

04/12/2010



Explorando la Biodiversidad: un Estudio de los Ecosistemas desde la Perspectiva de uso Local en Comunidades de Cuatro Áreas Protegidas de Nicaragua

Álvaro Noguera Talavera

Colaboradores:

Francisco Reyes Flores, Henrik Balslev
Martha Miriam Salgado, Miguel Garmendia Zapata
Benigno González Rivas

CONTENIDO

Introducción general	01
Objetivo general	02
Objetivo específico	02
Antecedentes	03
Capítulo I	04
El contexto biofísico, histórico y socioeconómico de las comunidades en las que se realizó el trabajo de investigación	04
Las comunidades del territorio indígena Indian Tasbaika Kum (MITK). Reserva Natural BOSAWAS.....	05
Las comunidades de la Reserva Biológica Indio Maíz.....	07
Las comunidades del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo.....	09
Las comunidades del Paisaje Terrestre Protegido Miraflores-Moropotente.....	12
Ecosistemas y vegetación de las áreas protegidas.....	14
La selección de las comunidades.....	15
Capítulo II	17
Uso humano de la flora silvestre de diferentes partes de cuatro áreas protegidas y sus zonas de amortiguamiento en Nicaragua. Álvaro Noguera-Talavera, Francisco Reyes, Martha Miriam Salgado, Henrik Balslev.....	17-49
Capítulo III	50
Diversidad y usos de la fauna silvestre en dos ecosistemas del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Nicaragua. Miguel Garmendia Zapata, Natalia Flores Cerda, Karen Toval Hernández.....	50-66
Capítulo IV	67
Evaluación del banco de semillas del suelo en tres ecosistemas del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Nicaragua. Benigno Gonzales Rivas, Álvaro Noguera Talavera, Jessell M. Gámez López, William E. White Sevilla.....	67-80
ANEXOS	81-94

INTRODUCCION

En Nicaragua existen actualmente un poco más de cinco millones de hectáreas de cobertura forestal, correspondiendo esta cifra al 43% del territorio nacional. De estas, dos millones de hectáreas se encuentran dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Rueda 2007), y aun cuando solamente 16.9% de los ecosistemas se encuentran dentro del SINAP, estas son cifras importantes desde el punto de vista de iniciativas de conservación del recurso vegetal presente en estos ecosistemas.

Sin embargo, a pesar de los muchos esfuerzos y recursos orientados a lograr un manejo sostenible de las áreas protegidas, factores externos e internos hacen que estas áreas experimenten la misma dinámica de disminución o pérdida de la biodiversidad, en comparación a las áreas fuera del SINAP de Nicaragua. En este sentido, Vandermeer *et al.*, (2008) en Harvey y Sáenz (2008) abordan el actual enfoque de conservación, el cual centra su atención en la conservación de los fragmentos de bosque y descuida las áreas fuera de tales fragmentos, a pesar que se ha demostrado que las áreas protegidas por si solas no proveen los recursos necesarios para lograr el desarrollo económico de las comunidades rurales, y en muchos casos el mantenimiento de la biodiversidad.

En Nicaragua, una limitante en las muchas propuestas de estrategias conservacionistas a nivel de áreas protegidas, es la poca participación de los actores locales en la elaboración y ejecución de estas y, por otro lado, el hecho que no se toma en cuenta los vastos conocimientos y comprensión que la gente tiene sobre su medio.

El conocimiento tradicional en el eficiente manejo de los recursos podría ser un importante instrumento para asegurar la sostenibilidad de los futuros sistemas de manejo. Sin embargo, aunque este conocimiento es de central importancia en la conservación, el entendimiento de los factores que afectan la forma en la que las personas consideran y usan los recursos locales aun no han sido suficientemente comprendidos (Vidaurre *et al.*, 2006; Duivenvoorden *et al.*, 2001).

De la misma forma, es de fundamental prioridad la caracterización y cuantificación de recursos como fauna silvestre, cuyo papel desde el punto de vista de dispersión de especies vegetales y recurso alimenticio en comunidades rurales ha sido reconocido. Finalmente es importante para la implementación de estrategias reales de restauración de los ecosistemas degradados en áreas protegidas, los estudios ecológicos como el del banco de semilla del suelo, el que refleja el potencial de restauración pasiva o natural.

El reporte presentado trata de mostrar la situación de los ecosistemas en comunidades de cuatro áreas protegidas de Nicaragua; y mas que una herramienta para generar alternativas de manejo, con este se pretende aumentar la información sobre biodiversidad y, mostrar la necesidad de investigación en este amplio campo en las áreas protegidas.

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Identificar implicaciones para los esfuerzos continuos de mejorar las normas de manejo para las diferentes zonas de las áreas protegidas; para en la medida posible reconciliar los deseos locales de utilizar los recursos vegetales con los objetivos de conservación de la biodiversidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar y describir florística y estructuralmente los ecosistemas fuente de plantas y fauna silvestre, infiriendo de esta manera en la correspondencia del estado de los ecosistemas con lo presentado en la zonificación de cada área protegida
- ✓ Examinar el uso de cada tipo de ecosistema como forma de inferir en la importancia o potencial de los mismos

ANTECEDENTES

Entre 2004 y 2005, se llevo a cabo dentro del marco del proyecto IBESo, con el apoyo financiero de PASMA-DANIDA una investigación de enfoque metodológico, y participativo sobre plantas útiles en términos del número y tipo de usos atribuidos a una especie. El propósito del trabajo fue rescatar el conocimiento popular en el uso de plantas de la zona de El Castillo, Río San Juan, e identificar y documentar algunos de los factores que influyen en el mismo (Noguera 2005).

La premisa en la cual se fundamento esa investigación y la que se presenta en este documento coincide con lo propuesto por Zent (1999) y Zarger (2002), en el sentido que en la actualidad, un proceso paralelo a la pérdida de la biodiversidad y estrechamente ligado con la destrucción del ecosistema boscoso, es la desaparición de la cultura tradicional de las personas que habitan el bosque; traducido esto a la pérdida del conocimiento sobre el uso de plantas del bosque y las potenciales alternativas de vida que ello representa.

De acuerdo con Harvey y Sáenz (2008), los fragmentos de bosques tanto conservados como los resultantes del aprovechamiento intensivo o eliminación temporal de la vegetación; así como los agrosistemas provenientes de los sistemas naturales y subsidiados por el hombre, representan fuentes importantes de obtención de madera para construcciones rurales, leña, medicina, fauna; así como servicios intangibles. Una razón de peso para incorporar los paisajes rurales⁽¹⁾ en los planes de conservación de la biodiversidad es que los cultivos y la producción ganadera son las actividades que, con regularidad, reemplazan a los bosques tropicales y otros hábitats nativos (Harvey y Sáenz 2008).

⁽¹⁾ El termino paisaje rural, es definido como una fracción del suelo cultivable aun sin edificaciones, en el cual la calidad de los ecosistemas está muy influenciada por los seres humanos. Incluye terrenos agrícolas activos o en barbecho, huertos, pasturas, plantaciones o bosques manejados y remanentes de vegetación nativa en las áreas que son dedicadas en su mayoría a actividades humanas. Según Harvey y Sáenz (2008), al no haber una palabra en español equivalente a *countryside*, el termino se tradujo como 'paisaje rural'.

CAPITULO I

EL CONTEXTO BIOFISICO, HISTORICO Y SOCIOECONOMICO DE LAS COMUNIDADES EN LAS QUE SE REALIZO EL TRABAJO DE INVESTIGACION

Álvaro Noguera Talavera¹, Francisco Reyes Flores¹

Docentes Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Las comunidades del territorio indígena Miskitu Indian Tasbaika Kum (MITK). Reserva Natural BOSAWAS

La Reserva de Biosfera BOSAWAS se ubica geográficamente en el noreste del país (figura 1), comparte límites administrativos con la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN), el departamento de Jinotega y una pequeña parte del departamento de Nueva Segovia.

El área de estudio forma parte de los seis territorios que componen la Reserva Natural BOSAWAS. Este territorio tiene una extensión de 683.4 km², y posee una población de 3460 habitantes (TNC-CEDAPRODE 2004).

El territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum (MITK) se ubica geográficamente en el departamento de Jinotega, municipio Wiwili, Rio Coco arriba.

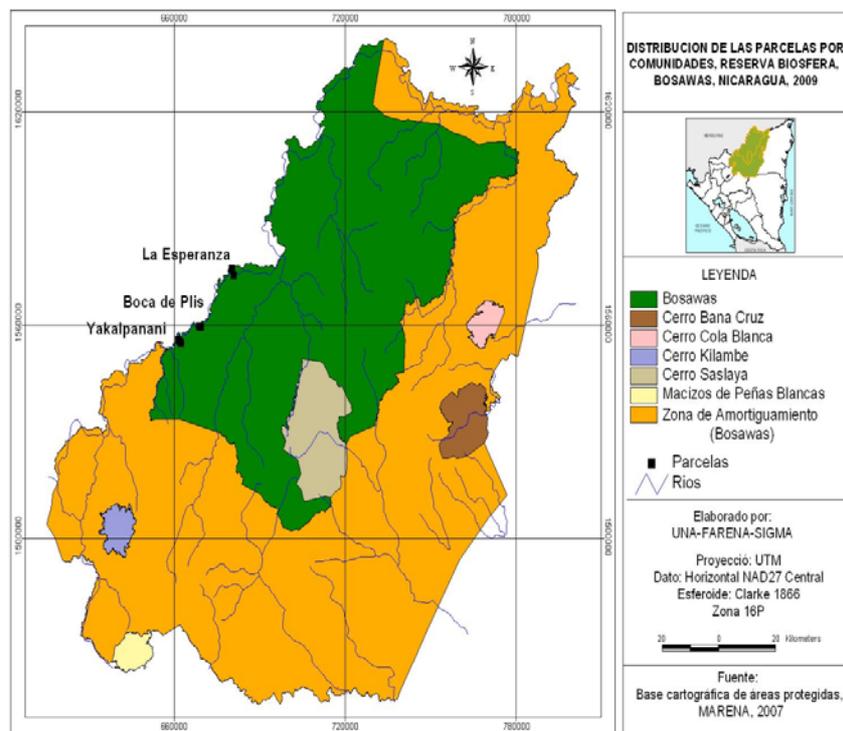


Figura 1. Ubicación de las comunidades y parcelas del territorio Miskitu Indian Tasbaika Kum de la Reserva Natural BOSAWAS para actividades de investigación del Proyecto IBESo II.

El rango altitudinal de la Reserva de Biosfera BOSAWAS, oscila desde el nivel de la desembocadura del Río Waspuk (30 m.s.n.m) hasta los 1750 m.s.n.m en las cumbres de la Reserva Natural del Cerro Kilambé.

El clima en el área de la Reserva de Biosfera BOSAWAS está determinado por la variación altitudinal y la distancia al ámbito oceánicogeográfico. La presencia de la cordillera Isabelia y en general del escudo central montañoso de Nicaragua actúa como barrera de los vientos alisios del Caribe, provocando en el área lluvias convectivas y orográficas.

Todo el área está ubicada en la vertiente del Caribe, clasificándose como lluviosa con tres meses de estación seca (Febrero-Abril) y con una precipitación anual que oscila entre los 1800 y 2800 mm. En algunos sitios se estiman precipitaciones de 3200 mm (TNC-CEDAPRODE 2004).

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.

Observaciones personales 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 socla -eliminación del sotobosque y extracción de la mayor parte de los árboles para aprovechar la sombra de los árboles dominantes- en los tacotales o guamiles.

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.

Las comunidades de la Reserva Biológica Indio-Maíz

La Reserva Biológica Indio Maíz se encuentra ubicada en el extremo Sureste de Nicaragua (figura 2), en el departamento de Río San Juan y la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS). De acuerdo a la división política y administrativa, la reserva pertenece a la circunscripción de los municipios de El Castillo, San Juan de Nicaragua y Bluefields (FUNDAR 2004).

La Reserva Biológica Indio Maíz tiene una extensión territorial de 2,639.8 kilómetros cuadrados y forma parte de la Reserva de la Biosfera del Sureste de Nicaragua (FUNDAR 2004).

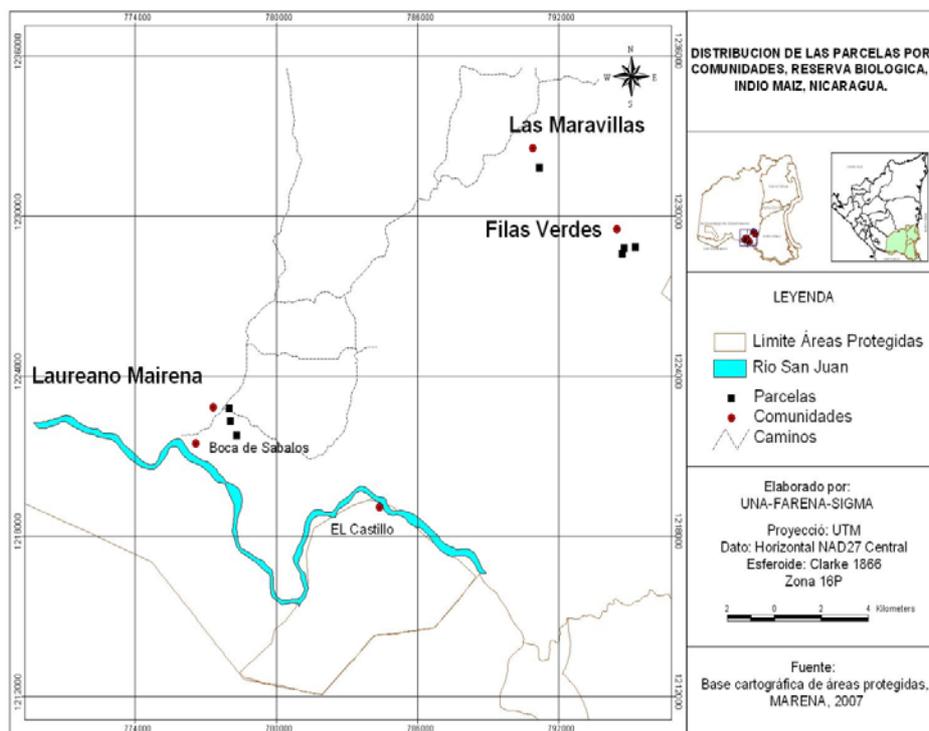


Figura 2. Ubicación de las comunidades del área de amortiguamiento de la Reserva

Biológica Indio Maíz para actividades de investigación del Proyecto IBESo

Las elevaciones en la Reserva Biológica Indio Maíz oscilan entre 200 y 750 m.s.n.m, la mayor parte del área comprende elevaciones entre 0 y 200 m.s.n.m. Hacia el Norte, colindando con Bluefields hay elevaciones entre 200 y 400 m.s.n.m y pocas áreas presentan los límites máximos de altura mencionados.

Las condiciones climáticas de esta región son las más difíciles del país, pues es la zona más húmeda, con precipitaciones anuales que oscilan entre 3500-4000 mm en la parte occidental; hasta extremos de 5000-6000 mm en la parte oriental, pluviosidad única en Nicaragua (FUNDAR 2004).

La estación lluviosa se extiende por 9 ó 10 meses en las regiones más lluviosas y por 7-8 meses en las de menor precipitación. Puede identificarse una estación seca entre los meses de febrero a mayo con menor precipitación en el mes de marzo.

En su totalidad, la población de las comunidades estudiadas es de origen mestizo; netamente campesino y procedente de otras regiones del país.

Ruiz (1996), en diagnóstico realizado hace referencia al origen geográfico de los pobladores de las comunidades asentadas en el área de amortiguamiento de la RBIM estableciendo que solamente el 13% de los habitantes son natos del departamento de Río San Juan.

El establecimiento de poblaciones en esta zona de Nicaragua es producto de diversos factores. La migración de pobladores del Pacífico-Centro-Norte hacia el Municipio El Castillo data de los años 70's, causado principalmente por la presencia de compañías transnacionales entre las que figuran Rubber Reserve Corporation y Wrigleys Gum de Chicago que procesaban caucho y variedad de gomas naturales en la zona (Offen 1992^a); por lo que el territorio fue poblado de manera transitoria por quienes demandaban empleo (Ruiz 1996).

En los años 90's (década en que se fundó la mayoría de las comunidades) se dio una marcada migración de carácter económico relacionada con la búsqueda de tierra y movida por el compromiso de ofrecimiento de tierras por parte del gobierno de inicio del '90, tal situación ha conducido a que un denominador común de la población sea la falta de identificación con el territorio y sus particularidades (Ruiz 1996).

Las actividades económicas de la zona están relacionadas a la disponibilidad de ciertos recursos siendo la pesca y la explotación maderera las actividades que tradicionalmente han predominado (Anónimo 1999).

En los últimos años, con el apoyo de PASMA-DANIDA, a través de Proyecto Manejo Sostenible, se establecieron plantaciones de cacao orgánico, que en la actualidad representa una opción de ingresos a los productores. Así mismo, la ganadería, la producción-comercialización de malanga son actividades económicas importantes.

Las comunidades del Parque Ecológico Municipal Canta-Gallo

El Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, se encuentra ubicado en la parte Central Norte del país (Región I, La Segovia), en el extremo Noreste del Municipio de Condega a unos 26 kilómetros aproximadamente de la cabecera Municipal del mismo nombre y a unos 185 kilómetros de la Capital (figura 3).

Administrativamente el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo es compartido por los municipios de Condega y Telpaneca.

Las precipitaciones varían entre 1,000 y 1,100 milímetros anuales, distribuidos desde el mes de mayo a febrero, aunque las mayores precipitaciones se registran de junio a octubre (Herrera *et al*, 2004).

En diagnóstico agro socioeconómico del municipio de Condega, se documenta la existencia de las comunidades Venecia, San Jerónimo y El Bramadero, desde inicios del siglo XX (1900).

