio de la diversidad biológica de fauna silvestre y flora asociadas a comunidades indígenas es fundamental para la conservación del recurso y como un buen indicador de la relación: prácticas de conservación versus desarrollo económico en dichas comunidades. Los sistemas silviculturales son importantes para mantener fauna silvestre en especial aves, dado a su capacidad de movilidad y de ocupar éstos ecosistemas como sitios para forrajear, refugios y sitios de paso temporales.

Evidentemente una de las ventajas de los potreros de la zona de estudio es que éstos son potreros naturales, el cual la vegetación nativa crece una gran cantidad de aves de hábitos generalista en primer lugar y algunos menos generalistas pueden aprovechar los frutos, flores, hojas y todos los recursos que les ofrece la variada vegetación de los potreros naturales.

Por otro lado, cada comunidad tiene su propia forma de manejar sus áreas agrícolas y potreros, pero a la vez tienen principios en común fundamentados en las llamadas “Normas Ecológicas” que definen áreas de uso dentro de las comunidades pudiéndose determinar qué factores como la cercanía a las masas montañosas, áreas riparias, el grado de conectividad, el manejo silvicultural, la extensión del poblado, entre otros también juegan un papel crucial en el mantenimiento de la diversidad biológica.

Con base en el potencial de conservación fundamentada en las costumbres de pueblos indígenas, se reconoce en la actualidad la necesidad de identificar estrategias eficaces y sostenibles para la conservación de la diversidad de especies arbóreas en sistemas humanizados, que sean compatibles con las condiciones locales de cultura y de tenencia de la tierra y las necesidades de desarrollo de la población local (Barrance y Schreckenberg, 2009).

Una estrategia es la “Conservación Mediante el Uso” (CMU), que de acuerdo con Barrance y Schreckenberg (2009), consiste en la conservación de cualquier recurso, motivada por las percepciones de su utilidad. La ‘utilidad’ a la que se refiere esta definición puede ser el resultado de beneficios monetarios o de subsistencia que se derivan del recurso en cuestión (por ejemplo, mediante la venta o el uso de sus productos), o de beneficios no-monetarios, tales como la provisión de servicios ambientales (por ejemplo, el agua, la fauna o el disfrute estético).

El contexto de las comunidades en estudio

Las comunidades están organizadas y representadas por sus autoridades tradicionales, sus consejos de ancianos, síndicos comunales y territoriales, curanderos, y pastores religiosos, lo que refleja un principio importante de su cultura autóctona que aún persiste (TNC-CEDAPRODE 2004).

En relación a los recursos naturales, al igual que los otros pueblos de la Reserva Natural BOSAWAS, el territorio MITK tiene diferentes zonas de uso, entre los que se mencionan: la zona de uso frecuente (que está conformada por las áreas agrícolas y de cacería, la zona de guirisería y las áreas donde se asientan las comunidades), la zona de uso infrecuente (cacería ocasional), y la zona protegida o Waula. La tenencia de la tierra es comunal.

De acuerdo con (TNC-CEDAPRODE 2004), la economía de las comunidades de este territorio está basada en actividades de agricultura y cacería para autoconsumo; así mismo, hay actividades de comercialización de botes en cada comunidad; y recientemente actividades de ganadería extensiva.

Observaciones personales reportadas en Noguera-Talavera, (2010) en las comunidades La Esperanza, Boca de Plis y Yakalpanani confirman que la agricultura está basada en la producción de cultivos tradicionales: maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*), musáceas (*Musa sp.*), yuca; y eventualmente los frutales naranja (*Citrus sinensis*) y mango (*Mangifera indica*). Normalmente, la siembra se realiza al espeque, mientras las actividades de enmienda consisten en la aplicación de fertilizantes como urea.

La agricultura es manejada bajo un sistema de rotación de parcelas en áreas cercanas a las comunidades sin embargo, en la actualidad la Organización No Gubernamental Centro Humboldt está estableciendo en la zona plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) y café. Para el establecimiento de estas, los productores realizan solo eliminación del sotobosque y extracción de la mayor parte de los árboles para aprovechar la sombra de los arboles dominantes- en los tacotales o guamiles (Noguera-Talavera, 2010).

Un aspecto de importancia en el territorio es que el contacto con mestizos del vecino país de Honduras, ha permitido que muchos hombres trabajen temporalmente como mano de obra en fincas ganaderas o de cultivos agrícolas; por lo que este contacto está propiciando cambios en muchas prácticas tradicionales del pueblo miskitu del territorio Indian Tasbaika Kum (Noguera-Talavera, 2010).

3.1.1.2 Contexto del proyecto “CORAZON”

En cuanto a la dinámica del sistema ganadero, implementada en la comunidad de Shiminka, funciona sobre la base del uso de vegetación natural alrededor de las comunidades beneficiadas por iniciativas del Proyecto Corazón del Corredor Biológico Mesoamericano coordinado por MARENA se han llevado a cabo actividades para mejorar dicho sistema, tratando de hacerlo más productivo a partir del enfoque de sistemas silvopastoriles.

Bajo esta premisa se puso en marcha un proyecto piloto cuyas actividades consistían en capacitación y asistencia para establecer sistemas de árboles nativos dispersos en potreros con pasto, el número de beneficiarios por comunidad fue de 11 a quienes se le proveyó de material para cercas, grapas, árboles nativos y semilla de pasto, posteriormente a su implementación se requirió monitorear aspectos de persistencia y manejo de dichas áreas; así como su contribución a las estrategias de conservación de las zonas núcleo y de amortiguamiento de BOSAWAS, surgiendo así la justificación del presente estudio.

3.1.2 Clima

Se caracteriza por tener un clima húmedo tropical tipo monzónico, la estación lluviosa es prolongada con una pluviosidad que varía desde los 1800 mm hasta 2800 mm anuales, la estación seca corresponde a los meses de Febrero, Marzo y Abril. La temperatura de la zona no varía significativamente a lo largo del año, registrándose una temperatura promedio de 26.5° C. En mayo se han registrado temperaturas máximas de 35.5° C y en Enero temperaturas mínimas de 16.1° C. (MARENA, 2007)

BOSAWAS se identifica por tener relieve plano a ondulado con algunos cerros que sobresalen en el paisaje. El 30% del área está a una altitud de 101 a 600 msnm (MARENA, 2007) rango en los que se encuentran las comunidades seleccionadas para el estudio.

3.1.3 Vegetación

Los suelos son arcillosos y pantanosos, presentando problemas de drenaje, ácidos con niveles altos de Aluminio que fija el Fósforo, lo cual hace suelos infértiles para la agricultura y por lo tanto son de vocación forestal (Ortiz, 1998).

La vegetación de la región corresponde a Bosque Tropical Pluvial, además Bosque Tropical Húmedo y Nebliselva (López, 2012), y que sufren algún tipo de intervención (extracción de productos) para la subsistencia de las etnias, y tierras deforestadas anteriormente para la agricultura, áreas de cultivos agrícolas, semipermanentes y en menores casos pastizales. (MARENA, 2007)

3.2 Proceso metodológico

3.2.1 Fase 1: Presentación del trabajo de investigación y sus actividades

La etapa de recopilación de datos tuvo una duración de 20 días, iniciando el día 02 de Julio del 2012, y culminando el 22 de Julio del 2012.

Previo al inicio de la fase de toma de datos se realizó la presentación del proyecto ante la junta directiva del territorio MITK, espacio durante el cual se solicitó a las autoridades territoriales el apoyo logístico y la integración de la población al grupo de investigación durante las visitas a las comunidades seleccionadas, solicitando el apoyo de dos personas por comunidad que pudieran facilitar el trabajo como guías de campo y a la vez enriquecer sus conocimientos con las técnicas de recolección de datos.

3.2.2 Fase 2: Selección de sitios para estudio en tres comunidades del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum

El trabajo de investigación se realizó en tres comunidades del territorio MITK, las comunidades muestreadas se caracterizan por ser sitios delimitados bajo un régimen de propiedad comunal, con usos previamente definidos dentro de la reserva y regido bajo normas ecológicas para la conservación y aprovechamiento de los recursos considerando la sustentabilidad de las necesidades básicas requeridas por las poblaciones aledañas.

Entre las comunidades muestreadas se encuentra Shiminka, para la cual se utilizó como criterio de selección, el ser área de influencia de un sub proyecto piloto sobre producción sostenible impulsado por el Proyecto “Corazón” del MARENA, que consistía en seleccionar 2 manzanas (Mz) de tierra por productor beneficiado, donde se estableció un sistema silvopastoril. Además de recibir semillas de pasto *Brachiaria brizantha* para siembra, alambre, grapas y clavos para cercar el terreno. En el caso de Shiminka se encuentran 11 beneficiarios, es decir, 22 Mz donde se han establecido dichos sistemas, de los cuales fueron entrevistados 5 productores para determinar los beneficios obtenidos del sistema.

La comunidad Shiminka, está situada de tal manera que colinda al norte del río coco y un fragmento de bosque conservado, a sus alrededores se encuentran parcelas en descanso (barbecho), y áreas establecidas como parte del “proyecto corazón”. El bosque conservado se encuentra a una distancia entre 3 a 5 km en algunos casos.

Las comunidades Linziwas y Boca de Plis, fueron seleccionadas como áreas de referencia de prácticas (no existe intervención de proyectos) es decir, en ninguna de estas se ha introducido pasto mejorado, la alimentación animal dependen del pasto natural y el ramoneo de árboles de guayaba (solo se alimentan ocasionalmente de estas), y herbáceas nativas que se encuentran entre la transición desde la comunidad hasta llegar a las zonas de pastoreo definidas por los comunitarios.

Las áreas seleccionadas previamente para el muestreo en las comunidades Boca de Plis (Plis) y Linziwas se caracterizan por ser áreas clasificadas como áreas de regeneración natural, estas mantienen establecidos parches de bosques secundarios en zonas relativamente cercanas del área de viviendas, esto les permite obtener servicios del bosque sin tener que avanzar trechos largos para llegar hasta donde está la densidad de bosque y poder obtener insumos tales como; leña, madera, frutas, plantas medicinales, entre otros expuestos más adelante.

La mayoría de las comunidades de este territorio poseen fragmentos de bosques de los cuales reciben múltiples servicios ecosistémicos, priorizando la extracción de madera como materia prima de construcción local y el aprovechamiento de leña.

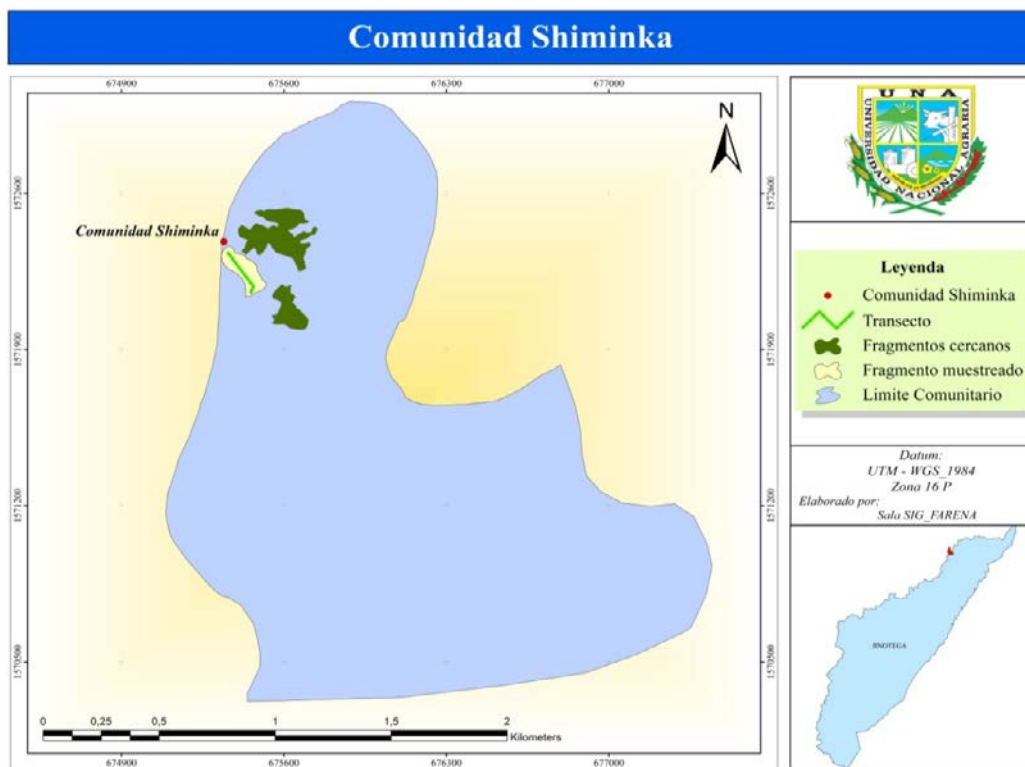


Figura 2. Mapa de la Comunidad de Shiminka y localización de área de pastoreo donde se estableció una unidad de muestreo de flora y fauna

3.2.3 Fase 3: Aplicación de métodos para recolección de información

Mediante la coordinación con el responsable de cada comunidad visitada, se efectuaron entrevistas abiertas con el objetivo de caracterizar la distribución y fines de usos de suelo en cada finca, especies silvestres existentes y escasas en los sitios, beneficios adquiridos por propietarios a través del bosque, identificar la percepción de los entrevistados en cuanto a la importancia de los bosques, entre otros elementos.

Para la identificación de las especies también se necesitaron dos productores por comunidad, su labor era conducir a las áreas de estudio e identificar las especies por su nombre común.

A partir de la información recolectada de los sitios de pastoreo, se realizó una tipología de los mismos estableciendo conjuntos de similaridad de especies entre los sitios, así como: frecuencia de pastoreo, tamaño del área, número de animales, comparación de la diversidad y composición de especies.

3.3 Unidad y diseño de muestreo florístico y avifauna en cada uno de los sitios de estudio

Utilizando la brújula se trazó una línea recta de 250 m de longitud, donde se establecieron tres puntos de conteo. Los puntos de muestreo se colocaron uno en cada extremo de la línea recta y uno en medio de la línea recta a una distancia de 125 m cada punto, en cada punto se estableció un área circular de 25 m de radio para la contabilización e identificación de aves, especie florística en la que fue avistada, cantidad de especies, Nombre común y científico. Dentro de los 25 m radio se estableció una parcela cuadrada de 20x20 m, identificándose las especies florísticas con diámetro mayores a 2.5 cm, por uso y hábito de especie, Nombre común y científico.

La contabilización en el sitio se realizó una vez por comunidad, en un periodo de veinte días (02 al 22 de julio), durante la época lluviosa en la zona. La recolección de especies de avifauna en el sitio se desarrolló dentro de periodos de reproducción y cortejo de algunas especies, entre los meses de abril y julio. Fuera de las épocas de migración. En un tiempo de observación de 2h, con frecuencia de 15 minutos de muestreo y 15 minutos de descanso.

Cada tiempo de espera fue precedido de 10 minutos después del arribo del observador al punto de monitoreo. Las observaciones se hicieron entre las 7.00 y las 9.00 am y entre las 4.00 y las 6.00 pm en días soleados mientras que durante los días con mayor precipitación se realizaron entre las 8.00 y las 10.00 am, y entre las 3.00 y las 5.00 pm.

Durante el muestreo se contabilizaron todas las especies observadas, registrando los datos correspondientes a: nombre científico y local de las especies florísticas y avifauna, nombre de la comunidad y número de individuos. Los valores de riqueza, diversidad y abundancia de especies por comunidad resultaron del análisis de datos, utilizando el programa Biodiversity Pro.

Se utilizó el Programa Past (Paleontology statistic) para calcular los datos de: similitud entre áreas seleccionadas, índice de diversidad de especies, tamaño del espacio y margen de datos por muestrear para lograr la estimación del tamaño poblacional (Análisis Cluster).

3.4 Inventario Florístico (Basado en la Metodología de Orozco y Brumer, 2002)

El inventario florístico correspondió a un diseño de transecto lineal con una longitud de 250 m en la cual se establecieron las unidades o parcelas cuadradas para muestreo de la vegetación. Las unidades de muestreo fueron ubicadas en los extremos y una al centro del transecto, registrándose una distancia de 125 m entre parcelas (Figura 3).

Durante el muestreo se contabilizaron todas las especies observadas mayores a 2.5 cm de DAP, en cada parcela (nombre común y nombre científico de cada especie registrada, número de individuos, familia botánica y número de parcela), este mismo diseño fue utilizado para el registro de información de avifauna, coincidiendo así los puntos de conteo de avifauna con las subparcelas para el levantamiento florístico.

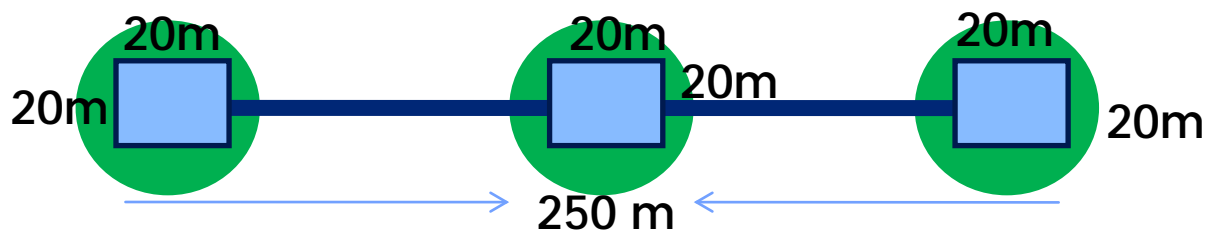


Figura 3. Diseño de muestreo florístico y avifauna para la contabilización de especies

3.4.1 Componentes representativos de la vegetación

La caracterización florística se realizó a través de un conteo del número de especies y número de individuos con diámetro mayor a 2.5 cm, así como la identificación del nombre por el cual es conocido en la comunidad además del nombre científico de las especies, y el hábito de crecimiento (correspondientes a árboles, arbustos, palmas y bejucos) de cada individuo contabilizado.

3.4.2 Unidad y diseño de muestreo florístico

Para el muestreo florístico se consideraron los siguientes parámetros: establecimiento de tres parcelas de 20 x 20 m (Figura 4), ubicadas dentro de los puntos de conteo (áreas circulares) destinadas para el monitoreo de avifauna en las áreas seleccionadas a partir de la aplicación de los diferentes criterios; características de las áreas utilizadas como zonas de transición y de pastoreo del ganado. Otras variables identificadas fueron: usos comunes y número de ejes.

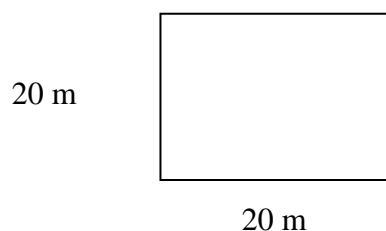


Figura 4. Parcela para la contabilización de especies florísticas

Para la identificación y clasificación de especies florísticas según su distribución se utilizó como documento de referencia el libro Flora de Nicaragua (Stevens *et al*, 2001), el cuál describe las características preferenciales de las especies en los distintos tipos de hábitats para su clasificación.