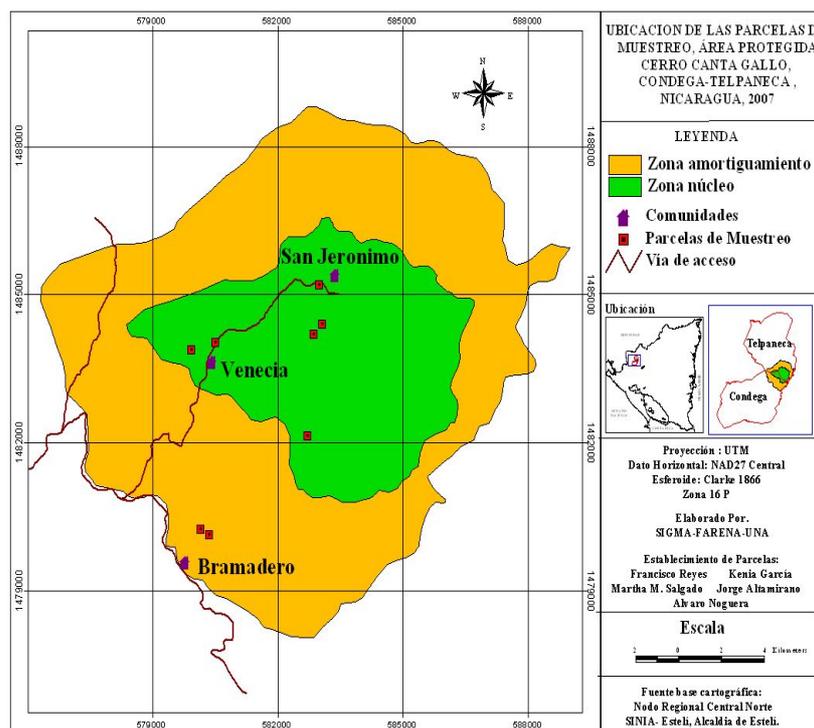


Figura 3. Ubicación de las comunidades del área protegida Parque Ecológico Canta-Gallo para actividades de investigación del Proyecto IBESo

La historia de las comunidades del Parque Ecológico Municipal sugiere que en un inicio, el área estaba conformada principalmente por grandes latifundios señoriales. Con la introducción del cultivo de café, este tipo de sociedad pasa a burguesía agrícola en donde se establece un sistema de relaciones sociales bajo la hegemonía de la explotación latifundista del café (Comisión de Producción y Desarrollo Rural de Condega 2004).

Para el periodo 1931 a 1960, se originan nuevos asentamientos poblacionales, mientras el sistema de tenencia de la tierra sigue siendo el latifundio. Lo más relevante de este periodo es el aumento de las áreas para ganadería (2200 Mz), y el aumento de la frontera agrícola para la producción de maíz y frijoles.

Entre 1961 y 1979, los latifundios diversificaron su producción, dedicándose no solamente al cultivo del café, sino también a la crianza ganadera (más de 1200 nuevas Mz) y la explotación maderera. La explotación de la madera se realizaba en aserríos que los latifundistas construyeron en comunidades cercanas; y era comercializada por medio de empresas conocidas como EMAGON y YODECO.

A inicios de la década de los 80's, las áreas de café, bosque y pastizales eran manejadas por la Empresa Agropecuaria Filemón Rivera, incluyendo las comunidades San Jerónimo, Venecia y parte de Los Alpes. Luego pequeños y medianos productores se organizaron en Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS). Otro grupo formó los llamados medianos productores, a quienes se les garantizó financiamiento para la producción.

En 1983, con el fin de dar respuesta a la demanda de productores sin tierra, trabajadores de las Unidades de Producción Estatal (UPEs) realizaron desmembraciones de áreas de café, bosque y pastizales a la empresa Filemón Rivera y las organizaron en cuatro Cooperativas Agropecuarias Sandinistas (CAS).

Entre 1990 y 2000 desaparecen las cooperativas de crédito y servicio, al igual que las CASs. Este periodo se caracteriza por desatención organizativa.

Actualmente en San Jerónimo y Venecia existen cooperativas, por lo que según la Comisión de Producción y Desarrollo Rural de Condega (2004), no se reportan familias con insuficiente tierra. Sin embargo, se afirma que por haber sido reformadas las tierras de ambas comunidades existe la tendencia a problemas de ilegalidad y presión para vender las mismas.

La comunidad Venecia está constituida por 111 familias que hacen un total de 483 habitantes, las actividades productivas se relacionan a la producción de granos básicos, café y el manejo-aprovechamiento comunal de las áreas de bosque de pino (*Pinus oocarpa*).

La comunidad San Jerónimo está conformada por 112 familias que hacen un total de 588 habitantes, siendo el cultivo de granos básicos y la producción de café las principales actividades económicas.

La comunidad El Bramadero, está compuesta por 101 familias, para un total de 600 habitantes, y al igual que Venecia y San Jerónimo, las principales actividades económicas son la

ganadería, la producción de cultivos agrícolas y el manejo-aprovechamiento del bosque de pino, el cual según información de los comunitarios corresponde a un área de 400 hectáreas.

Contrario a las comunidades Venecia y San Jerónimo, en la comunidad El Bramadero, se reporto según la Comisión de producción y Desarrollo rural de Condega, 2004, un alto porcentaje de productores (48%) con tierra insuficiente (< 4Mz), siendo uno de los principales problemas la tenencia de la tierra.

Las Comunidades del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente

El paisaje terrestre protegido Mirafior-Moropotente, se encuentra ubicado en la Región Central Norte y ocupa territorio de los municipios de Estelí y Condega en el departamento de Estelí (figura 4). La extensión del área protegida es de 29,382.16 hectáreas y su zona de amortiguamiento alcanza una extensión de 17,413.80 hectáreas; lo que totaliza una superficie de 46,795.86 hectáreas.

El área registra un rango altitudinal que va desde los 800 a 1500 m.s.n.m. Cuenta con un área aproximada de 27,294 hectáreas comprendida entre los departamentos de Estelí y Jinotega (Sandoval y Mendoza, 2006).

En base a su zonificación el área protegida se encuentra organizada en cuatro paisajes, siendo estos el paisaje Bosque Deciduo, Bosque Montano, Mesas de Moropotente, Bosque Mixto y Zona de Amortiguamiento.

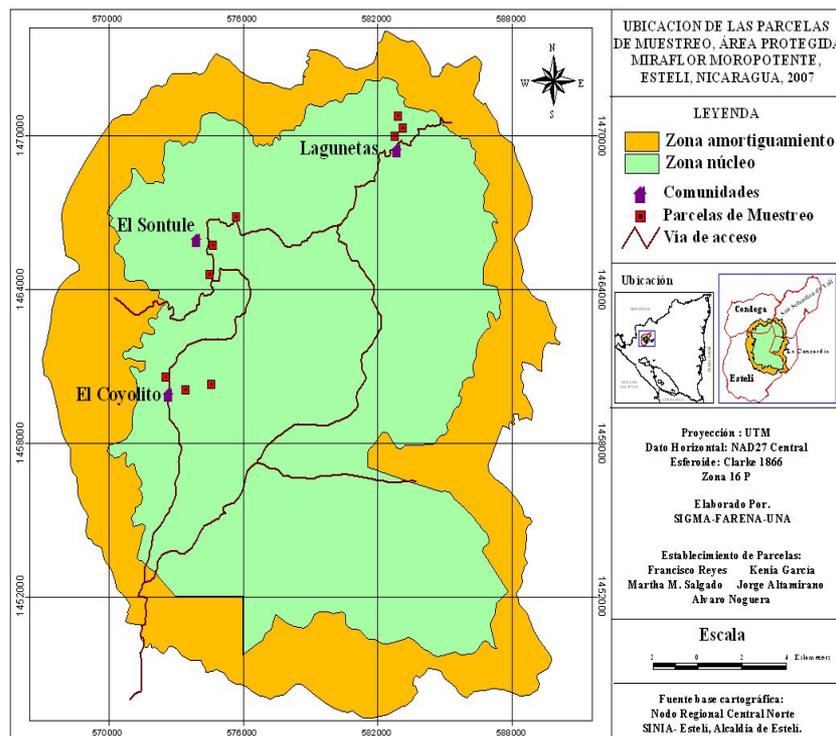


Figura 4. Ubicación de las comunidades y parcelas del área protegida Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente para actividades de investigación del Proyecto IBESo

La población de la Reserva se estima en 7500 habitantes (0.5 hab/ha), los habitan en un total de 39 comunidades. MARENA, citando a Munk, (2002), refiere que el 41% de la población sufre condiciones de pobreza alta, el 39% vive en condiciones de pobreza media y solamente el 20% vive en condiciones de baja pobreza.

Las comunidades en las que se realizó este estudio fueron: Las Lagunetas, El Sontule y El Coyolito. La primera se ubica geográficamente en la parte alta del área protegida, Sontule forma parte de la parte media desde el punto de vista altitudinal, mientras la comunidad El Coyolito se encuentra en la denominada parte baja que corresponde a la zona más seca del área.

Ecosistemas y Vegetación de las Áreas Protegidas

Sobre las categorías de ecosistemas en las áreas protegidas estudiadas

Con base en la clasificación para Nicaragua propuesta en Rueda (2007) y Coordinación Estrategia Nacional de Biodiversidad (sf), los ecosistemas o sitios caracterizados y monitoreados corresponden al **Bosque Siempreverde Estacional Mixto Submontano, IA2b (1/2)**, **Bosque Siempreverde Estacional Aluvial de Galería, IA2f (4)**, **Bosque Siempreverde Estacional Submontano, Bosque Siempreverde Estacional bien drenado, IA2a (1) (a)**.

En este trabajo los ecosistemas fueron identificados con el uso de criterios como su composición, estructura, estado de conservación y tipo de uso actual.

- 1) Para conocer la descripción detallada de los ecosistemas, revisar cuadro, 1 y Anexo 1.

Cuadro 1: Clasificación de ecosistemas muestreados y tipo de vegetación con base en el uso actual en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo

TIPO DE ECOSISTEMA	TIPO DE VEGETACION QUE LO COMPONEN
ECOSISTEMAS NATURALES CONSERVADOS	<ul style="list-style-type: none">➤ Bosque conservado cerrado➤ Bosque de pino sin aprovechamiento maderero➤ Asociación pino-roble-roble encino➤ Bosque de roble➤ Bosque ripario
ECOSISTEMAS NATURALES ALTERADOS	<ul style="list-style-type: none">➤ Bosque secundario de barbecho➤ Bosque de pino bajo manejo con aprovechamiento maderero➤ Bosque latifoliado aprovechado maderablemente➤ Bosque ripario aprovechado selectivamente
ECOSISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS HUMANIZADOS	<ul style="list-style-type: none">➤ Áreas con sistemas de café con sombra

La Selección de las Comunidades

La selección de las comunidades se realizó durante los talleres de apertura y presentación de actividades del proyecto por área protegida. La selección se hizo con base en el conocimiento ecológico que representantes de las directivas u asociaciones locales tienen de sus comunidades; así como criterios de interés definidos por los investigadores-socios de IBESo II, entre los más importantes se mencionan: Expectativas de los comunitarios en relación al manejo de los recursos naturales de las áreas que habitan, experiencias en iniciativas de conservación y manejo de recursos naturales, a través de la conformación de organizaciones locales (asociaciones y cooperativas), diferencias en los tipos de ambientes naturales (ecosistemas) y contextos, diferentes formas de percibir la importancia de la existencia y el hecho de estar dentro de un área protegida por parte de los pobladores. Las comunidades seleccionadas en cada área protegida son mencionadas en el cuadro 2.

Cuadro 2. Comunidades por área protegida en las cuales se realizó estudio etnobotánico. Proyecto IBESo.

Nombre de las áreas protegidas	Comunidades en las que realizó estudio etnobotánico	Numero de parcelas por comunidad
RESERVA NATURAL BOSAWAS TERRITORIO INDIGENA INDIAN TASBAIKA KUM	La Esperanza	3
	Boca de Plis	3
	Yakalpanani	3
PAISAJE TERRESTRE PROTEGIDO MIRAFLORES-MOROPOTENTE	Las Lagunetas	3
	El Sontule	3
	El Coyolito	3
PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL CANTA GALLO	San Jerónimo	4
	Venecia	4
	El Bramadero	6
RESERVA BIOLÓGICA INDIO MAÍZ	Filas Verdes	3
	Las Maravillas	3
	Laureano Mairena	3

Selección de los sitios para establecimiento de parcelas temporales de muestreo de vegetación, fauna y banco de semillas del suelo

Los sitios para el establecimiento de parcelas debieron cumplir los siguientes criterios:

- a) **Grado de protección de los sitios:** Se estimó necesario tener una mezcla de áreas bajo diferentes niveles de protección para comparar y tener criterios para efectos de conservación (áreas conservadas vrs. áreas intervenidas).
- b) **Tipo de ecosistemas :**(basado en la zonificación definidas en los planes de manejo).
- c) **Parches de ecosistemas,** haciendo énfasis principalmente en remanentes de bosques naturales.
- d) **Accesibilidad a los sitios:** Considerando variables como distancia, topografía, restricción o facilidad de uso/extracción de productos del bosque.
- e) **En BOSAWAS,** se recomendó alternar los criterios anteriores, con aquellos que han sido definidos por las comunidades para delimitar las áreas de cultivo, extracción y conservación (normas ecológicas).
- f) **En la Reserva Biológica Indio Maíz,** se consideró seleccionar comunidades poco estudiadas en IBESo I y que pertenecen a la zona de Amortiguamiento.
- g) **En las cuatro áreas protegidas** se tuvo presente tomar en cuenta sitios o comunidades con remanentes de bosque y la presencia de áreas con agro sistemas que involucren la existencia del recurso forestal (sistemas agroforestales, manejo de regeneración natural, entre otros), considerándose para la selección los sistemas más difundidos o los de mayor presencia en los paisajes de las áreas protegidas

De la aplicación de estos criterios se definió y establecieron un total de 41 parcelas (cuadro 2) y 240 transectos, siendo 3 el número promedio de parcelas por comunidad. Fue necesario establecer más de 3 parcelas en comunidades más grandes y con mayor variabilidad de la flora de acuerdo al uso local de cada ecosistema.

CAPITULO II

USO HUMANO DE LA FLORA SILVESTRE DE DIFERENTES PARTES DE CUATRO ÁREAS PROTEGIDAS Y SUS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO EN NICARAGUA

Álvaro Noguera-Talavera¹, Francisco Reyes¹, Martha Miriam Salgado¹, Henrik Balslev²

¹ Docentes Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente.

² Department of Systematic Botany, Institute of Biology, University of Aarhus Building 540, Ny Munkegade, 8000, Aarhus C, Denmark E-mail: henrik.balslev@biology.au.dk

INTRODUCCION

Históricamente las plantas silvestres han formado parte de la cultura de los pueblos, principalmente en las sociedades indígenas, y excepcionalmente en algunos grupos mestizos. Indudablemente, los patrones de uso han variado por influencia de factores externos, entre ellos el desarrollo de la agricultura y la demanda de especies de valor comercial que han provocado la degradación de los ecosistemas y los sistemas de conocimiento de las poblaciones rurales (Ruza, 1993).

Las tendencias actuales en cuanto a iniciativas de conservación de recursos naturales en áreas protegidas parten del principio de una activa participación de los locales en los procesos de identificación y monitoreo del potencial de los ecosistemas; lográndose así una más arraigada valoración y conciencia de necesidades de protección, cuyas estrategias parten de la visión de las personas en las comunidades.

La etnobotánica, como disciplina científica, estudia e interpreta la historia de las plantas en las sociedades antiguas y actuales. Esta relación sociedad y planta es siempre dinámica: por parte de la sociedad intervienen la cultura, las actividades socioeconómicas y políticas, y por parte de la planta, el ambiente con su flora (Barrera, 1983).

La investigación etnobotánica tiene varios aspectos de vital importancia que pueden contribuir de forma notable al progreso de la ciencia. Hay tres aspectos de singular interés y que, sin pérdida de tiempo, merecen una atención amplia y constructiva: 1) la protección de las especies vegetales en peligro de extinción; 2) el rescate de los conocimientos sobre los vegetales y sus propiedades, que poseen las culturas que están en peligro de rápida desaparición; y 3) la domesticación de nuevas plantas útiles, o en términos más amplios, la conservación del plasma genético de las plantas económicamente prometedoras (Barrera, 1983).

El presente reporte tiene como propósito generar elementos de tipo conceptual y práctico al monitoreo del estado actual de los ecosistemas en comunidades de cuatro áreas protegidas de Nicaragua; aumentando así el nivel de conocimientos sobre la diversidad florística y algunos factores que la amenazan.

Para una mejor comprensión de la información presentada en esta publicación, el reporte ha sido dividido en dos partes: La primera parte muestra una perspectiva del estado de conservación de los ecosistemas en cada área protegida; mientras la segunda parte se centra en la documentación del conocimiento sobre el uso de plantas silvestres y las implicaciones que cada uno de estos aspectos conlleva desde la perspectiva del manejo de los ecosistemas.

OBJETIVOS

El relación a los objetivos, durante la definición de los enfoques que abordarían los temas del programa; se definió para el tema USO HUMANO DE LA FLORA SILVESTRE DE DIFERENTES PARTES DE CUATRO AREAS PROTEGIDAS Y SUS ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO, dos objetivos:

- ✓ Conocer el nivel de diversidad vegetal en diferentes ecosistemas de cuatro áreas protegidas de Nicaragua

- ✓ Estimar el conocimiento que diferentes sectores de la población de las áreas protegidas posee sobre el número de plantas útiles y su uso; determinando en esta parte los factores (internos y externos) que han influido en la importancia de las plantas y los ambientes en los que se encuentran

HIPOTESIS EN LAS QUE SE BASO EL ANALISIS

- ✓ Los habitantes de las comunidades hacen uso diverso de los diferentes ecosistemas

- ✓ Los tipos de ecosistemas existentes en las áreas protegidas representan recursos importantes para alternativas de manejo

- ✓ Los factores que determinan el uso de plantas silvestres difieren en dependencia de la cultura, demografía y categorías de manejo de las áreas protegidas

- ✓ Los factores que determinan el uso de plantas silvestres son útiles para la definición de normas de manejo

MATERIALES Y METODOS

Para el cumplimiento de las metas del tema III se emplearon dos tipos de muestreo. El primero consistió en un levantamiento florístico en tres comunidades de cada área protegida (ver cuadro 2, capítulo 1), con el fin de tener una visión de la diversidad del recurso vegetal por tipo de ambiente de recolección.

El segundo método consistió en la realización de inventarios/entrevistas con miembros de las comunidades para consultar y documentar los usos de las especies reconocidas por los locales. Este se realizó con base en variables de tipo demográficas, detalladas posteriormente.

Levantamiento florístico

Se establecieron 39 parcelas de 20 m x 50 m (0.1 ha) distribuidas en tres categorías generales de ecosistemas (figura 1).