3.5 Inventario de avifauna (Basado en la metodología de Ralph *et al.*, 1996)

3.5.1 Componente Avifauna

Durante la toma de datos se definieron ciertos criterios durante la identificación de avifauna, entre ellos: nombre científico de todas las especies vistas; número de individuos; especie vegetal en la que fue avistada, ya que este criterio permite identificar la relación flora-avifauna y el papel en la conservación de las especies de aves silvestres en paisajes fragmentados, al proporcionar refugio, sitios de descanso, anidación, alimento (Harvey y Haber, 1999); la forma de determinación fue directa, y cantos.

De igual forma, se realizó una descripción de los alrededores en el que se establecieron los puntos o unidades de muestreo y las características predominantes de las áreas de muestreo. Para la identificación de especies, se utilizó la Guía de Aves de Costa Rica, la cual proporciona características preferenciales consideradas para la selección de hábitats propios de cada especie.

3.5.2 Unidad y diseño de muestreo avifauna

Utilizando la brújula se trazó una línea recta donde se establecieron tres puntos de conteo por cada área intervenida con ramoneo de ganado, lo cual se adecuó a la disponibilidad de área evaluada y al criterio de los investigadores según las condiciones del sitio. Los puntos de muestreo se colocarán uno en cada extremo del transecto lineal y uno en el medio del transecto (Ralph *et al.*, 1996).

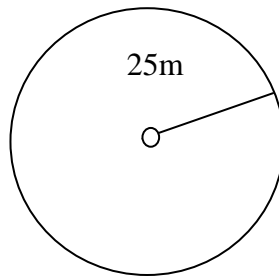


Figura 5. Punto para el conteo de Avifauna

El monitoreo en los puntos de conteo se realizó desde un punto centro y con el uso de binoculares 10 x 50 mm, considerando distancias o radios de 25m. La duración del muestreo fue de 10 minutos, previa a 5 minutos que se dejarán para que las aves se adapten a la presencia del observador. El punto de conteo de aves será de 25 m de radio para evaluar la diversidad de las mismas (Figura 3).

Durante el avistamiento se identificaron los nombres comunes y científicos de cada especie, número de individuos identificados, especies florísticas donde se encontraron avistadas cada una de las aves.

3.6. Beneficios económicos

La muestra correspondió a un número de 5 personas por comunidad para un total de 15 entrevistados. Los entrevistados fueron seleccionados mediante un listado (dueños de ganado, y que son beneficiarios de los proyectos de ganadería) proporcionado por las autoridades de cada comunidad.

La finalidad de este criterio es considerar los distintos bienes y servicios extraídos del bosque por sus propietarios como fuente de insumos a la sostenibilidad económica en los hogares, y/o contribución a la seguridad alimentaria en los comunitarios; considerando otros intereses tales como leña, frutos, sombra para los animales y belleza escénica (Restrepo, 2002).

El bosque es una parte fundamental para la aplicación del método de conservación mediante el uso, por esto el análisis de la información está dirigido a las áreas de pastoreo frecuentes que están constituidas por bosque secundario (áreas de transición y áreas temporales). A diferencia de las zonas clasificadas en la tipología, como áreas de pastoreo definidas, pues al no poseer bosque no forman parte de los criterios de investigación por que no refleja el uso de sus áreas.

3.7. Materiales y Equipos

Durante la fase de registro en campo se utilizaron los instrumentos de captura de datos, equipos para el levantamiento de información (Cinta métrica y diamétrica, GPS, brújula, binoculares 10x50 mm Bushnell, cinta de colores biodegradables, capote, libreta) y guías para identificación de especies de flora y avifauna.

3.8. Análisis de datos de la información recolectada

3.8.1 Componente Florístico y Faunístico

- Hábitat de la especie: Esta clasificación se realizó de acuerdo a la distribución natural de cada especie, siendo estas: AA= Áreas Agrícolas; AD= Áreas Disturbadas; BAS= Bosques Altos y Secundarios; BC=Bosques Cerrados; BS= Bosques Secundarios; DBP= Dosel de Bosques Perennifolios; MBH= Márgenes de Bosques Húmedos; SAMR= Sitios Alterados y Márgenes de Ríos; SCD= Sitios Cerrados y Disturbados (Salas, 1993)
- Especie indicadora de áreas conservadas: Consistió en la determinación del número de especies de flora y fauna típicas de ecosistemas conservados, según documentos como flora de Nicaragua, Guía de aves de Costa Rica
- Composición de especies: Se refiere al conjunto de especies de diferentes hábitos de crecimiento que fueron identificadas durante el inventario de flora y de la misma forma para la fauna, se consideró los individuos distribuidos en los sitios muestreados.
- Riqueza: es el número de especies del sitio; de flora o fauna registrados o avistados durante el muestreo en cada sitio.
- Abundancia: Corresponde al número de individuos por unidad de área registrados durante el proceso de muestreo florístico.

- Densidad: Número de individuos de avifauna por unidad de área avistada durante el proceso de muestreo.
- Índice de diversidad: Relación entre la abundancia, riqueza y la dominancia o equitatividad de las especies en un área particular.
- Cálculo de Equidad en la distribución de individuos: Este se realizó a través del índice de Shannon-Wiener, el cual con base en el número de individuos por especies y el número total de especies en un sitio permite determinar el grado de igualdad en la distribución de individuos por cada especie, por lo que se considera el parámetro opuesto a la existencia de dominancia de pocas especies en una comunidad o hábitat (Moreno, 2001).
- Coeficiente de Similitud de Jaccard: Es un índice dirigido principalmente a la determinación de similaridad en el número de especies de comunidades, sitios o muestras de diferentes hábitat. El valor de este índice puede ser expresado de manera porcentual, o en valores de 0 a 1 por estar basados en criterios de probabilidad en la selección de la muestra (Moreno, 2001).
- Rarefacción: permite hacer comparaciones de números de especies entre comunidades en un tamaño de muestra estándar (Moreno, 2001), es decir que la muestra seleccionada para cada comunidad tenía el mismo tamaño.

3.8.2 Valoración socioeconómica de las prácticas de manejo en los sitios muestreados

La evaluación del impacto socioeconómico mediante el enfoque de Conservación Mediante el Uso propuesto por Barrante y Schreckenberg, (2009), que consiste en examinar las especies de árboles y arbustos en paisajes productivos, y se centra en la determinación de las prioridades de conservación desde una perspectiva global; este punto es reflejado en este estudio mediante la caracterización de especies arbóreas con niveles de amenaza y necesidades de conservación, y su clasificación por tipo de bosque.

La valoración de la conservación mediante el uso depende de una serie de factores: el nivel de demanda de los productos y servicios de los árboles dentro de los bosques, en otros casos la disponibilidad de bienes fuera de los bosques a través de la compra; el grado de tolerancia y regeneración de las especies con respecto a los requerimientos edafoclimáticos de las mismas; la seguridad a futuro que deben sentir los productores para gozar de los beneficios de los árboles.

Los árboles propios del bosque tropical húmedo son importantes para la sostenibilidad de la población local, por los distintos productos que provee, leña y madera (uso tangible); además de los servicios medioambientales, abastecimiento de agua, captura de dióxido de carbono, conservación de la biodiversidad y recubrimiento de la capa edáfica (uso intangible).

En muchos casos la utilización de los bienes y servicios por la explotación de estos recursos, se ha vinculado con la deforestación y degradación de los ecosistemas dentro del bosque tropical húmedo reduciendo de esta forma, el valor agregado de conservación a nivel mundial atribuido a los bosques y al mismo tiempo favoreciendo la vulnerabilidad de los medios que sustentan a la población local.

El análisis socioeconómico se realizó mediante la aplicación de entrevistas abiertas y estructuradas, dirigidas a propietarios de sistemas ganaderos. Durante la fase de entrevistas se abordaron aspectos como: costos de las actividades de producción del ganado, actividades que generan ingresos e ingresos monetarios provenientes de dichas actividades, y la percepción de los comunitarios sobre el mejoramiento del nivel de vida familiar producto de la actividad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Tipología de los sitios y prácticas de manejo en áreas intervenidas por la ganadería

En las tres comunidades donde se realizó el estudio, se identificaron tres tipos de áreas que se utilizan en la actualidad para el pastoreo del ganado vacuno. La tipología realizada está basada en la información brindada por los propietarios de ganado en las comunidades; siendo los elementos considerados para la realización de la tipología: el tiempo o rotación del pastoreo en cada área, la cobertura y composición de especies, tanto arbóreas, como arbustivas.

Áreas temporales: La mayoría del tiempo en la semana el ganado pasta en los alrededores de las áreas donde están establecidas viviendas, estas áreas varían de acuerdo a la población de cada comunidad, se encuentran cantidades de vegetación y cobertura entre 5 y 15%, relativamente poco comparado a las áreas de bosque conservado, el tiempo de estancia del ganado en esta área varía entre los 4 a 7 días a la semana. El tipo de vegetación existente en el área es de árboles forrajeros, frutales y pasto nativo del lugar.



Figura 6. Representación de áreas de pastoreo temporal en comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS.

Áreas de transición: Áreas de bosque secundario que sirven de protección para las fuentes de agua cercanas y de sendero al ganado de modo que al transitar también ramonean. Son áreas en donde el ganado puede estacionarse por períodos cortos de tiempo entre 1 a 3 horas al día, dependiendo de la frecuencia con la que es llevado el ganado a las áreas de pastoreo definidas (Figura 7).

Las especies más comunes en este tipo de áreas, son árboles frondosos con alturas entre los 10 a 15 m en el estrato medio arbustos y bejucos que rodean la flora del sitio, la especie más representativa por su sabor es *Miconia sp*, convirtiéndose en la planta más consumida por el ganado durante el lapso de tiempo en que transitan hasta llegar al área de pastoreo definido.



Figura 7. Representación de áreas de pastoreo transitorio en comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS.

Áreas de pastoreo definidas. Son áreas establecidas por propietarios de ganado o impulsados por el proyecto corazón en la comunidad de Shiminka, en las áreas persiste pasto nativo y *Brachiaria brizantha* siendo esta introducida por el programa del proyecto, generalmente situadas entre 100 a 300 m de distancia del bosque conservado, colocadas alrededor de pequeños parches de bosque secundario y lejos de las áreas de población (Figura 8)



Figura 8. Representación de un sitio clasificado como áreas de pastoreo, comunidades de MITK, en la Reserva de Biósfera BOSAWAS.

4.2 Caracterización y Uso de las Tierras Comunales

Las comunidades son parte de un sistema comunal, regido por normas ecológicas de manejo basadas en el uso tradicional de la tierra y de los recursos naturales que allí existen: agricultura, cacería, pesca y recolección de plantas y árboles, protección de fuentes de agua y caños, guiricería, y conservación forestal (USAID, 2001). Su alimentación básica corresponde principalmente a cinco rubros: maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*), musáceas (*Musa sp.*), yuca (*Manihot esculenta*); y eventualmente los frutales naranja (*Citrus sinensis*) y mango (*Mangifera indica*).

Entre las prácticas agrícolas tradicionales realizadas por los comunitarios consiste en la rotación de áreas de cultivo cada diez a veinte años, fomentando la regeneración natural del bosque en las áreas de descanso (barbecho); además de sembrar al espeque y utilizar fertilizantes sintéticos para mejorar las condiciones edáficas del suelo (esto varía por la condición económica de cada productor)

Como parte de las acciones para la subsistencia de los comunitarios, realizan manejo de ganado bovino y ovino en menor escala, aprovechamiento de los derivados de la leche; y a menor escala pequeñas actividades extractivistas (güirisería). La economía de estas comunidades está basada en actividades agrícolas, cacería ocasional (autoconsumo), pesca y en algunos casos venta de leche, cuajada y venta de reses.

Algunos pobladores utilizan plantas medicinales provenientes del bosque, respetan las áreas de conservación, realizan cacería ocasional; mientras otros realizan caza indiscriminada y aumentan considerablemente las áreas de fines agrícolas y pastizales.

4.3 Flora

4.3.1 Descripción Taxonómica del Componente Florístico

En los sitios muestreados se encontró un total de 107 individuos correspondientes a 32 especies y distribuidas en 24 familias botánicas; siendo las familias representativas Caesalpiniaceae para la comunidad Boca de Plis, Melastomataceae en Linziwas y Tiliaceae en Shiminka.

De las 24 familias identificadas: 4 de ellas estuvieron en, al menos dos de los sitios, tan solo se encontró una familia (*Boraginaceae*) en común en los tres sitios muestreados y las 19 familias restantes se restringieron a un solo sitio.

Entre las especies predominantes en los sitios muestreados se encuentran: *Senna reticulata* (Ceroncontil), *Blackea sp* (Guayaba de monte) y *Luehea seemannii* (Guacimo colorado), debiéndose este comportamiento de predominancia a la abundancia registrada por cada especie (Cuadro 1).

Cuadro 1. Familias y Especies predominantes por comunidad en sistemas ganaderos en la Reserva de Biosfera BOSAWAS

Comunidad	N° de familias florísticas	Familia predominante	Especie	N° individuos
Boca de Plis	18	Caesalpiniaceae	<i>Senna reticulata</i>	43
			<i>Dialium guianensis</i>	1
Linziwas	9	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	2
			<i>Aciotis caulialata</i>	1
			<i>Blackea sp.</i>	5
Shiminka	3	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>	8

4.3.2 Comparación de la Diversidad de Flora por Comunidades

En el caso de la riqueza y abundancia de especies, los valores más altos se encontraron en la comunidad de Boca de Plis, esto se puede atribuir a la variedad de árboles y arbustos encontrados en las parcelas, clasificados dentro de los tipos de hábitats; áreas disturbadas, márgenes de bosques húmedos y bosques cerrados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación de los parámetros de diversidad biológica de Flora: Abundancia, Riqueza, Diversidad (Índice de Shannon-Wiener)

	Shiminka	Boca de Plis	Linziwas
Riqueza	3 especies	24 especies	10 especies
Abundancia	9 árb/ha	89 árb/ha	16 árb/ha
Shannon-Wiener	0.278	0.901	0.919

Los bajos resultados en la composición y diversidad de especies podrían estar relacionados a que las zonas muestreadas corresponden a áreas en fase de regeneración natural, es decir que han sufrido modificaciones en la estructura y composición de las especies nativas, lo cual coincide con lo planteado por De Francesco y Di Giacomo (s.f.) quienes afirman que el mayor impacto en la biodiversidad ocurre cuando se provoca un cambio en la fisionomía o el aspecto general de un ambiente por otro; esto trae aparejado la pérdida del hábitat original, poniendo en peligro la viabilidad de las poblaciones de las especies asociadas al mismo.

Según el índice de diversidad Shannon–Wiener, el valor más alto se encuentra en la comunidad de Linziwas, donde se considera que la distribución de individuos por especie percibe mayor equidad, y coincide con el concepto de este índice de biodiversidad que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra.

Mientras que el valor más bajo se encontró en la comunidad de Shiminka; es posible atribuirlo a las características del área muestreada establecida dentro del sistema de manejo tradicional ganadero, donde tan solo se encontraron 3 especies: guarumo, guácimo y laurel, las cuáles nacieron de forma natural y no cuentan con un arreglo estratégico para proveer al ganado las condiciones mínimas: sombra, forraje y zona de confort; lo cual coincide con lo planteado por Zapata et al, (2010) para quién considera que la regeneración natural corresponde a la aparición de árboles que no han sido plantados por el ser humano y que se desarrollan gracias a que el ganado no los consume por una u otra razón.

Los bajos valores de diversidad encontrados en Shiminka indican la abundancia de una misma especie en los sitios de pastoreo, hecho que es confirmado a través de los datos mostrados en el Cuadro 2, especies como *Luehea seemannii*, la cual presentan baja abundancia en comparación a las demás especies que tienen presencia en los demás sitios muestreados.

4.3.3 Estado del Nivel Asintótico de las Especies

Según el gráfico de Rarefacción (Figura 9), se indica que ninguna de las curvas de acumulación de especies ha logrado alcanzar el nivel asintótico, este dato representa el número de especies acumulado en el registro de estudio frente al esfuerzo de muestreo empleado.

Para el caso de la comunidad Boca de Plis se necesita menor esfuerzo de muestreo, pues la línea de distribución de individuos y especies determinadas es la más cercana a alcanzar el nivel de estabilidad de la muestra, es decir, contabilizar el total de especies e individuos existentes en el área de estudio.

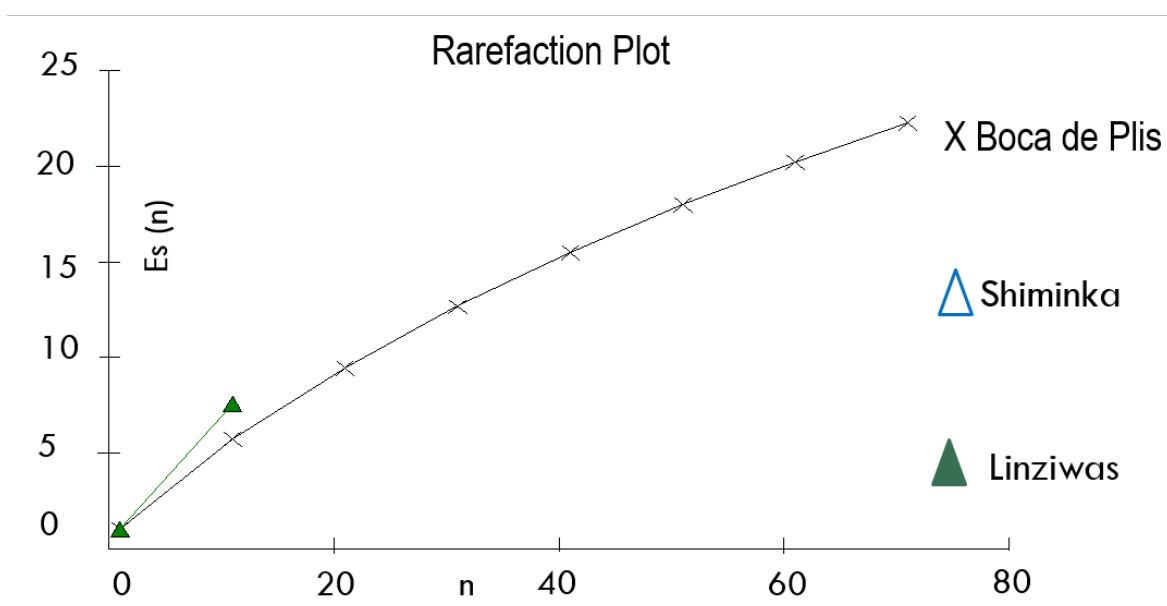


Figura 9. Rarefacción de las especies florísticas por comunidad. ES (n)= especies calculadas; n= número de individuos.

Por el contrario, en el caso de Shiminka será necesario aumentar considerablemente el número de parcelas en estudios posteriores, ya que la cantidad de especies contabilizadas no permite visualizar el máximo número de especies existentes.

4.3.4 Análisis Cluster, según el índice de Jaccard.

Los rangos de valores arrojados por este análisis (Figura 10) reflejan que las comunidades Boca de Plis y Shiminka llegan a un 2% de similitud y Linziwas es completamente nula en este aspecto del resto de comunidades estudiadas, lo que lleva a concluir que las tres son totalmente diferentes en cuanto a estructura y composición de especies.