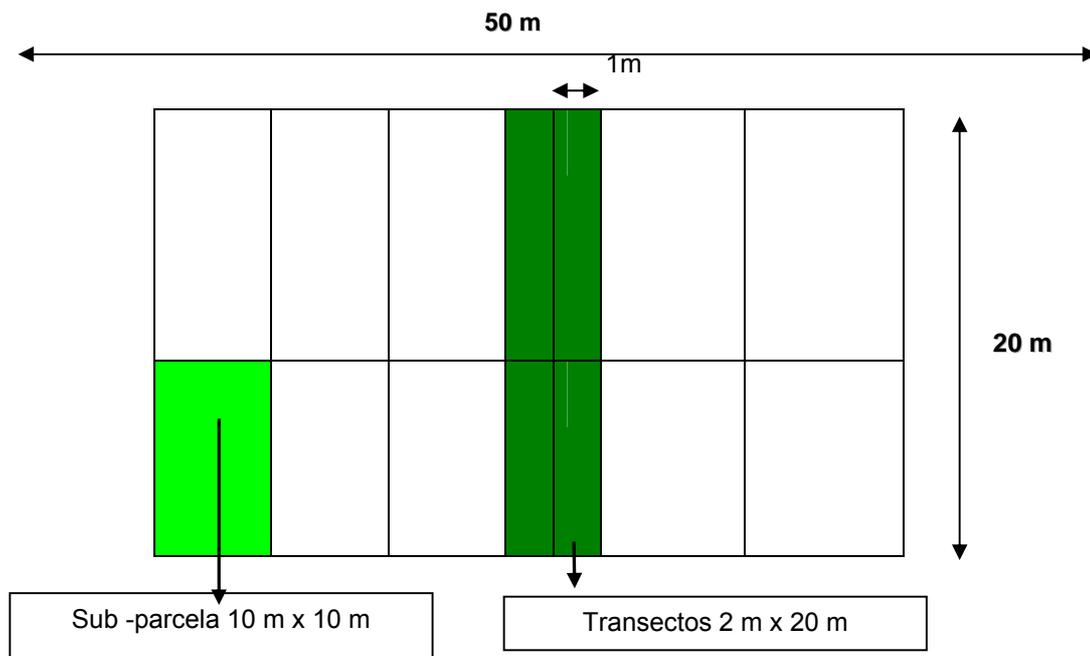


Figura 1. Diagrama de parcelas de muestreo temporal establecidas para el levantamiento florístico en ecosistemas de cuatro áreas protegidas de Nicaragua.

Las parcelas fueron establecidas de tal manera que representaran el rango de variación en el ambiente local; siendo la variación en la vegetación el criterio de mayor énfasis, con el propósito de tener elementos de comparación entre sitios¹.

¹ Para conocer ubicación y distribución de parcelas por comunidad y área protegida consultar mapas en el capítulo I.

Los sitios categorizados como Ecosistemas Naturales Conservados se establecieron evitando incluir grandes claros de bosque. En comunidades con escasa cobertura vegetal, o donde no fue posible obtener el permiso para realizar el levantamiento florístico (Ej. Miraflores-Moropotente); se procuró el establecimiento de parcelas a una distancia de al menos 200 metros entre sí.

Una vez delimitadas y correctamente marcadas con placas de aluminio y cinta biodegradable en sus extremos, las parcelas fueron divididas en diez subparcelas de 10 m x 10 m. Los propósitos del uso de subparcelas son:

(1) Contar con un orden al momento del registro de la información y conformación de la base de datos, y (2) Tener una referencia exacta de los individuos dentro de las parcelas. Así mismo, dentro de la parcela se delimitó el área útil de transectos de muestreo, los que tuvieron dimensiones de 2 m x 20 m; estableciendo un total de seis transectos por parcela.

Los transectos establecidos (6 en cada parcela) son una modificación del método de Gentry, el cual utiliza 10 líneas de 2 m x 50 m, para inventariar toda la vegetación arriba de 2.5 centímetros de diámetro. En este trabajo los transectos fueron utilizados para el registro de la vegetación con hábito de crecimiento, hierbas, palmas y lianas. Este método permite hacer una evaluación rápida de la composición florística de un sitio dado y ayuda a tener una caracterización del mismo. La aplicación de este método contribuye en la selección de sitios para establecer parcelas permanentes o que busquen obtener más información acerca de las especies.

En relación a la aplicación del método de Gentry para el levantamiento de los hábitos hierba, palma y liana en las parcelas, es importante mencionar que en todos los casos fue notorio el hecho que no todas las especies fueron registradas, por lo que al momento del trabajo del reconocimiento de especies junto a los participantes del estudio fue necesario recontar e incorporar aquellas especies no registradas durante el establecimiento y monitoreo de las parcelas. Por lo mencionado, es recomendable realizar un recorrido completo por toda la parcela (sin el uso de transectos) y con esto se logra un completo registro de las especies de los hábitos de crecimiento hierba, palma y liana.

Reconocimiento de las especies en el campo

El reconocimiento de las especies se realizó a través de su nombre vernáculo o nombre común y fue hecha por un identificador local. Cuando no fue posible la identificación en el campo se colectó material en la mayoría de los casos estéril, para ser llevado e identificado posteriormente en el herbario de la UNAN-León con la asistencia del Lic. Nelson Toval (figura 2)



Figura 2. Proceso de prensado de muestras botánicas no identificadas durante el levantamiento florístico en áreas protegidas de Nicaragua

Las especies no identificadas son nombradas en este trabajo con el nombre común y ocasionalmente con el nombre del morfo-tipo que se le asignó en el campo.

Selección de cooperantes locales y recolección de información etnobotánica

Los datos para este trabajo fueron recolectados entre Julio del 2007 y Julio del 2008 y se obtuvieron de un total de 101 grupos de informantes locales.

Con base en información obtenida durante las fases de presentación de las actividades del proyecto, establecimiento de parcelas y recopilación de censos actualizados por parte del tema I que estuvo a cargo del instituto de investigación NITLAPAN; así como otras reuniones informales con miembros de las directivas comunales, se dio el proceso de selección de los cooperantes locales.

Inicialmente a los directivos se les explicó la metodología de recolección de información etnobotánica, haciendo énfasis en las variables a partir de las cuales serían estructurados los grupos de informantes (ver cuadro 3). A continuación, fueron ellos mismos quienes por medio de consenso sugirieron a las personas que estarían en disposición de compartir sus conocimientos con el equipo de investigación.

Cuadro 3. Descripción de variables demográficas utilizadas para inferir en el conocimiento del uso humano de plantas en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo.

Variables analizadas en el estudio	Descripción
Tipo de grupo	Variable nominal (2 niveles): 1= homogéneo, 2= heterogéneo
Edad (años)	Variable nominal (5 niveles): 1= menor de 20, 2= veinte a veinte y nueve 3= treinta a treinta y nueve 4= cuarenta a cuarenta y nueve, 5= mayor de 50
Genero	Variable nominal (6 niveles): 1=hombres de 15 a 30 años 2= hombres entre 30 y 50 años, 3= hombres mayores de 50 años, 4= mujeres de 15 a 30 años, 5= mujeres entre 30 y 50 años, 6= mujeres mayores de 50 años
Origen	Variable nominal (3 niveles): 1= originario de la comunidad, 2= originario de otra comunidad del área protegida, 3= originario de otra región de Nicaragua
Grupo social	Variable nominal (2 niveles): 1= Indígena-Miskito, 2= Mestizo
Escolaridad	Variable nominal (5 niveles): 1= sin escolaridad, 2= primaria, 3= secundaria, 4= educación técnica, 5= educación superior
Tipo de informante	Variable nominal (2 niveles): 1= común, 2= clave
Tiempo habitando la comunidad	Variable nominal (5 niveles): 1= menos de un año, 2= menos de 5 años, 3= cinco a nueve años, 4= diez a quince años, 5= más de quince años
No. total de plantas reconocidas	Variable continua
No. de plantas medicinales	Variable continua
No. de plantas para construcción	Variable continua
No. de plantas ornamentales	Variable continua
No. de plantas comestibles	Variable continua
No. de plantas con otros usos	Variable continua
No. de plantas sin uso conocido	Variable continua
No. de plantas para herramientas	Variable continua

Posteriormente, se sostuvo un encuentro con los cooperantes locales seleccionados, con el fin de organizar los grupos, y darles una explicación de la metodología de trabajo.

Realización de entrevistas durante la fase de recolección de información etnobotánica

Se realizaron dos entrevistas abiertas a cada grupo de informante. La primera entrevista se realizó de manera individual, y tuvo como propósito conocer datos personales de los participantes (edad, escolaridad, lugar de origen y tiempo viviendo en la comunidad); además de aspectos relativos al uso de plantas medicinales, domesticación, sustitución de plantas en el tiempo y espacio y percepción de la importancia de las plantas desde el punto de vista ambiental y económico (figura 3).



Figura 3. Aplicación de entrevistas individuales y trabajo de campo para reconocimiento de plantas silvestres y sus usos junto a los comunitarios

La segunda entrevista se realizó de manera grupal y consistió en visitas a las parcelas de monitoreo temporal. Una vez en las parcelas, se le solicitó a los participantes que mencionaran las plantas que reconocían; y que además enlistaran los usos locales de cada una.

Las entrevistas fueron realizadas en idioma español tanto para los grupos de informantes mestizos, como los de origen miskito en el caso de las comunidades de la Reserva Natural BOSAWAS. En relación a lo último, el idioma solo limitó las entrevistas en el caso de las mujeres mayores de 50 años en la comunidad La Esperanza, en donde el idioma español es poco hablado por este segmento de la población; remediando tal situación con la contratación de un traductor para asistir a cada grupo de investigación durante la fase de recolección de información.

La verificación del nombre correcto o coincidente con las registradas durante la fase de levantamiento florístico estuvo a cargo de los mismos cooperantes que en ese momento trabajaron con el equipo de inventario. Además, se contó con el apoyo de los parataxónomos capacitados para realizar colectas botánicas.

En esta parte se hizo énfasis en el consenso de los miembros de cada grupo alrededor de los usos de cada planta. Así mismo, desde el punto de vista metodológico el proceso fue enriquecedor, ya que además del consenso fue notable la forma en que cada miembro del grupo complementó e incrementó el número de plantas reconocidas y usos por especie.

El tiempo empleado para visitar todas las parcelas en cada comunidad fue de tres a cuatro días. La entrevista en la que se reconocieron y enlistaron usos de las plantas por tipo de ecosistema tuvo una duración media de 25 minutos por parcela.

Análisis de la información

Para el procesamiento y posterior análisis de los datos se elaboró una base de datos en el programa EXCEL; correspondiendo esta a los datos recolectados en el levantamiento florístico en las parcelas de muestreo establecidas en cada ecosistema por área protegida.

Los índices de Shannon Wiener y Jaccard fueron calculados mediante (paquete estadístico PAST –Paleontologyc Statistic-) para conocer la diversidad y similitud florística entre ecosistemas dentro de cada área protegida. La riqueza específica entre áreas protegidas se calculó a partir del conteo del total de especies.

Aun cuando en la propuesta original del proyecto IBESo II, no se contempló el estudio de la condición de las especies en las áreas protegidas; durante el análisis de la información se percibió la oportunidad que a partir de la abundancia (número de individuos por hectárea) de las especies por tipo de ecosistema se podría ofrecer una perspectiva de la relación entre el uso de las especies y la conservación de las mismas.

La clasificación de las especies en rara, poco abundante y abundante, se realizó retomando la metodología propuesta por González-Rivas, (2005), quien considera la abundancia de las especies para conocer su condición dentro de un sitio; así mismo se comparó los resultados de esta metodología con la condición de las especies propuestas en la Flora de Nicaragua.

La metodología propuesta por González-Rivas (2005) plantea lo siguiente:

Especies raras: Presentan una abundancia menor de 4 individuos por hectárea

Especies medianamente raras: Presentan abundancia entre 5 y 23 individuos por hectárea

Especies abundantes: Presentan abundancia mayor de 24 individuos por hectárea

La información relacionada al conocimiento sobre los usos de las plantas silvestres fue organizada en los paquetes estadísticos SSPS versión 11.0 e Infostat versión 2008.

Para la caracterización de la muestra (informantes locales participantes) y uso de plantas, se empleo estadística descriptiva, basándose está en la determinación de la frecuencia relativa de las respuestas a preguntas de interés.

La comparación entre los grupos para cada una de las variables demográficas y niveles de las mismas se realizo mediante el uso de la media como descriptor estadístico.

La prueba ji cuadrada (X^2) se uso para determinar si existe relación significativa entre el número de especies de plantas útiles reconocidas y usos reportados en las visitas a parcelas de muestreo. La prueba se hizo considerando las variables tipo de grupo, tipo de informante, genero, edad, origen, etnia, escolaridad y tiempo de residencia en la comunidad.

La relación entre variables con el conocimiento sobre el uso de plantas se estimo a partir de un análisis multivariado de componentes principales y pruebas de regresión.

Caracterización de la muestra o grupos participantes de las actividades etnobotánicas

La proporción de participantes para la recopilación de información etnobotánica estuvo en dependencia de los niveles de las variables, siendo relativamente similar para algunas variables y considerablemente diferentes para otras (Anexo 3). Esta situación es común en trabajos etnobotánicos, en donde el mayor énfasis se relaciona a las coincidencias o consenso de los informantes alrededor del uso e importancia de las plantas.

RESULTADOS

Mediante caracterización se logró el reconocimiento de tres tipos de ecosistemas distribuidos en las cuatro áreas protegidas en las que trabajo el proyecto IBESo II. Los ecosistemas, los cuales están constituidos tanto por sistemas naturales conservados, sistemas naturales alterados; así como por agro sistemas, son descritos en el Anexo 1.

El total de individuos (7239), reportados en este trabajo, corresponde a datos de 41 parcelas de 0.1 ha y 240 transectos en cuatro áreas protegidas de Nicaragua.

Diferencias florístico y estructurales entre ecosistemas y entre áreas protegidas.

Mediante el levantamiento de variables estructurales en los sitios de recolección de plantas silvestres fue posible tener descripciones de los ecosistemas. El análisis de estos, permitió inferir en la potencialidad de los ecosistemas como fuentes de plantas silvestres.

La estructura de los ecosistemas es abordada desde el punto de vista de los valores de abundancia y área basal (individuos y área basal por hectárea). Con base en esta información es posible observar marcadas diferencias en la abundancia de especies entre ecosistemas de una misma área protegida –ejemplo Reserva Natural BOSAWAS y Reserva Biológica Indio Maíz-, sugiriendo la existencia de conjuntos de vegetación que aunque se derivan de un tipo de ecosistema en común, tienden a diferenciarse producto de la intensidad, tipo y tiempo de uso. Las mayores diferencias estructurales se determinaron entre los ecosistemas conservados y ecosistemas alterados de la Reserva Natural BOSAWAS, aun cuando desde el punto de vista de riqueza específica la similitud es importante. De la misma forma, notables diferencias se determino entre los ecosistemas conservados y alterados en el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo.

En el primer caso, los ecosistemas alterados son los de mayor abundancia (420 indiv/ha) de especies, de los distintos hábitos de crecimiento. En relación al Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, la mayor abundancia corresponde a los ecosistemas conservados (616 indiv/ha). Los ecosistemas del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior Moropotente, presentan menores abundancias, con 260 indiv/ha; sin embargo, son los de menor diferencias estructurales entre ellos (abundancia y área basal).

Los valores de área basal muestran que los ecosistemas naturales conservados presentan alto potencial desde el punto de vista de protección y aprovechamiento de la vegetación.

La similitud florística entre ecosistemas puede ser utilizada como un indicador del grado de modificación a que los ecosistemas naturales son sometidos en las áreas protegidas en las que se realizo la investigación. Sin embargo este tipo de análisis es más razonable para conjuntos florísticos similares entre sí; ejemplo pino-pino, latifoliada-latifoliada, que fue la forma en que se realizo en este trabajo.

En este sentido, es necesario hacer notar que en la Reserva Natural BOSAWAS, aun cuando los ecosistemas naturales son modificados para convertirlos en ecosistemas agropecuarios humanizados temporales, es evidente y de mucha importancia para la conservación de especies, la similitud florística entre ambos ecosistemas. La misma dinámica es perceptible entre fragmentos de bosque de la Reserva Biológica Indio Maíz, en donde muchos fragmentos de bosque son abandonados después de haberse practicado aprovechamiento selectivo, así como áreas socoladas para establecimiento de cultivos.

Los individuos registrados durante el levantamiento florístico son representantes de 373 especies de los hábitos: árbol, arbusto, palma, hierba y liana, a la vez pertenecientes a 240 géneros y 104 familias botánicas. Así mismo se reportan un total de 88 morfotipos que no fue posible identificar debido a que al momento de su recolección no estaban fértiles, por lo que la mayoría son presentados en este trabajo con el nombre común con que fueron reconocidos por los comunitarios, en otros casos algunos morfotipos fueron identificados solamente a nivel de familia.

Las familias botánicas más comunes entre las de mayor importancia por área protegida son: Mimosaceae, Moraceae y Fabaceae (Anexo 2). En el caso de la Reserva Biológica Indio Maíz y la Reserva Natural BOSAWAS, la familia Arecaceae figura entre las más importantes, con 11 y 7 especies respectivamente. Mientras que para el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo y el Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente la familia Asteraceae figura entre las más importantes, con 7 y 4 especies.