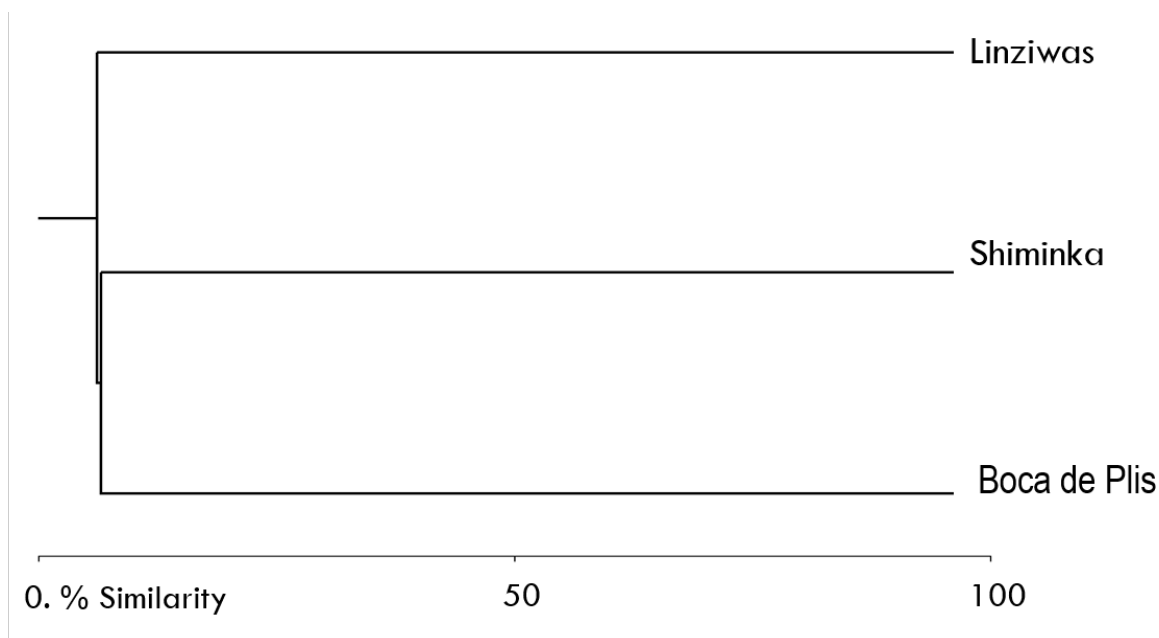


Figura 10. Análisis Cluster, Según el análisis de Similitud Jaccard.

En el caso de Boca de Plis y Shiminka, las especies presentes en ambos sitios corresponden a *Cordia bicolor*, *Cecropia peltata*, *Luehea seemannii* mientras que para Boca de Plis y La Esperanza (Linziwas), las especies en común son *Inga goldmanii*, *Tetragastris panamen*; esto permite determinar que para ambos grupos su composición y estructura la similitud es prácticamente nula.

4.3.5 Hábitat

Una vez identificadas y contabilizadas las especies muestreadas, se procedió a la clasificación de las mismas en base a los hábitats a los que pertenecen, donde se logró determinar el hábitat de cada uno, lo que arrojó que con respecto a los valores más altos, el 41.12% de las especies son comunes en márgenes de bosques húmedos, 22.42% son propias de áreas disturbadas y el 21.49% pertenecen a bosques cerrados.

Los habitats encontrados son de gran importancia por los distintos servicios ecosistémicos que prestan a las poblaciones aledañas a las áreas de estudio, así como la avifauna que recibe beneficios para su subsistencia; además de ser espacios de conservación sobre todo para aves transitorias, además de que muchas de las especies nativas de estos hábitats, son cada vez más escasos en nuestro país.

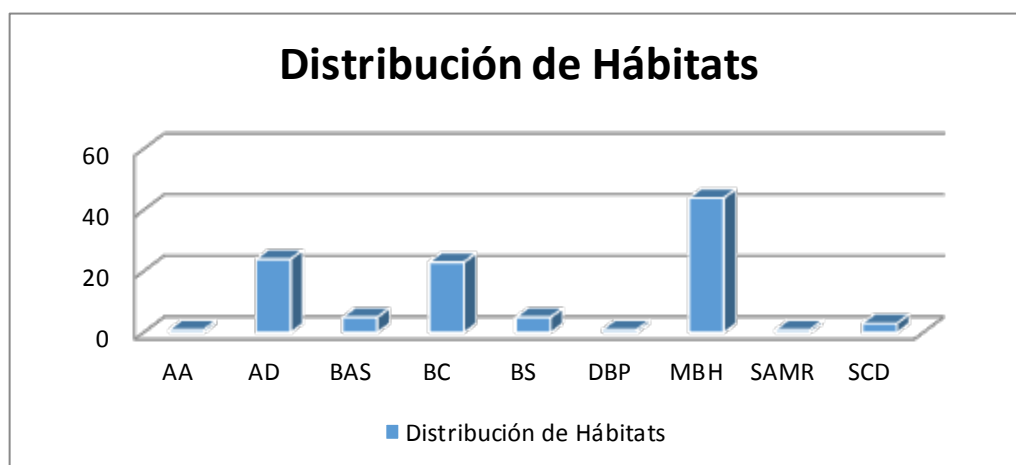


Figura 11. Distribución porcentual de las combinaciones de hábitats para los cuales han sido reportadas las especies de flora.

Las especies representativas contabilizadas en los tres sistemas ganaderos durante el estudio se caracterizaron por ser propias de bosques cerrados (23%), áreas disturbadas (24%), sitios alterados y márgenes de ríos, márgenes de bosques húmedos siendo esta última clasificación la más dominante (44%) en estos sitios.

4.3.6 Nivel de Conservación

Para el componente florístico, ninguna de las especies encontradas en las tres comunidades estudiadas está incluida en los apéndices de CITES para Nicaragua, ni en la Lista Roja, tampoco se encontraron especies en algún estado de veda, lo que afirma que dichas especies no representan un alto valor de conservación, sin embargo favorecen la preservación de la avifauna en la zona ya que proveen de refugio, sombra, alimento.

4.4 Avifauna

4.4.1 Descripción Taxonómica del Componente Faunístico

Dentro de las unidades de muestreo se observaron 143 individuos de la clase aves, distribuidos en 40 especies, incluyendo las especies: *Melanerpes pucherani*, *Ramphastus swansonii*, *Amazilia tzacatl* y *Titira cemifasiata* observadas fuera de los puntos de conteos. Las especies más abundantes en las tres comunidades fueron: *Ramphocelus passerinii* (17 individuos), *Crotophaga sulcirostris* (15) y *Brotogeris jubularis* (13 individuos), y en menor medida: *Sporophila americana* (11), *Ramphastos swainsonii* (10), *Amazona auropaliata* (7), Y el resto de las 40 especies fueron registradas con menos de 5 individuos.

Las 40 especies están agrupadas en 18 familias, de las cuales las más representativas según el número de especies que agrupan fueron: Trochilidae (6 especies), Tyrannidae y Thraupidae (5 especies cada una) Psittacidae (4 especies) y el resto de familias con menos de 3 especies.

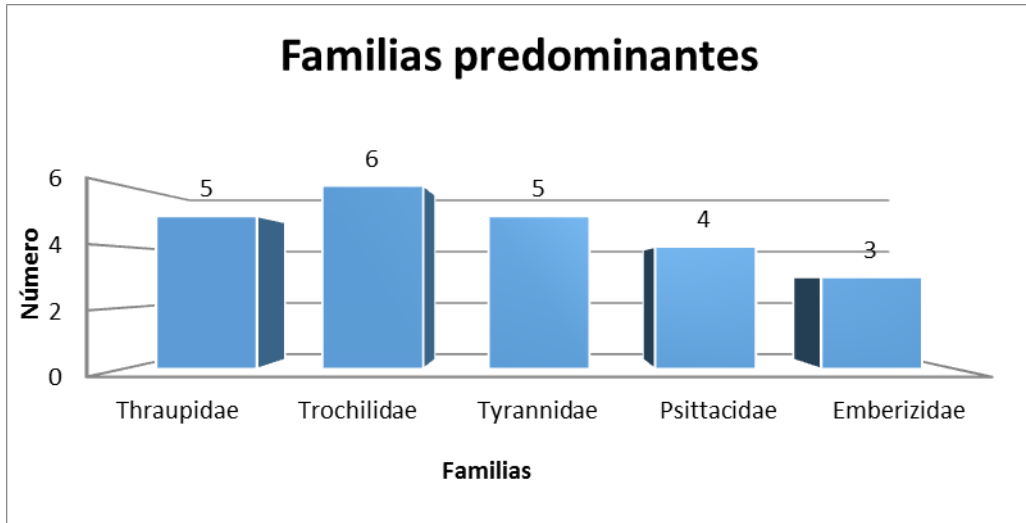


Figura 12. Familias con mayor densidad de especies de aves identificadas en las tres comunidades estudiadas en el territorio MITK.

Las familias más abundantes que se observaron fueron: Trochilidae vista en las comunidades de Boca de Plis y Esperanza (Linziwas) estas se localizan dentro del grupo de áreas de transición. Como segundas y terceras familias dominantes están Thraupidae y Tyrannidae se encuentra en las 3 comunidades con la misma abundancia; mientras que las familias Psittacidae su mayor abundancia es en Shiminka; Emberizidae es una de las menos predominantes, solo se observó en Shiminka.

4.4.2 Comparación de la Diversidad de Flora por Comunidades

Según los análisis realizados el estimador Chao 2, manifiesta que la cantidad de especies esperada según la relación abundancia-riqueza es extremadamente grande, para ello se calcula las especies esperadas para cada sitio de muestreo dentro de las comunidades, siendo principalmente en Esperanza (Linziwas) y Shiminka las comunidades que requieren un tamaño de muestra más extenso, Plis requiere una muestra más amplia para alcanzar la estabilización de individuos encontrados con referente al área, pero menor al las dos comunidades restantes. Este dato nos permite en un futuro equilibrar los resultados eficientes del estudio. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de los parámetros de diversidad biológica avifauna: Abundancia, Riqueza, Diversidad (índice de Shannon-wiener)

	Boca de Plis	Shiminka	Linziwas
Riqueza	13	21	12
Abundancia	28	83	32
Shannon-Wiener	1.007	1.205	1.115

Se obtuvo los valores más altos de riqueza y abundancia para la comunidad Shiminka, según índice de diversidad Shannon-Wiener, verificándose la mayor diversidad en la misma comunidad. Debido a la composición de especies florísticas encontradas en la comunidad de Shiminka, indican que la capacidad de adaptación de las especies de aves bajo niveles de perturbación logra situarse en espacios con diferentes hábitats o que el grado de conexión entre fragmentos es de vital importancia para la permanencia de las especies de aves en este tipo de hábitat.

Según lo anterior se podría afirmar que las especies en algún grado de conservación pueden llegar adaptarse a sitios perturbados, según Harvey, (2008), la elevada riqueza y la abundancia de especies adaptadas a vivir en ambientes perturbados, indican que los fragmentos tienen una composición de vegetación muy alterada.

Los resultados arrojados según la tabla anterior indican que en comparación con las otras dos áreas, el sitio de mayor posibilidad de recuperación de especies es Shiminka, por la composición de especies encontradas entre sitios que colindan en los alrededores de la parcela con fragmentos de bosques conservados, márgenes de bosque, Obteniendo así un porcentaje satisfactorio pero no mejor que Linziwas en razón a las especies con grado de importancia de conservación.

4.4.3 Cálculo de rarefacción

A través del cálculo de rarefacción hemos podido obtener información con datos medibles sujetos a comparación a futuro. Con respecto a los cálculos (Figura 13), los datos arrojaron que la comunidad más cercana al punto en que se logra registrar el número total de especies corresponde a Shiminka, lo que requiere un mayor número de parcelas y esfuerzo de muestreo o intensidad para poder registrar la totalidad de especies de avifauna en las comunidades que fueron muestra del estudio.

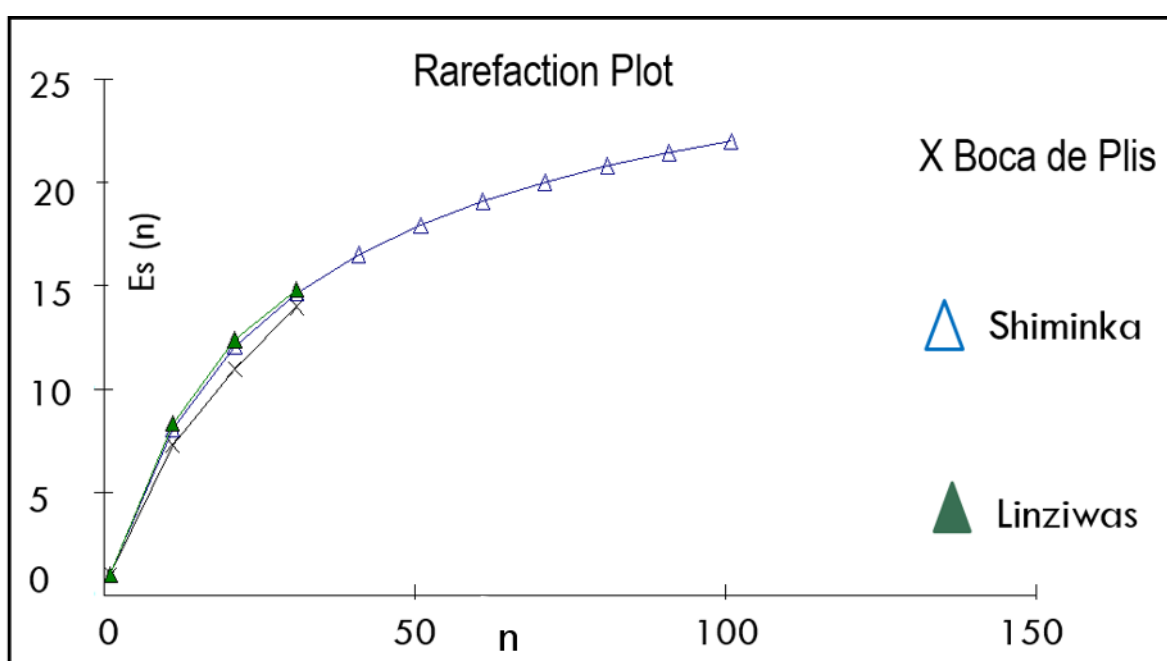


Figura 13. Rarefacción, Nivel asintótico en las tres comunidades estudiadas. ES (n)= especies calculadas; n= número de individuos.

En la figura 13, se muestra el número de especies reales por muestrear, estos resultados están ligados a cálculos y gráficos referentes a la riqueza y abundancia de especies. Encontrar el equilibrio de muestreo nos brindaría mayor información al estudio en aspectos de documentar y plasmar información importante en cuanto al número aproximado de especies que habitan en las áreas de estudio.

4.4.4. Análisis de Clúster

Utilizando el índice de Jaccard, se estimó el grado de similitud entre los distintos puntos de conteo dentro de cada comunidad muestreada, estos presentan valores de similitud del 2 %, lo cual indica que las tres comunidades son muy diferentes entre sí, en cuanto a composición y estructura de las especies encontradas en los sitios estudiados. (Figura 14)

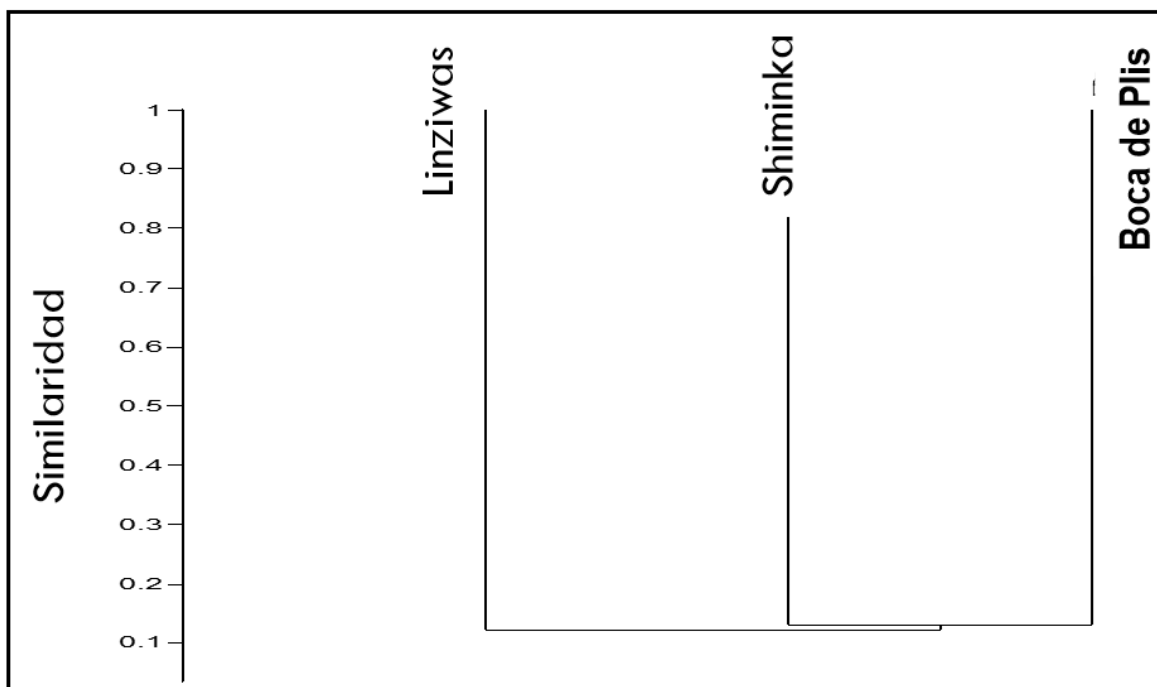


Figura 14. Análisis Cluster, Según el análisis de Similitud Jaccard.

El análisis presentó una asociación de dos clúster, organizando así las especies por su composición y estructuras para los tres sitios estudiados, identificándose por medio de valores estadísticos las similitudes entre las áreas, para determinar posibles conexiones especie-área.

Encontrándose solo cuatro especies en común para las comunidades de Shiminka-Plis, otras cuatro para Shiminka-Linziwas, y tres para Plis-Linziwas. Lo que afirma que las tres comunidades son significativamente diferentes una de otra, sin embargo se considera que por las características del análisis al aumentar el esfuerzo de muestreo se encontrará un mayor número de especies en las áreas intervenidas con este estudio.

4.4.5 Nivel de conservación de especies en las tres comunidades estudiadas del territorio MITK

Por la amplia transición de aves de un espacio a otro muchas de las especies pueden encontrarse en distintos hábitats, como es el caso de las especies muestreadas durante este estudio. Un alto número de las especies avistadas pertenecen a distintos niveles de conservación, sin embargo al presentarse en áreas perturbadas se asume que dichas aves están desarrollando características adaptativas debido a la demanda de alimentos, agua, pareja y espacio para la subsistencia de estas especies.

Los paisajes observados en las tres comunidades difieren entre sí, sin embargo, es posible considerar que exista conexión entre sitios aledaños a las parcelas de muestreo, los espacios muestreados permiten la conectividad entre áreas como: bosque conservado, orillas del río coco, bosque secundario. Esta situación coincide con lo expresado por Gillespie y Walter (2001), para quien las características del paisaje influyen en la composición y abundancia de las aves, pudiendo facilitar o impedir el mantenimiento de algunas especies.

Esto conlleva una influencia mayor de especies, en el caso de Shiminka, sus alrededores describen condiciones necesarias para las especies encontradas, especies florísticas de preferencia por las aves identificadas en el sitio. Debido a esto se encontró mayor diversidad y abundancia de especie, pero no es la comunidad con mayor porcentaje de especies de importancia de conservación.