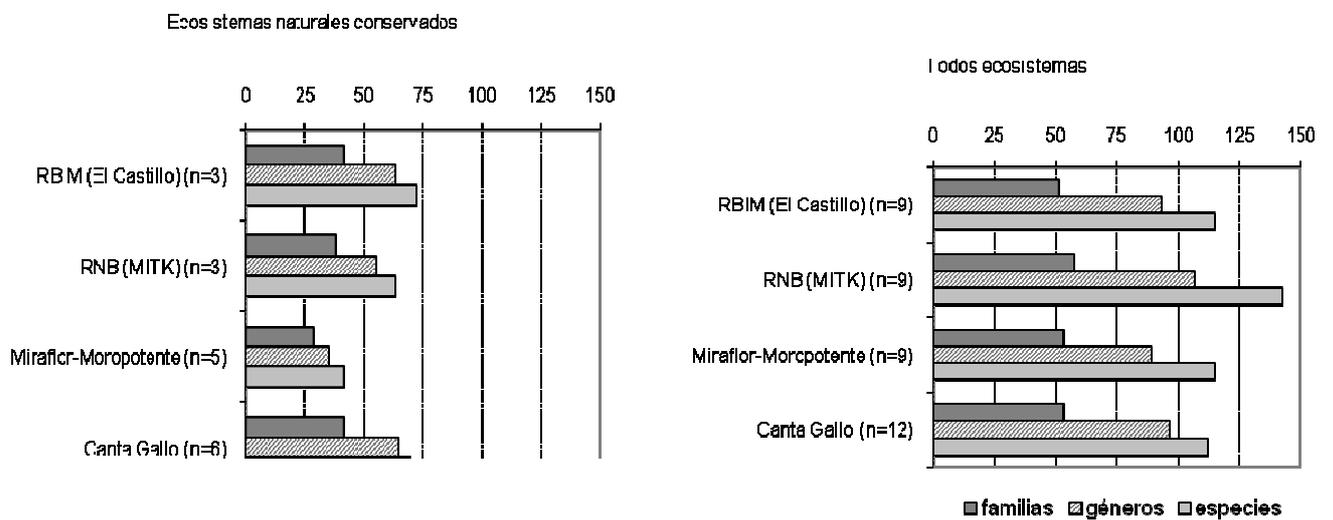


Figura 4. Riqueza específica obtenida del levantamiento florístico en parcelas ubicadas en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo. Tomado de Munk-Ravnborg 2009

n= corresponde al número de parcelas de muestreo establecida por área protegida

De la realización de levantamiento florístico se obtuvo riquezas específicas similares para tres de las cuatro áreas protegidas. De manera general, la Reserva Natural BOSAWAS, presentó la mayor riqueza de especies (Figura 4).

La riqueza, número de géneros y familias de plantas fue diferente por tipo de ecosistema y área protegida; sin embargo, se observó una tendencia a encontrar un mayor número de especies en los ecosistemas naturales alterados. En relación al monitoreo de ecosistemas humanizados, es importante resaltar el número de especies de plantas utilizadas; presentando los valores máximos en riqueza los ecosistemas productivos humanizados del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente (Figura 5).

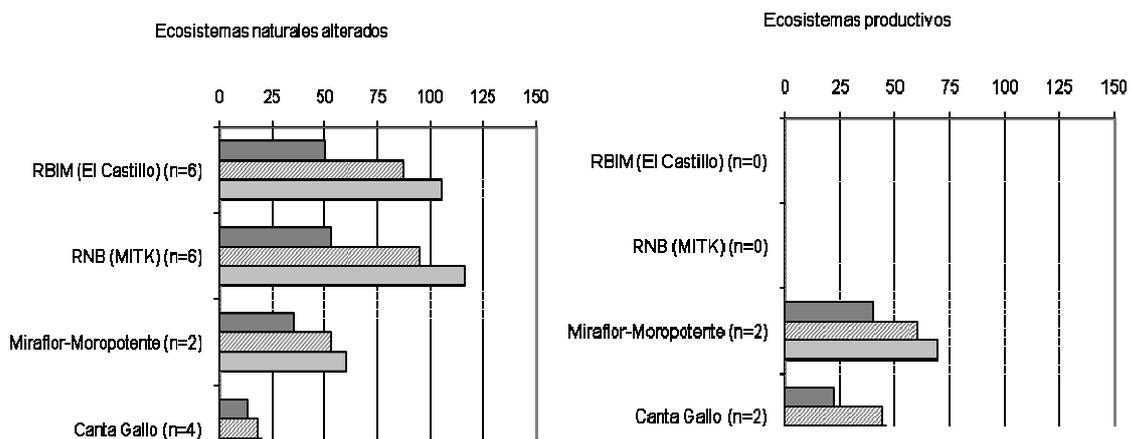


Figura 5. Número de familias, géneros y especies por tipo de ecosistema en cuatro áreas

Protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo. Tomado de Munk-Ravnborg 2009

Un análisis de similitud florística por área protegida basada en el índice de Jaccard, muestra a los ecosistemas de la Reserva Biológica Indio Maíz con los valores más altos (57%), de la misma forma, el Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente presenta valores importantes de similitud entre los ecosistemas naturales alterados y los ecosistemas productivos humanizados (48%). La Reserva Natural BOSAWAS, presenta 35% de similitud entre los ecosistemas naturales conservados y los ecosistemas naturales alterados. Los valores más bajos en cuanto a similitud florística entre ecosistemas (15%) se obtuvieron en el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo.

Los valores de diversidad florística basada en índices nos permite tener una perspectiva de la potencialidad de los ecosistemas en las áreas protegidas, tanto desde el punto de vista de conservación como de generación de beneficios a las comunidades que habitan estas áreas.

Con base en los resultados mostrados en el cuadro 4, se puede inferir que los ecosistemas monitoreados presentan de manera general, valores de diversidad florística clasificados de medio a alto (a excepción de los ecosistemas productivos humanizados del Parque Ecológico Municipal Cantagallo y los ecosistemas naturales conservados del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente, los cuales sugieren baja diversidad); valores medios como en el caso de los ecosistemas alterados del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, y los ecosistemas productivos humanizados del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente; y alta diversidad como lo es el caso de los ecosistemas naturales conservados y alterados de la Reserva Natural BOSAWAS y la Reserva Biológica Indio Maíz.

Cuadro 4. Diversidad florística basada en el índice de Shannon Wiener por tipo de ecosistema en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo II.

Áreas Protegidas	Tipos de Ecosistemas		
	Ecosistema Natural Conservado	Ecosistema Natural Alterado	Ecosistema Productivo Humanizado
Reserva Natural BOSAWAS	3.42	3.68	--
Reserva Biológica Indio-Maíz	3.60	4.01	--
Parque Ecológico Municipal Canta-Gallo	3.10	2.67	1.87
Paisaje Terrestre Protegido Miraflores-Moropotente	2.37	3.25	2.95

Lo más notorio en relación a los resultados de la diversidad florística por tipo de ecosistema, es la diversidad contenida en los ecosistemas naturales alterados de las áreas protegidas Reserva Natural BOSAWAS, y Reserva Biológica Indio Maíz. Este resultado coincide con los obtenidos en Harvey y Sáenz (2008), en parches o fragmentos de bosques de la región Mesoamericana, lo que sugiere que aun cuando el aprovechamiento selectivo disminuye la abundancia de un grupo importante de especies, este libera recursos para la aparición de otras especies de menor valor comercial pero que aumentan temporalmente la diversidad de las áreas intervenidas.

El análisis de estos resultados en cuanto a la definición de estrategias de conservación nos debe llevar a valorar la importancia de estos fragmentos de bosque incluso en áreas de amortiguamiento y además emplear medidas de manejo que mejoren el valor económico y por tanto la visión de necesidad de protección por parte de los propietarios ya sean comunidades indígenas o productores individuales.

Otros puntos importantes en relación a estos resultados son: la baja diversidad de los ecosistemas naturales conservados en el Paisaje Terrestre Protegido Miraflores-Moropotente, lo que demuestra la presión o amenazas desde el punto de vista de uso extensivo de la tierra que presentan estos ecosistemas; y por otro lado, la diversidad contenida en los ecosistemas productivos humanizados en esta misma área protegida, lo que debe ser visto como un indicador de la necesidad de complementariedad que debe existir en iniciativas de conservación en áreas protegidas con la categoría de manejo con que cuenta Miraflores-Moropotente; esto sin quitar la importancia o alto valor de los ecosistemas naturales conservados desde el punto de conservación de poblaciones viables para recuperación de áreas degradadas.

Especies más importantes a partir del número de usos identificados: Presencia y condición por tipo de ecosistema

El proceso de modificación de los ecosistemas naturales producto de su aprovechamiento; así como su relación con los ecosistemas derivados (alterados y humanizados) puede ser entendido a partir del número de especies con presencia en dichos ecosistemas.

Un relativo bajo porcentaje de especies (13.6%) presenta la mayor cantidad de usos a nivel general. Las especies más importantes desde el punto de vista del número de usos corresponden a ecosistemas altamente homogéneos siendo estos los pertenecientes al Parque Ecológico Municipal Canta Gallo; ejemplo: *Quercus segoviensis*, *Quercus insignis*, *Pinus oocarpa*, *Morella cerifera*, entre otras. Así mismo, especies como *Tapirira guianensis*, *Calatola costaricensis*, *Bleischmiedia riparia*, *Adiantum concinnum*, *Luehea candida* y *Apoplanesia paniculata*, se encuentran en ecosistemas naturales alterados del Paisaje Terrestre Protegido Miraflores Moropotente. Otras especies importantes y que se presentan en diferentes ecosistemas son: *Terminalia oblonga*, *Roupala Montana*, *Ouratea lucens*, *Lysiloma divaricatum*, *Cedrela odorata*, *Blackea sp.* *Bernoullia flammea* (Anexo 4).

Algunas de las especies más importantes presentan una distribución bastante homogénea desde el punto de vista de presencia en los ecosistemas de las cuatro áreas protegidas, en este sentido fue posible a través de análisis de frecuencia determinar que 38.7% de estas se encuentran en todos los ecosistemas; aunque desde el punto de vista de su condición a partir de la abundancia, el 50% presenta una condición de poco abundante a rara, lo que sugiere la necesidad de un monitoreo altamente riguroso para la planificación del aprovechamiento de estas especies, evitando poner en riesgo su presencia a través del tiempo. Algunas de las especies son entre otras: *Cupania cinerica*, y *Tapirira guianensis*, que presentan cinco usos, *Ficus obtusifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, y *Piscidia carthaginensis*, con cuatro usos.

Pocas especies importantes (11.2 %), es decir con muchos usos conocidos, fueron registradas únicamente en ecosistemas naturales conservados. De estas, 57% son especies raras, y la proporción restante es poco abundante.

Un considerable 41% de las especies importantes registradas se encontró con presencia tanto en ecosistemas conservados naturales, como en ecosistemas alterados y humanizados.

Diez por ciento de las especies más importantes fueron registradas exclusivamente en ecosistemas humanizados. La composición de especies de estos ecosistemas incluye tanto especies nativas dejadas para sombra, leña, protección del suelo, como especies exóticas principalmente frutales y forrajeras.

RESULTADOS SOBRE EL CONOCIMIENTO LOCAL EN EL USO HUMANO DE PLANTAS EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

Caracterización del uso de Plantas con base en los grupos de trabajo etnobotánico

Con el fin de inferir en las iniciativas locales relacionadas a domesticación de especies, se consulto a los grupos de cooperantes locales si trasladan plantas del bosque y/o barbecho a los patios de sus viviendas; a lo que un 45.5% respondió positivamente; mientras 54.5% dijo no realizar este tipo de práctica, ya que comúnmente recolectan plantas o parte de estas, pero hacen uso inmediato de ellas, principalmente las colectadas con fines medicinales.

De los grupos que dijeron trasladar plantas del bosque a su casa, solamente 17.9% menciono realizar actividades de manejo o mantenimiento; siendo algunas de estas: combina formas de cuidado (riego, poda, limpieza, entre otras) con 14.9%, caseo (2%) y fertilización (1%). Veinte y nueve por ciento dijo no realizar ningún tipo de mantenimiento, ya que considera que las plantas se establecen por si solas.

En relación a las partes recolectadas por los pobladores, los mayores porcentajes de respuesta (24.8%) correspondieron a toda la planta, seguido de la combinación hoja-raíz (7.9%), semilla-raíz (5%) y estacas (5%). Los valores más bajos corresponden a las partes fruto, semilla, y raíz.

En cuanto al uso de plantas con propósitos medicinales, 69.3% de los grupos participantes, comento hacer uso de plantas para tratar enfermedades comunes. Los porcentajes más altos de respuestas negativas relacionadas a este aspecto se dieron en las comunidades del Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente, y el Parque Ecológico Canta Gallo. La aparente mayor dependencia de plantas medicinales se observo en la Reserva Natural BOSAWAS.

El conocimiento sobre la existencia de plantas con diferentes usos, por parte de los informantes fue un aspecto abordado en este trabajo. Por ejemplo, se les pregunto a los informantes si conocen de la existencia de varias plantas medicinales para tratar un padecimiento común. Las respuestas muestran que un 60.4% respondió afirmativamente, mientras un 33.7% dijo no saber. Un aspecto importante comentado por los informantes es que muchas de las plantas con propiedades medicinales no funcionan por si solas, por lo que comúnmente, es necesario combinar varias plantas para tratar una enfermedad.

Los porcentajes de respuesta en cuanto a la frecuencia de utilización de plantas medicinales con base en la última vez que hizo uso de ellas fue similar. Los valores más altos corresponden a las categorías tres a cinco meses y seis meses (14.9%). La mayor cantidad de respuestas en las que se dijo haber hecho uso de plantas medicinales hace menos de un mes correspondió a los informantes de la Reserva Natural BOSAWAS.

Valores medios de plantas reconocidas y usos reportados por variable sociológica descrita en el estudio

De manera general, los participantes locales identificaron mayor número de plantas útiles en ecosistemas naturales alterados (16.7) y en ecosistemas humanizados (14.8).

Los resultados muestran diferencias en el conocimiento de las plantas por tipo de ecosistemas; siendo los grupos de Mirafior-Moropotente los que reconocieron mas plantas útiles por tipo de ecosistema (cuadro 5).

Cuadro 5. Número de plantas reconocidas por grupos de informantes locales por ecosistemas de cuatro áreas protegidas de Nicaragua.

Tipo de ecosistemas	Reserva Natural BOSAWAS (n= 27)	Reserva Biológica Indio Maíz (n=20)	Paisaje Terrestre Protegido Mirafior Moropotente (n=31)	Parque Ecológico Municipal Canta Gallo (n=23)	Todas las áreas protegidas (n=101)
Ecosistemas naturales conservados	11.4	6.6	14.3	14.6	12.1
Ecosistemas naturales alterados	21.0	15.3	15.1	14.9	16.7
Ecosistemas humanizados	0.0	0.0	10.5	14.2	6.4

Los números dentro del paréntesis corresponden al tamaño de muestra “n”, es decir el número de grupos que dieron información

La comparación entre el número de plantas reconocidas en ecosistemas humanizados solamente se hizo entre los grupos de Canta Gallo y Mirafior-Moropotente. En este sentido, fueron los grupos de Canta Gallo los que reconocieron mayor número de especies de plantas útiles.

Los valores medios de usos reportados por los grupos de cada área protegida muestran valores similares. Sin embargo, fueron los grupos de la Reserva Natural BOSAWAS quienes conocieron más usos de especies de plantas útiles. Los valores más bajos correspondieron a los grupos de la Reserva Biológica Indio Maíz.

Plantas reconocidas y usos reportados por grupo social

La comparación del conocimiento sobre plantas útiles entre grupos sociales, con base en el número de plantas reconocidas muestra una marcada similitud, sugiriendo esta tendencia un nivel de exploración similar de los ambientes en los que se desarrollan las plantas (cuadro 6).

Cuadro 6. Número de plantas reconocidas y usadas por grupos de participantes.

Grupo social de los informantes	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas-ecosistemas naturales conservados	Plantas reconocidas ecosistemas naturales alterados
Miskitu (n=26)	27.4	23.9	11.6	21.6
Mestizo (n=75)	29.0	19.5	12.2	15.0

Los números dentro del paréntesis corresponden al tamaño de muestra “n”, es decir el número de grupos dentro de cada nivel de la variable

En cuanto a usos reportados, los valores más altos correspondieron a los grupos miskitu, en comparación a los grupos mestizos. Tanto mestizos como miskitu reportaron más usos de especies en ecosistemas naturales alterados que las presentes en los ecosistemas naturales conservados. En este caso, el número de usos reportados para las especies en ecosistemas humanizados contribuyó a aumentar el total de usos reportados para los grupos de mestizo, en las comunidades de Canta Gallo y Miraflores-Moropotente.

Los grupos mestizos solamente reconocieron menos especies de plantas útiles de la categoría medicinal, en comparación a los grupos miskitu.

Las especies de los hábitos de vida árbol e hierba fueron las más reconocidas por informantes miskitu, mientras los informantes mestizo reconocieron más especies de árboles y arbustos. Entre grupos los mestizos reconocieron mayor número de especies arbóreas en comparación a los miskitu; sin embargo, estos últimos reconocieron casi el doble de plantas herbáceas que los mestizos. Para el número de especies arbustivas y lianas los valores medios de especies reconocidas son similares entre grupos.

Plantas reconocidas y usos reportados por edad de los informantes

Los valores medios de plantas reconocidas por edad de los informantes muestran una ligera tendencia al incremento a medida que aumenta la edad. Por ejemplo: Las dos primeras categorías de edad, reconocieron casi el mismo número de especies, siendo estos los valores más bajos en comparación a las categorías que agrupan a los locales de mayor edad.

Cuadro 7. Valores de plantas reconocidas y usadas por edad y tipo de ecosistemas

Categorías de Edad	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas Reconocidas	Usos Reportados	Plantas Reconocidas	Usos Reportados	Plantas Reconocidas	Usos Reportados
< 20	7.5	12.0	11.9	15.4	7.8	8.4
20 – 29	7.5	11.6	14.5	16.0	5.2	12.6
30 - 39	12.4	18.6	16.3	17.7	7.0	12.8
40 – 49	10.7	20.3	18.3	22.4	3.2	11.2
>50	14.2	21.2	19.3	24.3	5.3	12.6

En cuanto al número de plantas reconocidas por tipo de ecosistema, fueron los informantes de mayor edad quienes reconocieron más especies de plantas en los ecosistemas naturales conservados, siendo este el mismo comportamiento en relación al número de plantas reconocidas en los ecosistemas naturales alterados. En el caso de los ecosistemas humanizados el número de plantas reconocidas entre grupos de edad no se corresponde con la tendencia mencionada anteriormente, ya que los valores medios son similares. Por ejemplo, los grupos que más plantas reconocieron fueron los menores de 20 años, y aquellos con edad entre 30 y 39 años, mientras los mayores de 50 años y los grupos con edad entre 20 y 29 años, reconocieron igual número de plantas (cuadro 7).

El número de usos reportados incremento a medida que aumento la edad de los informantes, aun cuando las diferencias en los valores medios entre grupos cuya edad es superior a los 30 años son bajas. Los informantes mayores de 50 años fueron quienes reportaron más usos, mientras los grupos con informantes menores de 20 años y aquellos con edad entre 20 y 29 años reportaron menos usos. Las personas mayores reportaron más usos de todos los tipos de ecosistemas, así como de todas las categorías de uso y hábito de especies de plantas útiles (cuadro 6 y 7).

De manera general, los hombres reconocieron mayor número de especies que las mujeres.

Para el número de plantas reconocidas por tipo de ecosistema los hombres reconocieron más especies de plantas; sin embargo algunas diferencias son menos considerables en cuanto a la combinación de variables género y edad. En este sentido, hombres y mujeres menores de 30 años reconocieron similar número de plantas en ecosistemas conservados. En los ecosistemas naturales alterados fueron las mujeres mayores de 50 quienes reconocieron mas plantas, en comparación con los hombres. En los sistemas humanizados fueron los hombres quienes reconocieron mayor número de especies de plantas (cuadro 8).

Cuadro 8. Número de plantas reconocidas y usos reportados por tipo de ecosistemas para la variable, género del informante

Niveles de la variable género	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas Reconocida	Usos Reportados	Plantas Reconocida	Usos Reportados	Plantas Reconocida	Usos Reportados
Hombres (n= 21)	14.0	16.6	17.7	23.0	6.2	10.2
Mujeres (n= 32)	9.3	8.3	14.3	12.6	4.8	9.4

Con relación al número de plantas reconocidas por categoría de uso, fueron las categorías medicinal, construcción, plantas comestibles y otros usos las que mayor número de especies reconocidas reportan, tanto para hombres como para mujeres. La diferencia más grande se observa en la categoría plantas medicinales donde los grupos de mujeres, independiente de la edad, reconocieron mas plantas medicinales que los hombres. Lo contrario se dio en la categoría construcción en donde los hombres reconocieron mas plantas. Para la categoría plantas comestibles silvestres los valores medios son similares entre ambos géneros.

La tendencia general observada al comparar el número de especies reconocidas por hábito es que los hombres reconocieron mas plantas que las mujeres. Una diferencia importante es observada para los hábitos hierbas y lianas donde las mujeres mayores de 50 años reconocieron más especies que los hombres, independientemente de su edad.

En cuanto al número de usos reportados por género, los hombres reportaron más usos que los reportados por las mujeres. Al comparar los usos reportados por hombres y mujeres en un mismo grupo de edad, no se observan diferencias considerables. Solamente los hombres entre 30 y 50 años reportaron mucho más usos que las mujeres.

Plantas reconocidas y usos reportados por origen del informante

Los grupos originarios de las comunidades seleccionadas y los grupos conformados por informantes nacidos en otras comunidades del área protegida, fueron los que reconocieron más plantas útiles, en comparación a los grupos cuyos miembros nacieron en otras regiones de Nicaragua.

Al comparar los valores medios de plantas reconocidas por tipo de ecosistema, se observa que en caso de los ecosistemas naturales conservados son nuevamente los grupos conformados por informantes nacidos en la comunidad, y los nacidos en otras comunidades del área protegida quienes reconocieron más especies de plantas, mientras los nacidos en otra región fueron quienes menos plantas útiles reconocieron (cuadro 9).

Cuadro 9. Número de plantas reconocidas y usos reportados por tipo de ecosistema, en relación a variable origen de los informantes

Origen de los informantes	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados
Originario de la comunidad (n= 57)	12.5	14.6	18.2	15.4	6.1	5.9
Originario de otra comunidad del área protegida (n= 22)	14.8	12.0	14.4	9.8	10.7	9.3
Originario de otra región de Nicaragua (n= 22)	8.3	6.5	14.9	12.3	3.0	7.2

Para todos los grupos por origen fueron las mismas categorías de uso las que reportan mayor número de especies reconocidas, siendo estas categorías: otros usos, medicinal, construcción y comestible. Los nacidos en las comunidades seleccionadas y los provenientes de otra región reconocieron más especies de plantas medicinales. Para la categoría construcción fueron los grupos constituidos por informantes de otras regiones los que reconocieron más especies de plantas.

La mayor cantidad de especies reconocidas en la categoría otros usos correspondió a los nacidos en otras comunidades del área protegida, seguido de los originarios en las comunidades seleccionadas. Finalmente, en la categoría plantas silvestres comestibles se observa que son los nacidos en otras comunidades del área protegida y los originarios de las comunidades seleccionadas quienes reconocieron más especies.

Plantas reconocidas y usos reportados por tiempo habitando la comunidad

En cuanto al número de plantas reconocidas a partir del tiempo habitando la comunidad por informantes no nacidos en estas, se pudo observar una relativa homogeneidad tanto en el número de plantas reconocidas, como en los usos reportados, revelando esto una relación

poco significativa entre el tiempo de habitar las comunidades y el número de plantas y usos reportados (cuadro 10).

Cuadro 10. Número de plantas reconocidas y usos reportados por tiempo de habitar la comunidad por parte de los informantes

Tiempo habitando las comunidades	Valores medios de plantas reconocidas	Valores medios de usos reportados
< 1 años (12)	22.0	17.0
< 5 años (21)	31.6	23.4
5 a 9 años (24)	22.4	16.2
10 a 15 años (14)	18.8	11.9
> 15 años (30)	29.2	19.6

Los números dentro del paréntesis corresponden al tamaño de muestra “n”, es decir el número de grupos dentro de cada nivel de la variable

Las especies de los ecosistemas naturales conservados fueron mayormente reconocidas por los grupos con menos de 5 años habitando la comunidad. En los ecosistemas naturales alterados el número de plantas reconocidas fue similar. Para los ecosistemas humanizados, fueron los grupos con menos tiempo habitando las comunidades quienes reconocieron mayor número de especies de plantas útiles (cuadro 11).

Cuadro 11. Valores del número de plantas reconocidas y usadas por tipo de ecosistema, para la variable tiempo habitando la comunidad

Tiempo habitando las comunidades	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados
< 1 años (12)	15.0	12.3	12.0	8.4	12.0	4.3
< 5 años (21)	17.4	16.2	13.0	9.3	8.0	6.0
5 a 9 años (24)	11.0	16.8	14.4	9.8	7.2	6.6
10 a 15 años (14)	9.7	19.9	10.3	11.5	2.7	8.4
> 15 años (30)	11.2	21.0	17.2	15.9	7.8	7.9

Plantas reconocidas y usos reportados por tipo de informante

Los valores medios de especies de plantas reconocidas por tipo de informante demuestran que los informantes claves reconocieron mas especies de plantas útiles, en comparación a los informantes comunes.

El mismo, comportamiento es observado cuando se compara el número de especies de plantas útiles reconocidas en los ecosistemas naturales conservados y alterados, mientras que en los ecosistemas humanizados, tanto informantes comunes como informantes claves reconocieron cantidades similares. La mayor cantidad de especies de plantas útiles reconocidas para ambos grupos se dio en los ecosistemas naturales alterados (cuadro 12).

Cuadro 12. Número de plantas reconocidas y usos reportados por ecosistemas para la variable tipo de informante

Tipo de informantes	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados
Informantes comunes (n=85)	11.4	14.6	15.5	18.3	6.3	12.6
Informantes claves (n=16)	15.9	22.5	22.8	26.9	7.0	16.8

De la misma forma, los informantes claves reconocieron mayor número de especies de plantas útiles para todas las categorías de uso; aun cuando existe coincidencia entre ambos grupos en cuanto a las categorías que reportan mas especies de plantas reconocidas, las que corresponden a otros usos, medicinal, construcción y comestibles

Plantas reconocidas y usos reportados por nivel de escolaridad del informante

Valores similares en el número de especies de plantas útiles reconocidas son observados entre grupos de informantes sin escolaridad y nivel de escolaridad primaria y secundaria. Los grupos de informantes con estudios universitarios reconocieron menos plantas, en comparación a los mencionados anteriormente. El mismo comportamiento, se manifiesta en cuanto al número de plantas reconocidas en ecosistemas naturales conservados y ecosistemas naturales alterados por nivel de escolaridad (cuadro 13).

En el caso de los ecosistemas humanizados la tendencia cambia ligeramente y son los grupos con informantes con nivel de escolaridad secundaria y primaria quienes reconocieron mayor número de especies de plantas útiles.

La similitud en los valores medios de especies de plantas útiles por nivel de escolaridad continuo para la variable habito de crecimiento. En este sentido, los hábitos árbol, arbusto e hierba fueron los que presentaron mayor número de especies de plantas reconocidas.

En cuanto al número de plantas por categoría de uso por nivel de escolaridad, los grupos sin escolaridad reconocieron más especies de plantas medicinales; para la categoría otros usos los grupos con nivel de escolaridad secundaria, y primaria reconocieron más especies. Este comportamiento fue observado para el resto de categorías de uso.

Cuadro 13. Número de plantas reconocidas y usos reportados por ecosistemas para la variable escolaridad de los informantes

Escolaridad de los informantes	Ecosistemas Naturales Conservados		Ecosistemas Naturales Alterados		Ecosistemas Humanizados	
	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados	Plantas reconocidas	Usos reportados
Sin escolaridad (n=18)	12.4	16.2	20.6	18.4	2.6	4.9
Primaria (n=67)	12.4	12.9	16.3	12.5	7.0	8.8
Secundaria (n=15)	10.9	9.6	14.5	10.8	8.8	10.0
Educación universitaria (n=1)	0.0	0.0	7.0	9.3	0.0	0.0

Los grupos conformados por informantes sin escolaridad, reportaron más usos que los grupos de informantes con nivel de escolaridad primaria y secundaria. Al igual que en lo analizado anteriormente, los grupos con educación universitaria reportaron la menor cantidad de usos de especies de plantas útiles.

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DEMOGRÁFICAS Y EL NÚMERO DE PLANTAS RECONOCIDAS Y USOS REPORTADOS

Las personas entrevistadas proporcionaron información de 460 especies de plantas útiles de los hábitos árbol, arbusto, palmas, hierbas y lianas. El mayor número de usos reportados (5) correspondió a especies arbóreas.

Las categorías con mayor cantidad de usos reportados fueron similares para todos los niveles de las variables consideradas. Las categorías más importantes desde el punto de vista de plantas reconocidas fueron: Otros usos, construcción, medicinal y plantas silvestres comestibles.

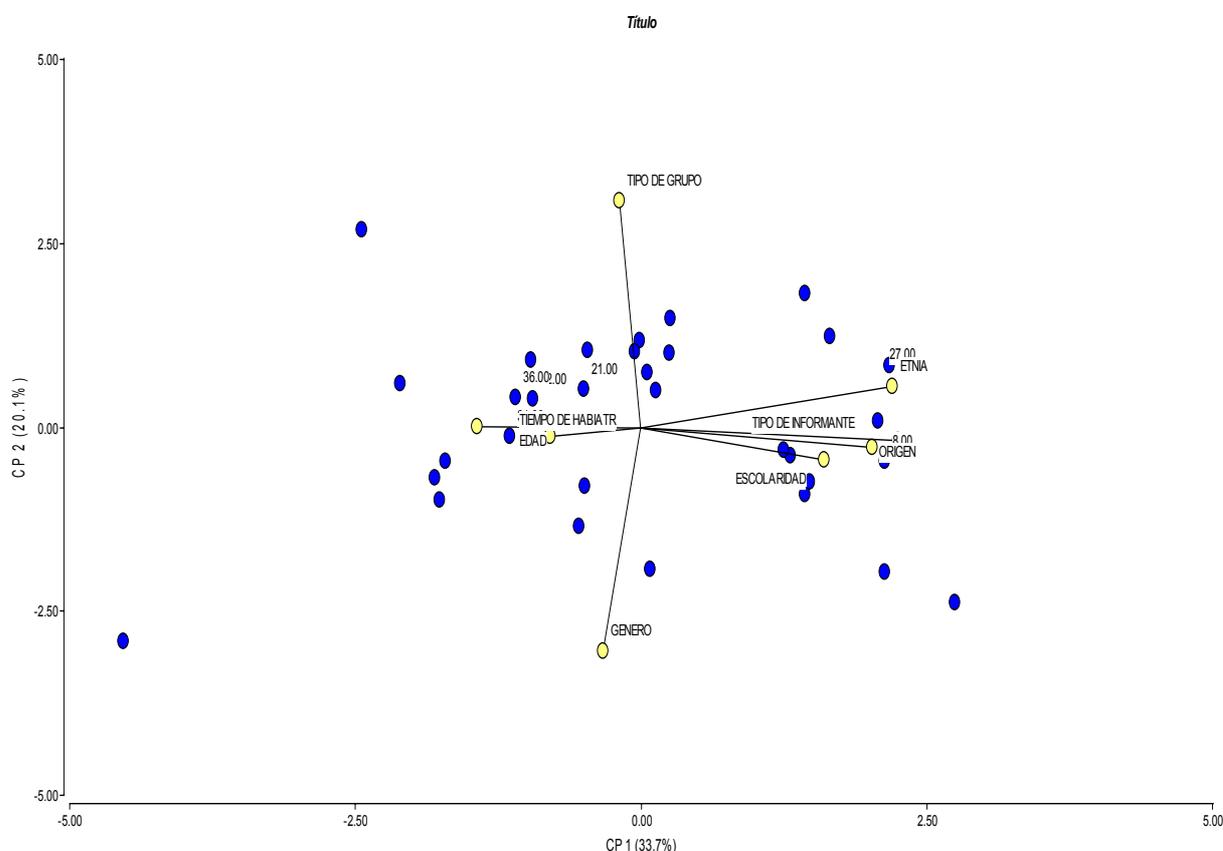


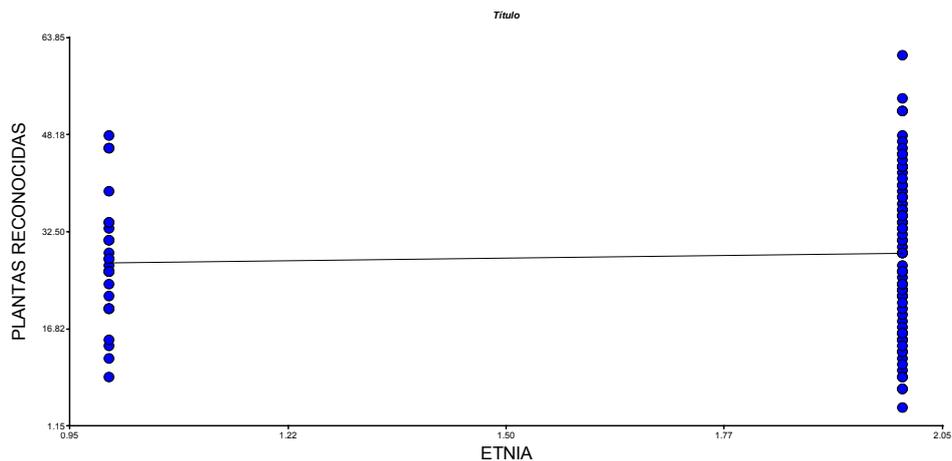
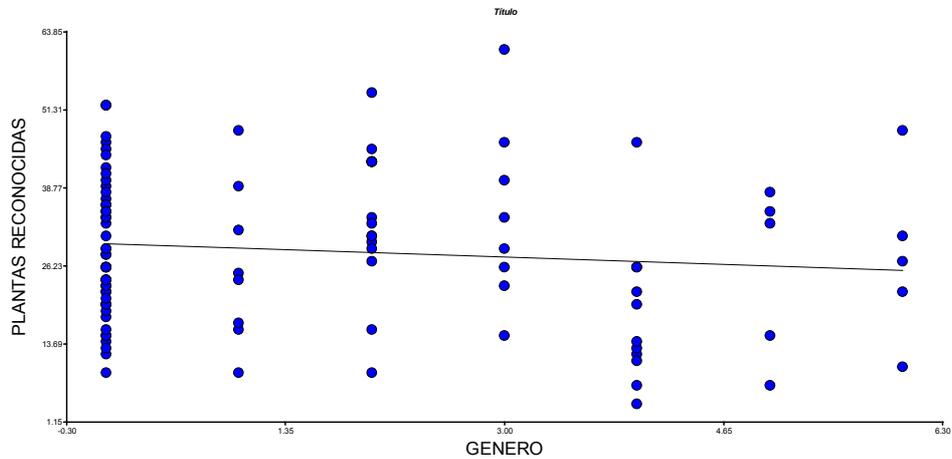
Figura 6. Análisis de asociación o relación de variables relacionadas al conocimiento sobre el uso de plantas en comunidades de cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo.

En cuanto a las variables que de acuerdo con Ladio y Lozada, (2001) permiten estimar el conocimiento sobre el uso de plantas; en este trabajo fue posible a través de un análisis de componentes principales inferir en las variables más asociadas (figura 6). En este sentido, las variables etnia, tipo de informante, origen y escolaridad representan alta utilidad por el alto nivel de asociación entre sí; y por otro lado, porque a partir de un análisis de componentes

principales, se determino que las primeras tres explican la mayor variabilidad en cuanto al conocimiento sobre plantas silvestres útiles. Las variables genero y tipo de grupo se caracterizaron por presentar un tipo de correlación negativa entre si y notable independencia con las otras variables. Las variables tiempo habitando la comunidad y edad están altamente correlacionadas; sin embargo, presentan correlación negativa con el primer grupo de variables mencionadas, y por otro lado, independencia con las variables género y tipo de grupo y genero.

De manera general, se observo marcada similitud (70%) en cuanto al conocimiento de plantas silvestres entre los grupos de las cuatro áreas protegidas estimado a partir del número de plantas reconocidas. De manera particular, los grupos con mayor similitud (94%) en cuanto al número de plantas reconocidas fueron los del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo y el Paisaje Terrestre Protegido Miraflores Moropotente.

La prueba ji cuadrada y un análisis de regresión lineal no arrojó relación estadística ($p > 0.01$, $p > 0.0001$) en ninguno de los casos relacionados al número de plantas reconocidas.