Cuadro 4. Lista de Especies ubicadas en algún nivel de conservación según las listas de los apéndices de CITES y el sistema nacional de veda

Especies	CITES		VEDAS 2012		
	I	II	INDEFINIDA	PARCIAL	TOTAL
<i>Amazilia tzacatl</i>		X			
<i>Amazona auropaliata</i>	X		X		
<i>Ara macao</i>	X		X		
<i>Brotogeris jugularis</i>		X	X		
<i>Pionus senilis</i>		X	X		
<i>Pteroglos sutorquatus</i>			X		
<i>Ramphastos swainsonii</i>			X		
<i>Turdus grayi</i>				X	
TOTAL	2	3	6	1	12
PORCENTAJE	17	25	50	8	100

Amazilia tzacatl es una de las especies menos encontrada en los sitios de estudio, a pesar del alto valor de conservación que se le atribuye por su presencia en el apéndice II de CITES, sin embargo, *Amazona auropaliata*, *Ara macao*, *Brotogeris jugularis* y *Pionus senilis* son las familias más representativas en términos de importancia de conservación en la reserva.

La segunda especie más abundante en los tres sitios fue *Amazona auropaliata* en cambio las especies *Ramphastos swainsonii* y *Turdus grayi*, son las especies menos predominantes en abundancia.

Amazilia tzacatl es una visitante del género heliconia, se avisto entre los meses de floración de la especie vegetal (enero-septiembre), predominantes en hábitat de bosques muy húmedos y pluviales, sotobosques y márgenes de bosques, siendo la heliconia parte del entorno ecosistémico del presente estudio, favorece a la conservación de la avifauna en la zona ya que proveen de refugio, sombra y alimento para la población de algunas especies.

Lo anterior concuerda con lo expresado por Leyequien y Toledo (2009), quien enfatizo la conexión que opera como la función ecológica fundamental es por supuesto la alimentación de las aves, las plantas ofrecen diferentes particularidades de alimentos a las aves (frutos, semillas, néctares e, indirectamente, insectos) y las aves en reciprocidad contribuyen como polinizadores y dispersores de numerosas especies vegetales.

Cuadro 5. Especies en algún grado de conservación según las listas de los apéndices de CITES y el sistema nacional de veda, distribuidas por comunidad

Especies	Linziwas	Boca de Plis	Shiminka
<i>Amazilia tzacatl</i>	X		
<i>Amazona auropaliata</i>	X		X
<i>Ara macao</i>			X
<i>Brotogeris jubularis</i>			X
<i>Pionus senilis</i>	X		
<i>Pteroglos sutorquatus</i>	X		
<i>Ramphastos swainsonii</i>	X	X	
<i>Turdus grayi</i>			X
TOTAL GENERAL	5	1	4
TOTAL PORCENTUAL	36%	7%	29%

Las especies con algún grado de conservación, resultaron del total porcentual de especies distribuyéndose de la siguiente forma; La esperanza (Linziwas) es la de mayor porcentual poseyendo un 36% (Se encontraron cinco especies en algún grado de conservación) de las especies con importancia de conservación; Shiminka posee un 29% y Boca de Plis un 7%. (Cuadro 5)

De manera que se pretende reflejar la comunidad con mayor valor porcentual de especies con grado de importancia de conservación; La Esperanza (Linziwas) siendo una de las comunidades que establece mayor número de especies de conservación por las características que presenta la topografía del lugar, la frecuencia y carga animal influencia de manera positiva con respecto a las otras comunidades y pastoreando sobre áreas de bosque conservado, donde existen especies vegetales propias del lugar, siendo este componente el que manifiesta la presencia de estas especies en la comunidad.

Cuadro 6. Interrelación entre las especies florísticas y avifauna de los sitios de estudio en el territorio MITK.

Especie en algún grado de conservación	Especie florística preferida (anidación, alimentación)
<i>Amazilia tzacatl</i>	<i>Hamelia, Stachytarpheta, Cephaelis, Heliconia, Malvaviscus, Musa.</i>
<i>Amazona auropalliata</i>	<i>Cochlospermum vitifolium), Curatella americana</i>
<i>Ara macao</i>	<i>Spondias, Hura, Eschwellera, Terminalia,</i>
<i>Brotogeris jugularis</i>	<i>Ficus, Muntingia, Byrsonima, Cecropia, Erythrina, Inga y Ochroma.</i>
<i>Pionus senilis</i>	<i>Inga y Erythrina, F. Leguminosae, (Bactris gasipaes,</i>
<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Cecropia spp, Stemmadenia donnell-smithii</i>
<i>Ramphastos ambiguus</i>	
<i>Turdus grayi</i>	<i>Acnistus arborescens, Musa sapientum, Eugenia sp, Cordia sp, Ficus spp.</i>

4.5 Análisis del beneficio económico de los sistemas tradicionales de ganado

Tomando en cuenta la metodología propuesta por Barrance y Schreckenberg (2009), se define que los beneficios obtenidos de las tres comunidades estudiadas son de carácter intangible, y según Gonzales y Rozados, (2008) citado por CATIE (2009), los sistemas silvopastoriles cumplen funciones múltiples, proveen retornos económicos y, al mismo tiempo, crean un sistema de producción sustentable con muchos beneficios ambientales.

La aplicación del enfoque en las tres comunidades del territorio MITK, se identificó al determinar que los beneficios proveídos por el sistema garantizan la conservación, en el sentido que estos están principalmente asociados a autoconsumo por lo que su aprovechamiento es de bajo impacto para el hábitat de las especies que persisten en las áreas. Los principales beneficios identificados son: leña, medicinas, frutos silvestres, forraje de plantas herbáceas nativas, maderas para construcciones rurales, y finalmente el servicio más importante es la conservación de las fuentes de agua.

Como parte de las entradas de dinero por parte del sistema ganadero tradicional es; de las quince personas entrevistadas un 87.5% producen leche y cuajadas para autoconsumo, un 12.5% de estos la utilizan para venta, y sólo cuatro de estos productores tienen pasto mejorado (*Brachiaria brizantha*).

Con áreas definidas para pastoreo que varían según el número de ganado, los sitios de pastoreo del ganado: 2 manzanas (3 productores), 3 Mz (1 productor), 60 Mz (3) y 130 Mz (1). En estos sitios no se extraen ningún tipo de beneficios intangibles o tangibles, debido que los usos de especies y/o recursos de la zona, son extraídos del área de bosque conservado o del mismo bosque secundario (regeneración natural).

Por otro lado de las entrevistas aplicadas a los dueños de ganado, se determinó el gasto mensual; la cantidad entre 600–1,000 córdobas, son los costos mensuales que representa más incidencia entre los productores, sin embargo, la parte mayoritaria de productores no poseen un sistema de egresos e ingresos estables, así bien, la mayoría tampoco tiene conocimientos sobre el manejo agropecuario de forma productiva y sostenible.

La ausencia de conocimientos sobre manejo agropecuario conlleva a los productores a aumentar sus costos de ganadería (vacunas, desparasitante, vitaminas, hormonas) y perder el potencial de aprovechamiento de subproductos, que se pueden obtener y aprovechar de un sistema silvopastoril sostenible, tales como: leña, postes, forraje para el ganado, frutas, plantas medicinales, conservación de la biodiversidad y protección de fuentes de agua.

4.5.1 Conservación mediante el uso de especies encontradas en las tres comunidades muestreadas

Las especies encontradas (cuadro 6) según los entrevistados, resultaron ser de aprovechamiento para estos productores, sin embargo, las especies corresponden a sitios de bosque conservado y/o bosque secundario. En las áreas de pastoreo definidas no se utilizan especies de uso tangible e intangible: plantas medicinales, ornamentales, extracción de leña y madera, son extraídas principalmente de los bosques secundarios y conservados.

La aplicabilidad del enfoque de conservación mediante el uso, no radica en cuan cuantificables son los recursos, tangibles o intangibles, sino la capacidad que tiene cada comunidad para aprovechar y conservar los recursos utilizados. Si bien es cierto, los pobladores no hacen uso conservacionista en las áreas de pastoreo definidas (áreas establecidas como sistemas silvopastoriles), los pobladores no hacen uso de estas áreas debido a que no están arregladas como un sistema silvopastoriles.

Sin embargo, los habitantes de las comunidades (Shiminka, Esperanza y Boca de plis), hacen uso constante de las áreas de transición y áreas temporales, debido a la distancia en que se encuentran estas del área de viviendas, cada poblador explota los recursos de forma racional mediante las normas ecológicas del territorio.

Según Cuadro 6, se pueden observar la diversidad de especies arbustivas y forestales utilizadas como leña y madera. En la comunidad de Esperanza y Boca de plis, el bosque conservado que son áreas de transición para el ganado y áreas temporales en algunos casos, la densidad florística sirve para la protección de fuentes de agua, extracción de frutas silvestres y medicina (animales y personas), elaboración de techos. Las actividades de extracción se dan cuando los pobladores necesitan de los recursos brindados por el medio natural en que viven.

Cuadro 7. Uso de especies según el interés del productor.

Medicinal	Desparasitante	Forraje/ Sombra
<i>Senna reticulata</i>	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	<i>Luehea seemanni</i>
<i>Pouteria campechiana</i>		
<i>Senna reticulata</i>		
<i>Doliocarpus dentatus</i>		

Erythrina fusca, es una de las especies reconocida por los productores, en cuanto a la preferencia del ganado como parte de su dieta, sin embargo, estas especies no están presentes en las áreas de pastoreo en las tres comunidades muestreadas, por tanto no fueron identificadas en los sitios de muestreo.