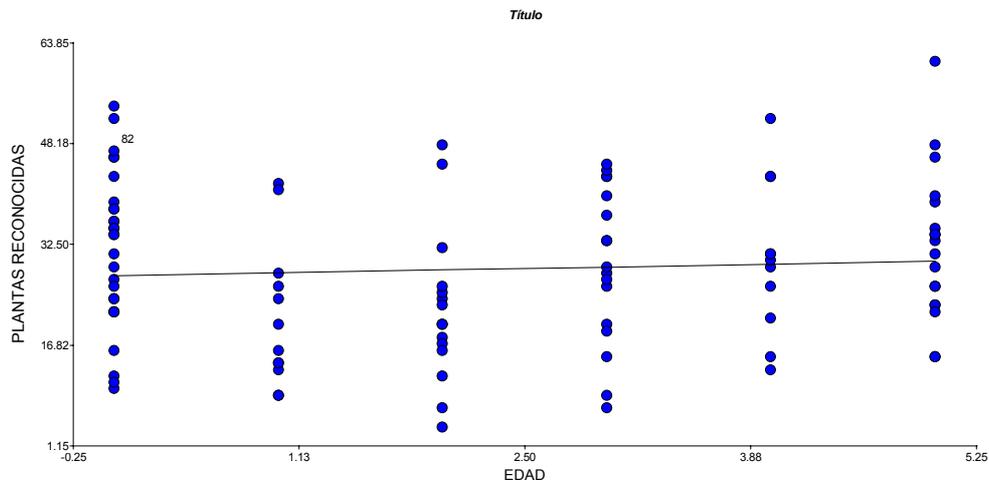
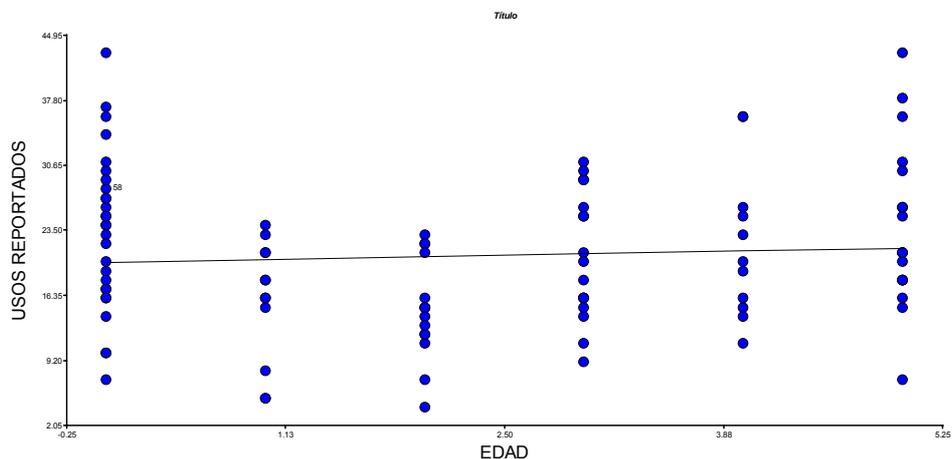


Figura 7. Diagramas de dispersión para las variables género, etnia y edad vrs plantas reconocidas

En cuanto a los usos reportados, la prueba identificó relación para las variables tipo de grupo demostrándose estadísticamente que el trabajo con grupos heterogéneos ayuda a enriquecer la recopilación de información en trabajos con enfoque etnobotánico.

Un análisis de regresión lineal no muestra relación para las variables género, edad y tipo de informantes ($p > 0.0001$) versus el número de usos reportados. Sin embargo, mediante análisis discriminante se puede concluir que las variables que mayormente reflejan la distribución y relación con el conocimiento sobre el uso de plantas son la etnia y el origen, además de confirmar cierta influencia de la variable edad en la dinámica del mismo.



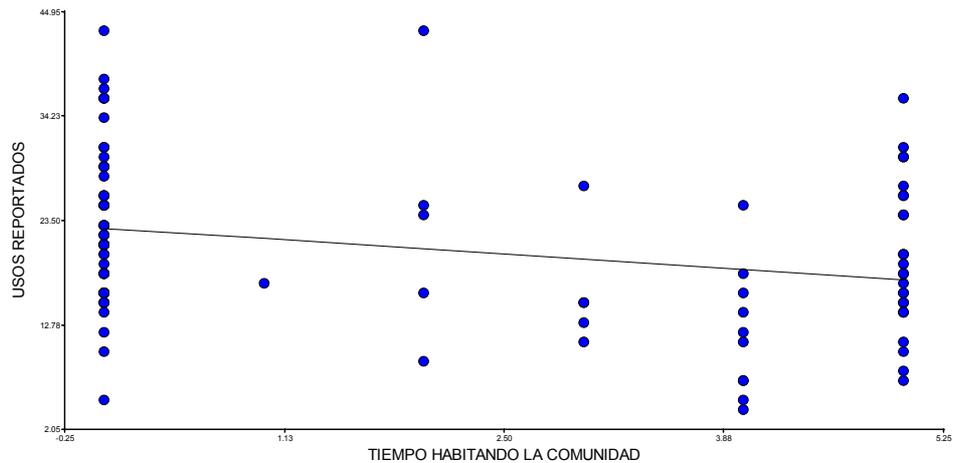


Figura 8. Diagramas de dispersión para las variables edad y tiempo habitando la comunidad versus usos reportados

Una tendencia importante observada, a pesar de no ser estadísticamente significativa, consistió en que las personas sin escolaridad reconocieron más especies de hierbas y plantas medicinales, lo cual posiblemente se deba a que este grupo de habitantes es el que mantiene una mayor dependencia en el uso de las plantas para el tratamiento de sus padecimientos más comunes. También se repite esta tendencia en el caso de los grupos con más de 15 años residiendo en las comunidades.

En el caso del número de plantas por tipo de ecosistemas, la prueba ji cuadrada encontró relación ($p < 0.01$) para la variable tipo de informante en ecosistemas humanizados.

También se encontró relación ($p < 0.01$) entre la edad de los informantes y el número de plantas reconocidas en ecosistemas conservados, así como con el número de plantas reconocidas en ecosistemas naturales humanizados. El mismo comportamiento se da para la mayoría de las variables demográficas.

Fue evidente la relación entre todas las variables y el número de plantas reconocidas por categoría de uso.

La no significancia de la relación entre el número de plantas reconocidas y usos reportados, y el origen de los informantes se debe a que gran parte de los informantes no nativos de las comunidades seleccionadas, nacieron en comunidades vecinas, es decir están familiarizados con la flora y uso local de la misma; por otro lado la cercanía entre comunidades y la realización de actividades conjuntas, propicia intercambio de conocimientos entre pobladores.

IMPLICACIONES PARA EL MANEJO DE LAS AREAS PROTEGIDAS

Correspondencia del estado de los ecosistemas con lo presentado en la zonificación de cada área protegida

Los ecosistemas identificados presentan, independiente de su estado actual (conservado, alterado o humanizado), un importante potencial para ser utilizados por los habitantes de las comunidades; sin embargo, en la mayoría de los casos es perceptible una tendencia a fragmentación de las unidades de vegetación natural en las cuatro áreas protegidas; amenazando incluso áreas definidas en el plan de manejo, como áreas para conservación, un ejemplo es el caso del bosque de nebliselva en el Paisaje Terrestre Protegido Miraflores-Moropotente; que en algunas comunidades presenta cierta presión por la conversión del bosque a áreas de café con sombra.

En este sentido, existen interesantes puntos que abordar; entre los más notorios es posible mencionar la forma en que buena proporción del territorio y sus ecosistemas se corresponde con la zonificación presentada en el plan de manejo en las comunidades La Esperanza y Boca de Plis, en la Reserva Natural BOSAWAS. Sin embargo, durante el trabajo en estas comunidades no fue posible identificar las áreas que de acuerdo a la zonificación son utilizadas para caza y pesca de manera infrecuente. Así mismo, dicha área no fue reconocida por los habitantes de las comunidades. Basado en esto se puede inferir que el desconocimiento de las áreas y los usos definidos para estas; es un elemento que amenaza el cumplimiento de las actividades de manejo normadas y definidas en los planes de manejo.

Otro aspecto relevante en relación a los ecosistemas de las comunidades mencionadas en BOSAWAS es la potencial conversión de áreas que comúnmente se dejan en barbecho, a sistemas agroforestales de café y cacao con sombra que aun cuando preservan ciertas especies útiles para sombra eliminan otras con mayor importancia ecológica, sobre todo en las fases de establecimiento del cultivo cuando las enmiendas y otras actividades agronómicas son realizadas con frecuencia.

Los ecosistemas naturales del área de amortiguamiento de la Reserva Biológica Indio Maíz son los más amenazados tanto por factores internos como conversión a áreas agrícolas por parte de los comunitarios, aprovechamiento para uso domestico, y factores externos como la reactivación y/o ampliación de áreas de cultivo de palma africana; actividad que además de eliminar la vegetación conlleva la construcción de obras para desviar y usar las fuentes de agua; siendo en ambos casos los hábitats cercanos a quebradas y ríos los más críticos.

Desde la perspectiva de este trabajo, los ecosistemas del Parque Ecológico Canta Gallo son los que (desde el punto de vista de su estado y distribución) se corresponden mayormente con la zonificación presentada en la propuesta de plan de manejo, y aun más importante es el conocimiento que los locales tienen sobre la zonificación y el uso establecido para cada una de las áreas.

Con base en los resultados del monitoreo de vegetación e identificación-descripción de los ecosistemas, es importante durante la actualización de planes de manejo y/o redefinición de la actual zonificación implementar el enfoque de paisaje para el manejo, debido a que este enfoque permite valorar de una forma más integral los recursos vegetales dentro de la matriz de paisaje, y de esta manera las iniciativas de conservación se corresponderían mejor con el estado y tendencias de los ecosistemas en cada área protegida.

Diversidad vegetal en diferentes ecosistemas de cuatro áreas protegidas de Nicaragua

De manera general, los ecosistemas en las cuatro áreas protegidas presentan valores importantes de diversidad vegetal; lo que implica alta potencialidad de uso para las poblaciones locales. Sin embargo, hay que analizar que a pesar de esta significativa diversidad, no todas las especies presentan el mismo potencial de uso desde la perspectiva de extractivismo a través del tiempo, ya que su condición a partir de la abundancia limitaría eventualmente el uso de algunas especies. En este sentido el análisis del número de uso por especie y condición de abundancia de las mismas sugiere que las especies que en cierto momento fueron abundantes, pero que por su uso intensivo, en este momento presentan baja abundancia se encuentran entre las más utilizadas.

Con base en el enfoque de la promoción del manejo-conservación de los ecosistemas, es necesario reiterar la riqueza de especies arbóreas en los agrosistemas; aspecto que de ser complementado con alternativas de manejo continuo de las arbóreas proveería de mayores beneficios a los productores propietarios de estos ecosistema.

Uso de cada tipo de ecosistema como forma de inferir en la importancia o potencial de los mismos

La percepción de los locales alrededor de los ecosistemas es coincidente en el sentido que el uso de los ecosistemas naturales alterados y ecosistemas humanizados están relacionados a la provisión de plantas para suplir necesidades cotidianas. Por ejemplo: las áreas en barbecho proveen de leña, plantas medicinales, y en el caso de la Reserva Natural BOSAWAS, Castillo y Cáceres, (2009) encontraron entre 8 y 15 especies de plantas silvestres comestibles; mientras en remanentes de bosque aprovechados selectivamente en la Reserva Biológica Indio Maíz, los mismo autores encontraron 16 especies.

También a partir del número de plantas por tipo de ecosistema, y la percepción de los comunitarios es posible observar como en las comunidades donde se realizó el estudio, se acentúa el uso de plantas de ecosistemas alterados; siendo este un punto interesante que por un lado, permitiría reducir el uso intensivo de las áreas con vegetación conservada; y por otro lado, permitiría restaurar en cierta forma las áreas degradadas, esto mediante el mejoramiento (promoción-uso de sistemas tradicionales con especies nativas) de los beneficios que estas áreas proveen.

Conocimiento que diferentes sectores de la población de las áreas protegidas posee sobre el número de plantas útiles y su uso

La distribución del conocimiento a nivel de las comunidades en las que se realizó el trabajo muestra un determinante potencial que debe ser retomado para identificación de especies vegetales sustitutas de las tradicionalmente usadas de manera intensiva; además de definir alternativas de extracción-manejo que no pongan en riesgo su presencia en los ecosistemas en que actualmente se encuentran.

Fue posible comprobar que el conocimiento presenta cierta amplitud, aun cuando entre los más jóvenes, menores de 30 años y mujeres es notable un proceso de pérdida del interés por el conocimiento de los elementos naturales de su medio. Este proceso de aculturación, tiene diversos elementos asociados; siendo algunos de estos el creciente empuje de sistemas de producción no tradicionales que ante la percepción de los locales permiten obtener mayores

ingresos en un menor tiempo, y la falta de involucramiento de los jóvenes y mujeres en actividades de monitoreo-protección de su medio natural.

Otro elemento importante dentro de la dinámica del conocimiento coincide con lo expuesto por Bentley, (1992); ya que las especies más valoradas con base en su uso más frecuente son aquellas especies que presentan abundancias notables, mientras que las especies con abundancia relativamente baja, no están dentro de las más valoradas por los comunitarios.

Durante el desarrollo del trabajo fue perceptible que una efectiva forma de transmisión horizontal del conocimiento sobre el uso de plantas silvestres en las comunidades es a través de actividades que involucren a muchos miembros ya que permite una continua retroalimentación y por tanto aprendizaje-valoración de la importancia de las plantas y los medios en que estas se desarrollan.

RECONOCIMIENTOS

El equipo de investigadores de FARENA deseamos reconocer la cooperación de cada una de las personas que facilitó el cumplimiento de las metas propuestas en el tema III de IBESo. Especial agradecimiento a cada una de las personas de las comunidades en Canta Gallo, Miraflores-Moropotente, Indio Maíz y BOSAWAS por su disponibilidad para compartir sus conocimientos. A la Dra. Helle Munk por orientar cada una de las fases del proyecto y sobre todo para la finalización de esta publicación. Al Lic. Nelson Toval por su valiosa ayuda durante la fase de campo y posterior identificación de muestras botánicas. Al Ing. Martín Pereira por su decidido y desinteresado apoyo durante la fase de realización de talleres de retroalimentación con los participantes de cada área protegida. A cada uno de los tesisistas: Mayaris Castillo, Kenia García, Jorge Altamirano, Marcos Cáceres y William White que apoyaron de manera invaluable la fase de campo.

LITERATURA CITADA (REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS)

- Anónimo. 1999. Plan de Desarrollo Municipal 1999-2003. Alcaldía El Castillo, Río San Juan, Nicaragua. pp 6-7.
- Barrera, 1983. Etnobotánica catalogo del museo de etnobotánica de Córdoba. URL:<http://www.uco.es/jardín-botánico/etnobot.htm>. visitado el20/04/2008.
- Bentley, J. Rodriguez, G. González, A. 1992. Honduran campesinos and natural pest control inventions. *Agriculture and human value*. 11:2-3. Pág. 178-182
- Castillo, M. Cáceres, M. 2009. El bosque como fuente de alimento: *Un estudio etnobotánico de plantas silvestres comestibles en tres comunidades de la Reserva Biológica Indio-Maíz, y tres comunidades de la Reserva de Biosfera BOSAWAS*. Tesis. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 pp.
- Comisión de Producción y Desarrollo Rural de Condega. 2004. Diagnostico Agro socioeconómico del Municipio de Condega. 1ª ed. Serie: Diagnósticos. Estelí ADESO "Las Segovias". 436 pp.
- González-Rivas, B. 2005. Tree diversity and regeneration in tropical dry forest of Nicaragua. Doctoral Thesis. Umae. Pág. 1-10
- Harvey, C. Saenz, J. 2008. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamerica. 1ª ed. Editorial INBio. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 624 pp.
- InfoStat (2009). InfoStat versión 2009. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Ladio, A. Lozada, M. 2004. Patterns of use and knowledge of wild edible plants in distinct ecological environments: A case study of a Mapuche community from northwestern Patagonia. *Biodiversity and Conservation* 13(3): 1153-1173.
- FUNDAR. 2004. Plan de Manejo Reserva Biológica Indio Maíz. Cuarta Versión. Periodo 2005-2010. Nicaragua. 136 pp.
- Noguera, A. 2005. Plantas útiles y conocimiento local en comunidades de la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Indio Maíz, Río San Juan, Nicaragua. Mimeo. FARENA, UNA.
- Offen, K. 1992^a. Productos Forestales No Maderables y su Manejo Campesino en la Zona de Amortiguamiento, Sí- A –Paz. Departamento de Ciencias Políticas-Universidad de Ohio. Ohio, USA. 63pp.
- Rueda, R. 2007. Recopilación de la Información sobre Biodiversidad en Nicaragua. 204 pp.
- Ruza, F. 1993. Tratado Universal del Medio Ambiente, Vol I. REZZA EDITO-RES, Guanajuato, México. 543 pp.
- Ruiz, A. 1996. Diagnóstico de la Situación Actual de 15 Comunidades de la Frontera Agrícola de la Gran Reserva Biológica Indio-Maíz. Proyecto Manejo Sostenible. Sábalo, El Castillo, Nicaragua. 17pp.

- TNC y CEDAPRODE. 2004. Plan de Conservación de la Reserva Biológica: *Taller de Visión y Elementos de Conservación*. Instituto para el Desarrollo y la Democracia. Managua, Nicaragua. 31pp.
- Vidaurre, P. J. Paniagua, N. Moraes. 2006. Etnobotánica en los Andes de Bolivia. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Pág. 224-238.
- Zarger, R.K. 2002. Acquisition and Transmission of Subsistence Knowledge by Q'eqchi Maya in Belize. *Ethnobiology and Biocultural Diversity*. Stepp and Wyndham Eds. pp 592-603.
- Zent, S. 1999. The Quandary of Conserving Ethnoecological Knowledge: A Piaroa Example. *Ethnoecology-Knowledge, Resources and Rights*. Gragson & Bloust Eds. University of Georgia Press. pp 90-124.

CAPITULO III

DIVERSIDAD Y USOS DE LA FAUNA SILVESTRE EN DOS ECOSISTEMAS DEL PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL CANTA GALLO, NICARAGUA.

Miguel Garmendia Zapata¹, Natalia Flores Cerda², Karen Toval Hernández²

¹ Docente de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, FARENA/UNA

² Egresadas de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, FARENA/UNA

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la abundancia, riqueza, diversidad de la fauna silvestre del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo y a la vez conocer su uso local. Para ello se establecieron dos tipos de unidades de muestreo como transeptos, y puntos de conteo; así mismo se realizaron entrevistas a los pobladores locales con el fin de conocer el uso. El área de estudio correspondió a las comunidades San Jerónimo y El Bramadero ubicadas en la zona de amortiguamiento del área protegida. Se cuantificó un total de 194 individuos en las dos comunidades, agrupados estos en 24 familias, 39 géneros y 47 especies, de las cuales 5 especies son Mamíferos, 32 Aves, 8 Reptiles y 2 Anfibios. De manera general la abundancia de mamíferos fue mayor en la comunidad El Bramadero en el ecosistema bosque latifoliado conservado. Las especies predominantes fueron *Nasua narica* y *Dasyprocta punctata*, la riqueza y diversidad no fue significativamente diferente entre los dos sitios. La abundancia, riqueza y diversidad de aves fue mayor en los dos ecosistemas de San Jerónimo; las especies sobresalientes fueron *Rhynchocyclus brevirostris*, *Mniotilta varia*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Camphylorhynchus zonatus* y *Turdus grayi*. En cuanto a reptiles la mayor diversidad se cuantificó en el bosque latifoliado conservado de San Jerónimo y en el sistema agroforestal café con sombra de El Bramadero, la riqueza y la abundancia resultó estadísticamente no significativa. La especie sobresaliente fue *Norops tropidonotus*. El 47.83% de las especies reportadas están involucradas en el gremio alimenticio de los insectívoros y el 41.30% frugívoros. En la comunidad El Bramadero el 63.01% de los entrevistados afirma no conocer uso para la fauna silvestre y el restante 36.99% si afirma conocer más de un uso para alguna o algunas especies en su comunidad. En la comunidad San Jerónimo el 80% de los entrevistados dijo no conocer uso de la fauna en su localidad, 18% afirma conocer más de un uso para una o varias especies de fauna silvestre y el restante 2% dice no saber nada al respecto. Para los entrevistados que reportaron uso, entre las especies más usadas como alimento en ambas comunidades se encuentran el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), la Guatuza (*D. punctata*) y el Conejo (*Sylvilagus* sp), y en menor medida el Zahino (*Tayassu tajacu*) en San Jerónimo y la Paloma Gris (*Geotrygon* sp) en Bramadero. Dentro de las especies usadas como mascotas están la Paloma Gris (*Geotrygon* sp), el Perico (*Choloepus* sp) y el Picon (*Aulacorhynchus prasinus*), en el caso de la comercialización se mencionaron de nuevo a la Paloma Gris y el Perico en los dos sitios, y Conejo (*Sylvilagus* sp), Guardiola (*Agouti paca*), Guatuza (*D. punctata*) y el Venado Cola Blanca (*O. virginianus*). El 91.91% de los entrevistados afirmó que en dichas comunidades no se comercializa la fauna silvestre ni interna ni externamente. En El Bramadero el 95.89% respondió que no y en San Jerónimo un 89.90%, en esta última comunidad. El 94.52% de los entrevistados en Bramadero dijeron no estar de acuerdo con alguna comercialización presente o futura de fauna silvestre y 86.87% en San Jerónimo expresaron lo mismo.

INTRODUCCION

Algunas especies de animales silvestres como el garrobo negro, venado cola blanca, conejo, armadillo, tortuga de agua dulce, venado cabro, pavón, pava loca, guardatinaja son excelentes como alimento humano y han ayudado al mantenimiento de la gente del campo, y que también se venden en los mercados urbanos del país (Salas, 2002). Uno de los mayores impactos sobre la vida silvestre es precisamente el uso que los habitantes aledaños les dan a estos (Ojastic, 2004). Para conservar la fauna silvestre de un sitio determinado es necesario en primer lugar determinar que especies están constituyendo esa fauna silvestre y cuales de ellas son el blanco predilecto de uso por los pobladores aledaños, en este sentido radica la importancia de este trabajo, en donde se llevó a cabo una evaluación rápida de la diversidad de fauna silvestre a nivel de vertebrados terrestres en dos comunidades del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, y a la vez, a través de la realización de entrevistas fue posible determinar el uso local de la fauna silvestre, potencial comercialización y puntos de comercialización. La información obtenida servirá de base para la elaboración de futuros planes de manejo de fauna silvestre en el área de estudio que involucren el uso sostenido del recurso, además de ser un insumo a productores con interés para destinar parte de sus propiedades a desarrollar actividades recreacionales y ecoturísticas con el fin de conservar la flora y fauna del parque ecológico municipal y a la vez obtener una nueva fuente de ingresos.

MATERIALES Y MÉTODO

Este trabajo esta basado principalmente en la observación e identificación de animales silvestres de las clases Mamíferos, Aves, Reptiles y Anfibios; mediante el método de avistamiento dentro de las unidades de muestreo. La información de campo fue enriquecida con revisión bibliográfica, utilizando libros de referencia a nivel del Neotrópico.

Proceso metodológico

En esta investigación se aplicaron dos tipos de muestreo. El primero se aplico para el establecimiento de las unidades de muestreo para la evaluación de la fauna silvestre y el segundo para la toma de datos correspondientes a la documentación del uso de la fauna silvestre.

El muestreo de la fauna silvestre

Diseño de muestreo para el conteo de la fauna silvestre. Se seleccionaron las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero como delimitación del área de estudio dentro del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo. Dentro de cada comunidad se muestreo dos ecosistemas: el

bosque latifoliado conservado y sistema agroforestal café con sombra. En cada ecosistema se distribuyeron de manera sistemática transeptos como unidades de muestreo, los transeptos se establecieron a una distancia de 100 m entre sí y en uno de los extremos de cada transepto se estableció el punto de conteo de aves, el extremo correspondiente se seleccionó aleatoriamente (Figura 1).

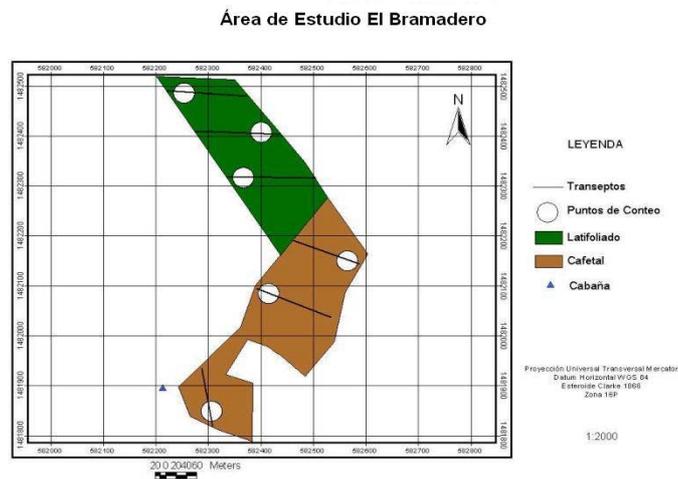
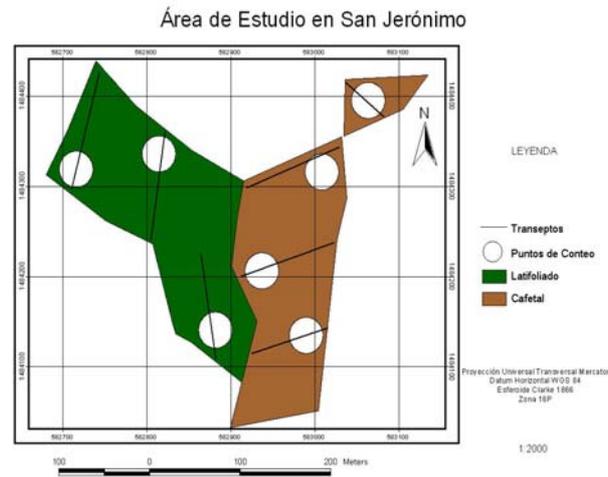


Figura 1. Diseño para el establecimiento de las unidades de muestreo en la comunidad San Jerónimo y la comunidad El Bramadero.

Descripción de la Unidad de Muestreo. Se establecieron transeptos de ancho fijo 20m x 135m para muestrear los grupos Mamíferos, Reptiles y Anfibios y puntos de muestreo de 25m para contabilizar a los miembros del grupo de las Aves (Figura 2).

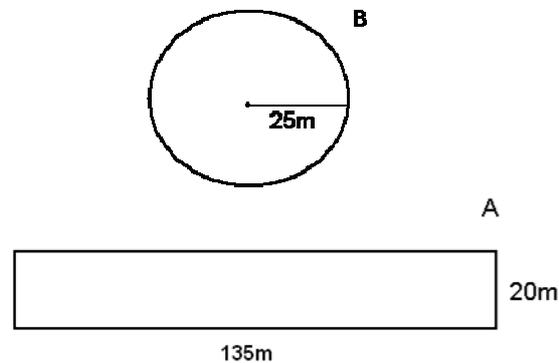


Figura 2. Unidades de muestreo: A. Transepto de ancho fijo, B. Punto de conteo de Aves.

Procedimiento de toma de datos. Para coleccionar la información de campo, se realizo 5 visitas, 2 a la comunidad San Jerónimo y 3 visitas a la comunidad El Bramadero. El conteo de fauna silvestre se realizo desde las 05:30 hasta las 16:30, el observador se desplazo de extremo a extremo del transepto a una velocidad de 1 Km/h, observando entre arbustos, árboles, hojarasca, entre otros, buscando cualquier tipo de vertebrado terrestre.

Una vez se alcanzo el extremo en donde previamente había sido establecido el punto de conteo de aves, el observador permaneció en ese punto por cinco minutos, con el objetivo de que las aves se habituaran a su presencia, pasado ese tiempo, se procedía a hacer el conteo de las aves por 10 minutos, dicho conteo se realizo directamente (por avistamiento) usando binoculares 10 mm x 50 mm o indirectamente (por el sonido de los cantos), esta última solo se realizaba cuando había seguridad en la identificación del canto.

Variables tomadas en el campo. Cuando se observo un animal dentro de las unidades de muestreo en el conteo de fauna silvestre, se identifico y anoto la especie y la cantidad de individuos, en el caso que el animal haya sido sorprendido alimentándose, se anoto el tipo de alimento que era consumido; siendo este el criterio para clasificarlo dentro de un gremio alimenticio.

El muestreo para documentar el uso local de la fauna silvestre

Diseño de muestreo para recopilación sobre el uso local de la fauna silvestre: En el caso de las entrevistas las unidades de muestreo se definieron como cada uno de los entrevistados, los criterios de selección del entrevistado fueron los siguientes: 1) El entrevistado(a) residente de las comunidades San Jerónimo, El Bramadero; 2) Se entrevistaron a personas de ambos sexos; 3) El entrevistado(a) con una edad mínima de 15 años.

Diseño de muestreo para aplicación de entrevistas. Se seleccionó el 60% del número de familias de cada localidad. De cada familia se entrevistó a uno de los miembros, en este sentido la comunidad de San Jerónimo estaba conformada por 166 familias y la comunidad El Bramadero por 122 familias, correspondiendo 100 entrevistados para la primer comunidad y 73 para la segunda.

En cuanto a las entrevistas las variables en las que se centro el formato utilizado fueron: uso o comercio de la fauna y especies usadas. La duración de cada entrevista fue de aproximadamente 10 minutos.

Análisis de los Datos. Como análisis se calculó la abundancia riqueza y diversidad (usando índice de diversidad biológica alfa como el de Shannon-Wiener y diversidad beta como el coeficiente de Jaccard) de fauna silvestre. Se calcularon promedios. En la parte estadística se calcularon medidas de tendencia central como medias y modas, prueba para medir normalidad (Kolmogorov-Smirnov), prueba de bondad de ajuste (Ji cuadrado), pruebas para relacionar dos grupos (T-student o Mann Whitney), pruebas para relacionar más de dos grupos (ANOVA o Kruskal Wallis). Para ello se usaron los programas: Estimates (Colwell, 1997), GraphPad InStat (GraphPad Software, Inc, 2000), Palaeontological Statistics-PAST (Hammer, 2002) y Microsoft Exel (Microsoft Corporation, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuantificación de la Fauna Silvestre. Se determinaron 194 individuos de fauna silvestre en las dos localidades dentro de las unidades de muestreo, agrupados en 24 familias, 39 géneros y 47 especies, de las cuales 2 son Anfibios, 8 Reptiles, 32 Aves y 5 Mamíferos. Las especies de reptiles más representadas según su número de individuos fueron: *Norops tropidonotus* (17), aves: *Rhynchocyclus brevirostris* (18) y *Mniotilta varia* (14), en la clase mamíferos: *Nasua narica* (6), mientras que para los anfibios, se determinaron solamente dos especies *Ptychohyla hypomyker* y *Eleutherodactylus mimus*. El género más abundante fue *Norops* (5 especies). Las familias más abundantes según su número de especies fueron Iguanidae (6), Icteridae (4), Parulidae (4), Picidae (4) y Tyrannidae (4), el resto esta representada por menos de cuatro especies.

Comparaciones entre localidades.

Abundancia, riqueza y diversidad de mamíferos. Se observaron 12 individuos agrupados 5 familias, 5 géneros y 5 especies. La abundancia de mamíferos fue mayor en la comunidad de El Bramadero con 9 individuos comparado con la comunidad de San Jerónimo 3 individuos, estas diferencias son significativas ($\chi^2= 2.08$, $p<0.05$). De las 5 especies encontradas la mas abundante fue *Nasua narica* representado por 6 individuos, seguidamente de *Dasyprocta punctata*, el resto de especies eran representadas por un solo individuo. La riqueza de mamíferos para las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo fue igual con 3 especies para cada una (Figura 3), predominando especies de lugares abiertos, bosques secundarios, áreas urbanas, de amplia distribución y acostumbrados a la presencia humana. En la

comunidad de El Bramadero se observaron restos de *Nasua narica* recién devorados posiblemente por felino, se presume ser *Puma concolor* según información de los lugareños. Según el índice de Shannon-Wiener la comunidad de San Jerónimo es más diversa ($H' = 1.09$) comparado con El Bramadero ($H' = 0.83$), pero estas diferencias no son significativas ($T = 2.08$, $p > 0.05$).

Abundancia, riqueza y diversidad de aves. En general se observaron 151 individuos para ambos sitios agrupados en 17 familias, 28 géneros y 32 especies. La abundancia de aves fue significativamente mayor ($X^2 = 34.4$, $p < 0.05$) en la comunidad de San Jerónimo con 127 individuos comparado con la comunidad de El Bramadero 24 individuos. Las especies más abundantes para los sitios estudiados fueron *Rhynchocyclus brevirostris* (18 individuos), *Mniotilta varia* (14), *Aulacorhynchus prasinus* (9), *Camphylorhynchus zonatus* (8) y *Turdus grayi* (8), todos encontrados en la comunidad de San Jerónimo. El resto de especies estaban representadas por menos de 7 individuos. Las especies mejor representadas en los sitios de estudio resultaron ser especies comúnmente avistadas en matorrales y charrales, bosques intervenidos/lugares abiertos y bosques secundarios. La riqueza de aves resultó ser mayor en la comunidad de San Jerónimo con 28 especies comparado con la comunidad de El Bramadero con 10 especies, estas diferencias resultaron no ser significativa ($X^2 = 1.45$, $p > 0.05$) (Figura 1). La diversidad de aves según el índice de Shannon-Wiener resultó ser significativamente mayor ($T = 2.06$, $p < 0.05$) en la comunidad de San Jerónimo ($H' = 2.49$) comparado con la comunidad de El Bramadero ($H' = 2.1$).

Abundancia, riqueza y diversidad de reptiles. La abundancia de reptiles resultó ser mayor en la comunidad de San Jerónimo con 23 individuos comparado con la comunidad El Bramadero 8 individuos, pero estas diferencias resultaron no ser significativas ($X^2 = 2$, $p > 0.05$). La riqueza de reptiles fue mayor en la comunidad de San Jerónimo con 8 especies comparado con la comunidad de El Bramadero 3 especies, aunque dichas diferencias no son significativas ($X^2 = 2$, $p > 0.05$) (Figura 1). Se calculó el índice de Shannon-Wiener (H') y como resultado la comunidad de San Jerónimo presentó significativamente ($T = 2.06$, $p < 0.05$) los mayores valores de diversidad ($H' = 2.49$) comparado con la comunidad de El Bramadero ($H' = 2.1$).

Abundancia, riqueza y diversidad de anfibios. En el caso de Anfibios solamente se determinaron dos especies *Ptychohyla hypomyker* de la familia Hylidae y *Eleutherodactylus mimus* de la familia Leptodactylidae en ambos sitios.

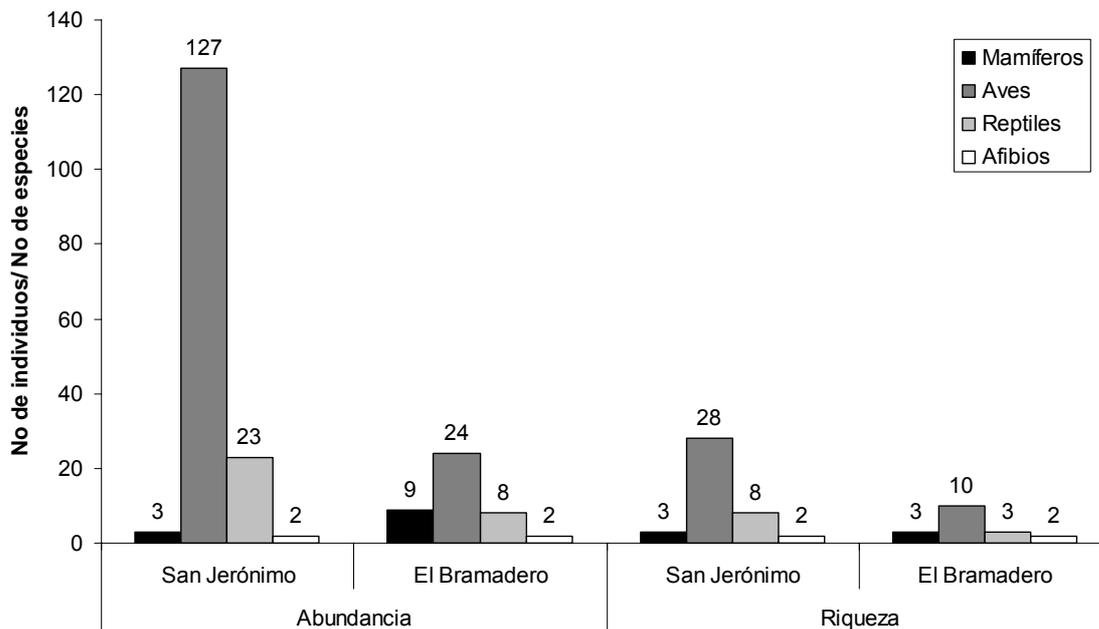


Figura 3. Abundancia y riqueza de fauna silvestre distribuidos por localidad

Comparación entre hábitats. Se realizó una comparación entre los hábitats Bosque latifoliado de El Bramadero (BLB), Cafetal de El Bramadero (CB), Bosque latifoliado de San Jerónimo (BLSJ) y cafetal de San Jerónimo (CSJ) para determinar cuál es el más abundante, rico y diverso para cada clase. En cuanto a la abundancia de mamíferos, BLB resultó con una abundancia de 8 individuos, la cual fue significativamente mayor comparado con el resto de los hábitats y la riqueza no resultó ser significativamente diferentes entre los hábitats (Figura 2). Se presume que la mayor abundancia de mamíferos en BLB se deba a un mayor cuidado por los propietarios los cuales impiden el ingreso de gente a cazar y cuidan del aseo de perros dentro del área conservada que puedan espantar a los mamíferos medianos y grandes.