Las plantas medicinales se utilizan en menor grado, debido al desconocimiento de los pobladores en las comunidades estudiadas, con respecto a las propiedades curativas de las plantas, según los encuestados, alrededor de 2 a 5 personas dentro de la comunidad, conocen las capacidades curativas de algunas especies.

Cuadro 8. Especies más utilizadas para leña o madera en las tres comunidades estudiadas del territorio MITK.

Especies	Uso	Comunidades		
		Shiminka	Boca de plis	La Esperanza
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Leña		x	
<i>Schefflera morototoni</i>	Leña			x
<i>Inga goldmanii</i>	Leña		x	x
<i>Aciotis caulialata</i>	Leña			x
<i>Croton schiedeanus</i>	Leña			x
<i>Luehea seemannii</i>	Leña		x	
<i>Tetragastris panamensis</i>	Leña		x	x
<i>Myriocarpa longipes</i>	Leña		x	
<i>Miconia argentea</i>	Leña			x
<i>Cecropia peltata</i>	Leña	x		
<i>Blackea sp.</i>	Leña			x
<i>Byriocarpa longipes</i>	Leña		x	
<i>Xylopia frutescens</i>	Leña			x

Las especies utilizadas para leña, son las más explotadas, sin embargo, son extraídas cuando se encuentra un árbol caído, también mediante la poda de arbustos de preferencia *Miconia argétea* y *Blackea spp* por ser las especies más predominantes de los sitios muestreados.

V. CONCLUSIONES

De la caracterización de la flora y fauna de los sitios en donde se desarrolla ganadería se concluye que existe un importante aporte a la conservación de biodiversidad, expresado esto en la distribución de las especies, la diversidad y el estado de conservación de especies principalmente del componente aves.

Dentro de los criterios de diversidad para la clase de aves representa un buen desempeño debido a la capacidad de movilización y dispersión que poseen las aves en cuanto a espacios transitorios se refiere.

En el componente florístico existe una abundancia relativa, alta en Boca de Plis debido a la relación de bosque secundario mientras que en las comunidades de Shiminka y Linziwas existe una abundancia y riqueza de especies muy baja.

Las medidas de manejo en las áreas de pastoreo tienen su base en prácticas convencionales, y no se corresponden con el enfoque de manejo basado en el conocimiento tradicional en comunidades indígenas, lo que a largo plazo plantea la necesidad de ampliar las áreas de pastoreo y por tanto amenazas a la sostenibilidad de la diversidad de aves y plantas.

Los principales beneficios que generan el sistema de ganadería en las comunidades estudiadas se relacionan a un concepto de autoconsumo, con algunos ejemplos de excedentes para la venta.

VI. RECOMENDACIONES

Darle continuidad al muestreo de avifauna, y aumentar la intensidad de muestreo para estimar las especies restantes acumuladas en los sitios e incluir los periodos de migración que corresponden a los meses de octubre a noviembre.

El mantenimiento de los sistemas agroforestales, debe ser parte de una estrategia que combine conservación de la biodiversidad con producción, ya que las áreas intervenidas cuentan con un alto índice de diversidad, por lo tanto su conservación debe ser prioritaria. Con respecto al impacto socioeconómico, los beneficios obtenidos durante el estudio son de valor intangible, pues los aportes generados por el ganado consisten en el consumo activo de derivados de la leche, y subproductos del bosque como leña, medicinas, frutos silvestres, forraje de plantas herbáceas nativas, maderas.

Valorar a través de futuras investigaciones la importancia de la conectividad de parches de bosques o paisajes fragmentados en los procesos ecológicos, corredores biológicos y la migración de especies.

Realizar estudios sobre los efectos del pastoreo sobre la composición florística, en los sistemas bajo pastoreo en los sitios en que incide el pisoteo y ramoneo del ganado.

VII. BIBLIOGRAFIA

Barrance, A. Schreckenberg, K. Gordon, J 2009. Conservación mediante el uso de lecciones aprendidas en el bosque seco tropical mesoamericano. Londres. ODI. 142p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2009. Interacciones ganado pastizal árboles en los sistemas silvopastoriles. Agroforestería en las Américas. N° 47:14-18.

Gillespie, T; Walter, I. 2001. Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. Journal of Biogeography, Los Angeles, CA. USA, may. 28: 651-662.

Harvey, C; Haber, W. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. Agroforestry Systems 44:37-68

Harvey, C; Sáenz, J. 2008. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Costa Rica: Editorial INBio

Ibrahim, M; Szott, L; Beer, J. 2000. The Hamburger Connection Hangover: Cattle Pasture Land Degradation and Alternative Land Use in Central America. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 71 p. (Serie Técnica. Informe técnico No. 313)

Leyequien, E., V. M. Toledo. 2009. Floras y aves de cafetales: Ensamblajes de biodiversidad en paisajes humanizados. CONABIO

López, M. 2012. Análisis de las causas de la deforestación y avances de la frontera agrícola en las zonas de amortiguamiento y zona núcleo de la Reserva de Biosfera de BOSAWAS-RAAN, Nicaragua. Managua, Nicaragua. 76p

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y tesis SEA, Vol 1. Zaragoza, España. 84p.

McNeely, J.A. and S.J. Scherr, 2003. Ecoagriculture: Strategies to Feed the World and Save Wild Biodiversity. Washington, DC: Island Press

Noguera-Talavera, A. 2010. Explorando la biodiversidad: *Un estudio de los ecosistemas desde la perspectiva de uso local en comunidades de cuatro áreas protegidas de Nicaragua*. Informe de Investigación. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua, Nicaragua. 105 pp.

Ojeda PA, Restrepo J. 2003. Sistemas silvopastoriles, una opción para el manejo sustentable de la ganadería. Santiago de cali, valle del cauca – Colombia.

Ortiz, Atilio. 1998. Concepto para manejarlos bosques productivos en el área zonas Tangibles y de desarrollo de la reserva de la biosfera BOSAWAS. BOSAWAS-GTZ.

Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles/ 2da ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. 276p.

RALPH, C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T.E. MARTIN, D. F.1996. Desante & B. Milá. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. p59.

Restrepo, C. 2002. Relaciones entre cobertura arbórea en potreros y la producción bovina en fincas ganaderas en el trópico seco, Cañas, Costa Rica. Tesis Mag. Turrialba, CR. CATIE, 120p.

Salas Estrada, J. B.; Estrada. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, IRENA.Nicaragua. 388p.

Stevens, W.D; Ulloa, Carmen; Pool, Amy; Montiel, Olga; Arbaláez, A; Cutaia, D; Hollowell, V. 2001. Flora de Nicaragua. Missouri Botanical Garden Press. Saint Louis, Missouri. Volumen 1. 943p. Volumen 85 de Monographs in systematic botany from the Missouri Botanical Garden.

USAID. 2001. Mayagna Sauni Bu. Normas Ecológicas de Manejo. Servindsa. Nicaragua. 35p.

VIII. ANEXOS.

Anexo 1 Formato de entrevista estructurada

Entrevista para la valoración del impacto ambiental y social de los sistemas silvopastoriles para la conservación de la biodiversidad

1. ¿Ayudan las áreas de pastoreo a mantener especies de animales silvestres que sirven de alimentos?
2. ¿Se observa la misma cantidad de animales (aves, lagartijas, otros) en las áreas de pastoreo que en el bosque?
3. ¿Obtienen productos como plantas medicinales, leña, frutos u otros de las áreas que se usan para pastoreo?
4. ¿Cree que estos sistemas ayudan a mejorar el nivel de ingresos por la crianza de ganado?
5. ¿Es igual la cantidad y el tipo de especies de árboles que se encuentran en el área de pastoreo que las que se pueden ver en el bosque?
6. ¿Permiten las áreas de pastoreo proteger el suelo o tiene el mismo efecto que la agricultura?
7. ¿Qué tan alejadas están las áreas de pastoreo de las áreas de bosque conservado?

Preguntas orientadoras a la determinación de la estructura y otros elementos de los sistemas silvopastoriles en comunidades de MITK

1. ¿Cuánta área de tierra posee y cuánto es el área de zona agrícola?
2. ¿Cuánta área de la zona agrícola es usada para pastorear el ganado?
3. ¿Cuánta es la cantidad de animales (ganado vacuno) que tiene la familia?
4. ¿cuál es la cantidad de leche que se produce semanalmente?
5. ¿Cuál es la frecuencia o cuántos días a la semana se deja el ganado en las áreas que son para pastoreo?
6. ¿Qué actividades realiza para dar mantenimiento a las áreas donde pastorea?
7. ¿Qué especies de árboles persisten en las áreas de pastoreo?
8. ¿Se ha introducido algún tipo de pasto o especie de arbusto para mejorar la alimentación del ganado?
9. ¿Qué especies de los árboles que se encuentran en las áreas de pastoreo consume el ganado?
10. ¿Qué especies que no son árboles y que se encuentran en las áreas de pastoreo consume el ganado?
11. ¿Cuál es la cantidad de dinero o costos en que incurre en la crianza o mantenimiento del ganado?

Anexo 2. Formato para la identificación de aves avistadas

Formato de Avistamiento de Aves.

Nombre del Área Protegida: _____ N° _____

Nombre de la Comunidad _____

Coordenadas Norte: _____ Este _____

Área Circular de radio de 25m

N° ind	Nombre de la Sp	Sp vegetal avistada	Forma de identificación	Distancia	Hora	N° de juego	N° de área

Características relevantes del área muestreada: _____

Anexo 3 Formato para la identificación de Flora

Formato de Monitoreo florístico.

Nombre del Área Protegida: _____ N° _____

Nombre de la Comunidad _____

Coordenadas Norte: _____ Oeste: _____

Área de la parcela 20 x 20 m = 400m²

N° ind	N° de parcela	Nombre de sp	DAP	Altura		Estado
				%Copa	%base	

Características relevantes del área muestreada: _____