La abundancia de aves fue significativamente mayor en CSJ (85 individuos) y en BLSJ (43). La riqueza fue mayor en CSJ (25 especies) (Figura 4) y la diversidad fue mayor en CSJ (2.96) y CB (1.64). Fue notoria la mayor abundancia, riqueza y diversidad de aves principalmente en el cafetal, por varias razones, entre ellas, la mayoría de aves determinadas, principalmente en los cafetales son especies que evitan el espesor de las áreas boscosas entre estas: *Turdus grayi*, *Tityra semifasciata*, *Thryothorus rufalbus*, *Quiscalus mexicanus*, *Camphylorhynchus zonatus*, entre otras.

En cuanto a reptiles la mayor abundancia de reptiles se presentó en el CSJ, siendo muy poca la cantidad de reptiles identificados dentro de los bosques latifoliados y en el cafetal de El Bramadero, posiblemente esto se deba a una mayor apertura de la vegetación en los lugares donde fueron más abundantes, que se traduce en mayor luz solar necesaria por los individuos de este grupo. La riqueza no fue diferente significativamente entre hábitats, pero la diversidad fue mayor en el BLSJ y el CB, esta discrepancia entre la diversidad y la abundancia, puede que

se deba más a la naturaleza del índice de diversidad de Shannon-Wiener, aunque BLSJ y CB fuesen menores en cuanto abundancia, si la equitatividad en la distribución del número de individuos por especies es mayor, mayor serán su índice. Las tablas de comparaciones se encuentran en el Anexo.

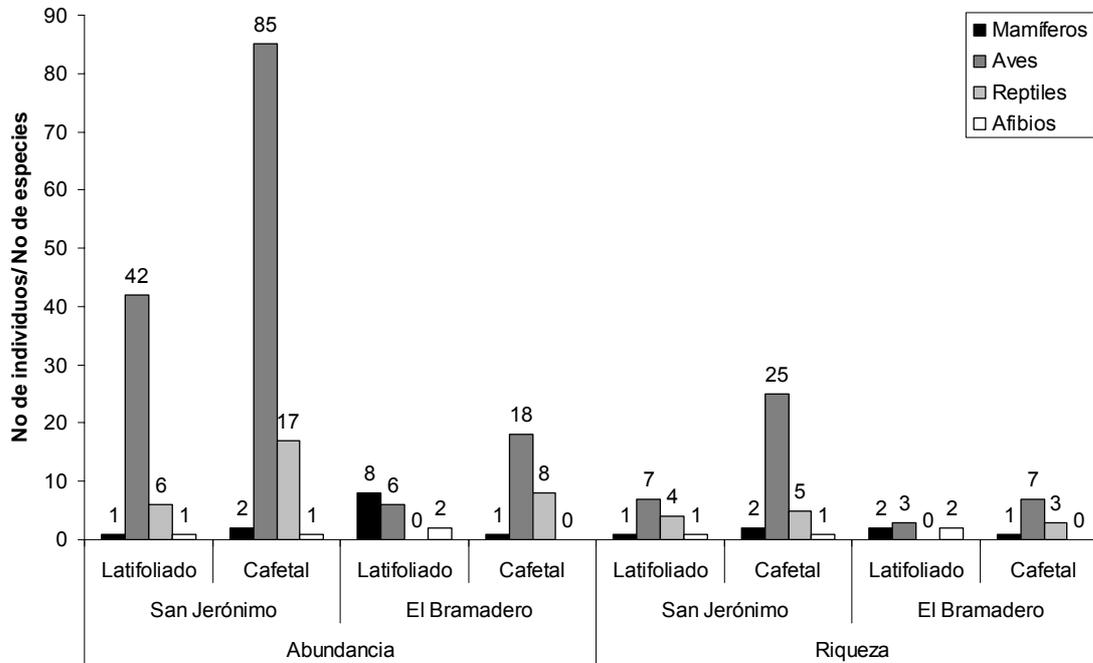


Figura 4. Abundancia y riqueza de fauna silvestre distribuidos por tipo de hábitat

Gremios Alimenticios. Se determinaron nueve categorías de gremios alimenticios, de los cuales 22 (47.83%) especies están pertenecen al gremio de los insectívoros, 19 (41.30%) frugívoros, 14 (30.43%) invertebrados no insectos, 9 (19.57%) granívoros 5 (10.87%) carnívoros, 2 (4.35%) nectívoros 2 (4.35%) omnívoros, 1 (2.17%) herbívoros y 1 (2.17%) carroñero (Figura 3). El grupo de las aves fue el que más sobresalió en el consumo de insectos, invertebrados no insectos y frutos, lo que evidencia el papel de estos como controladores de invertebrados y dispersores de frutos pequeños. Sin embargo las especies de animales no son específicos de un solo gremio; una especie puede estar involucrada en más de dos gremios, y así tener poca especificidad de alimentación, algo que ocurre generalmente en bosques alterados y ambientes sujetos a estrés constante (Krebs, 1985). Las distintas clases de animales tienen una dieta variada tanto que pueden llegar a involucrarse hasta en 3 gremios distintos como por ejemplo *Rhynchocyclus brevirostris* que es insectívoro-frugívoro-granívoro, *Mniotilta varia* que se encuentra entre insectívoro-invertebrados no insecto-frugívoros a como también hay especies que comparten cuatro gremios como *Momotus momota* que se cuenta como carnívoro-insectívoro-invertebrado no insecto-frugívoro. En los sitios de estudios los frugívoros toman un papel determinante en las dispersión de frutos de árboles o en realidad solamente complementan su dieta con estos, pero entre las especies que cumplen con la

primera opción se encuentran mamíferos como *Sciurus variegatoides*, *Dasyprocta punctata*, como también se cuenta entre las aves algunos miembros de la familia *Ramphastidae*.

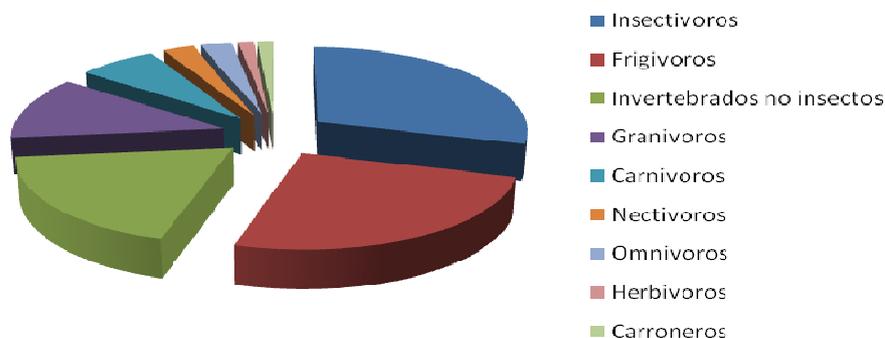


Figura 5. Proporción de especies por gremio alimenticio de la fauna silvestre en dos comunidades del área protegida Parque Ecológico Canta Gallo

Estatus (aves) y especies incluidas en los apéndices de CITES. Se identificaron 6 especies de Aves migratorias y 20 especies residentes en la comunidad de San Jerónimo; 2 especies migratorias y 7 especies de Aves residentes en El Bramadero, por otro lado se encontraron 2 especies que pasan por Nicaragua, pero no mantienen población en el país, entonces a estos se les denomina residente/migratorio dentro de la comunidad de San Jerónimo y una especie de igual preferencia de estatus en la comunidad de El Bramadero, lo que en total suman 28 especies de Aves para San Jerónimo y 10 especies de Aves para El Bramadero. De las especies determinadas en las dos localidades, tres pertenecen al apéndice III de CITES, dentro de las cuales se encuentran: el Puerco espín (*Coendou mexicanus*), la Guatuzá (*Dasyprocta punctata*) y el Pizote (*Nasua narica*), todos pertenecientes a la Clase de los Mamíferos.

Análisis de los datos de las entrevistas.

Descripción general de la población entrevistada. A continuación se describe a la población entrevistada en cuanto a sexo, edad, y oficio: el 46.82% de los entrevistados correspondieron al sexo femenino y 53.18% al sexo masculino. En el bramadero el 39.73% fueron mujeres y el 60.27% varones, en San Jerónimo el 52% de los entrevistados fueron mujeres y 48% varones. La edad de los pobladores entrevistados de ambas comunidades esta comprendida entre 15 y 88 años. La mayoría (52.05%) de los entrevistados en Bramaderos se encontró entre las edades de 20-39 años, por otro lado en San Jerónimo la mayoría (55%) de los entrevistados se encontraban entre las edades de 15-29 años. En la comunidad de El Bramadero el 35.62% de los entrevistados realiza trabajos de campo, esto se refiere a que trabajan en fincas agrícolas desempeñando papeles como peones o jornaleros, con ingresos obtenidos por días de trabajo, el 24.66% son personas que trabajan sus propias tierras (Productores) y pertenecen a una cooperativa cafetalera, el 21.92% de los entrevistados son amas de casa, quienes permanecen en sus hogares desempeñando las labores correspondiente a cuidado de los hijo y mantenimiento

del hogar. En San Jerónimo la mayoría (48.54%) de los entrevistados son Productores que pertenecen a una cooperativa cafetalera, seguido por el 28.16% que eran Amas de casa y el 20.39% trabajadores de campo.

Usos de la fauna silvestre en ambas comunidades. En la comunidad El Bramadero el 63.01% de los entrevistados afirma no conocer uso para la fauna silvestre y el restante 36.99% si afirma conocer más de un uso para alguna o algunas especies de fauna silvestre en su comunidad. En la comunidad San Jerónimo el 80% de los entrevistados niega conocer uso de la fauna en esa localidad, un 18% afirma conocer más de un uso para una o varias especies de fauna silvestre y el restante 2% dice no saber nada al respecto. A inicio de la entrevista se le pidió a los entrevistados que enlistaran animales silvestres que ellos conocían dado a sus actividades laborales o experiencias, los entrevistados de la comunidad El Bramadero mencionaron a 48 especies y los entrevistados de la comunidad San Jerónimo enlistaron 69 especies, luego de enlistar a los animales a cada entrevistado se le pidió que describieran los usos que cada especie previamente enlistada tenía. Las personas que mencionaron algún uso de la fauna silvestre local en ambas comunidades, aseguran tres categorías de uso de la fauna silvestre: uso como alimentos, como mascotas y para el comercio. La categoría de alimentos, según lo que expresaban los entrevistados, está referida al consumo de animales con el objetivo de obtener una provisión de proteínas como un complemento de la dieta del consumidor, en este sentido esa provisión no es vendida ni comercializada a un segundo. En el caso de mascotas, estamos hablando de animales que son mantenidos dentro de los hogares de sus capturadores como un animal en cautividad, los animales comercializados como mascotas no se incluyen en esta cuenta, sino en la categoría de comercio. La categoría de comercio según las descripciones de los entrevistados, si involucra la compra y venta de animales silvestres dentro o fuera de las comunidades, para ser utilizada como alimento o mascotas por otras personas que no son los capturadores. En El Bramadero el 26.53% de las 48 especies mencionadas por los entrevistados estaban dentro de la categoría de uso de alimento comparado con San Jerónimo en el cual un 18.57% de las 69 especies mencionadas por los entrevistados de esta comunidad, se aclara que una especie puede estar en una, dos o en las tres categorías. Las restantes categorías figuran con valores sumamente inferiores respecto a la categoría de alimento (Figura 4).

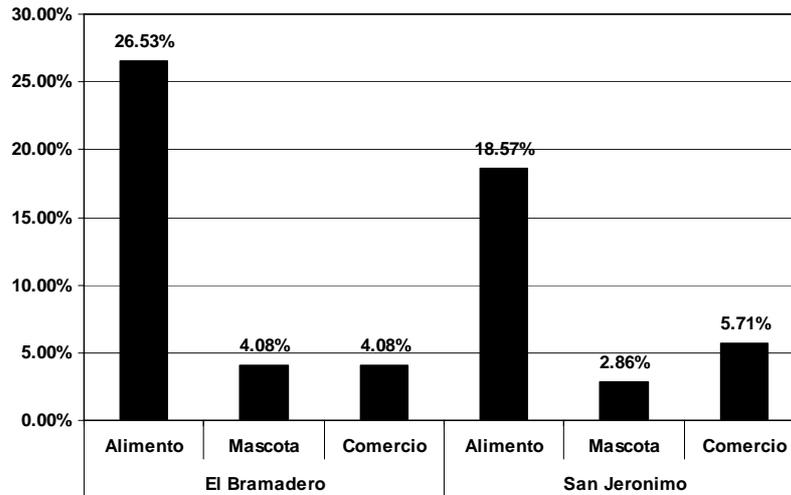


Figura 6. Categorías de uso de la fauna silvestre en las dos comunidades, el porcentaje se refiere a la cantidad de entrevistados que mencionaron las especies dentro de una categoría.

Dentro de las especies más usadas como alimento en ambas comunidades se encuentra el Venado cola blanca (*O. virginianus*), la guatuzza (*D. punctata*) y el conejo (*Sylvilagus sp*), y en menor medida el zahino (*T. tajacu*) en San Jerónimo y la paloma gris (*Geotrygon sp*) en Bramadero (Figura 5).

Las dos categorías restantes (mascotas y comercio) solamente involucran un 4.08% de las especies mencionadas con algún uso en la comunidad el Bramadero y 2.86% y 5.71% respectivamente en la comunidad San Jerónimo. Dentro de las especies usadas como mascotas están la paloma gris (*Geotrygon sp*), el perico (*Choloepus sp*) y el picon (*Aulacorhynchus prasinus*), en el caso de la comercialización se mencionaron de nuevo a la paloma gris y el perico en los dos sitios, y conejo (*Sylvilagus sp*), guardiola (*A. paca*), guatuzza (*D. punctata*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*) solamente mencionadas en El Bramadero (Figura 5).

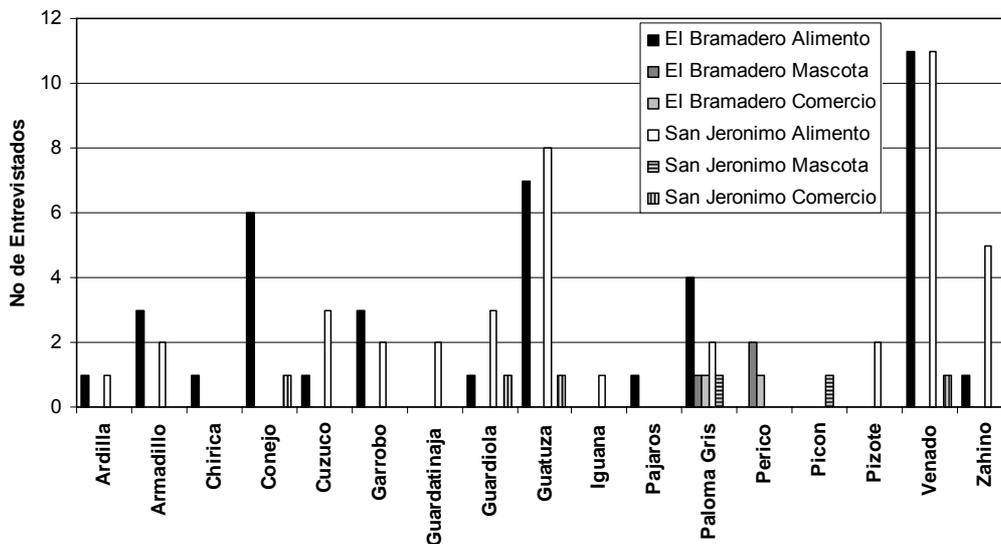


Figura 7. Especies más usadas como alimento, mascota y comercio dentro de la comunidad de El Bramadero según los entrevistados (as).

Comercialización local. El 91.91% de los entrevistados afirmó tenazmente que en dichas comunidades no se comercializa la fauna silvestre ni interna ni externamente. En El Bramadero el 95.89% respondió que no y en San Jerónimo el 89.90%, en esta última comunidad (Figura 6), en el caso específico de los que respondieron que si, afirman que cuando hay festividades patronales propias de la comunidad, llegan personas ajena a esta las que se dedican a cazar animales para venderlos en sus respectivas comunidades o comarcas, pero esto solo sucede una vez al año.

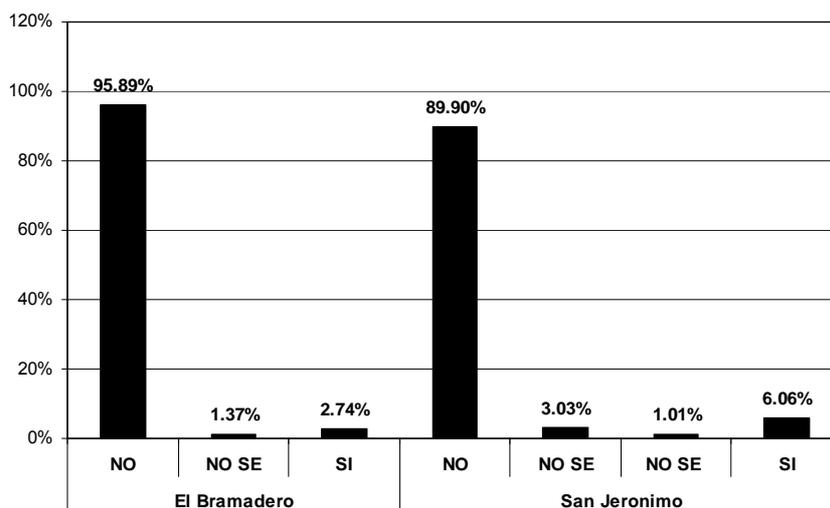


Figura 8. Porcentaje de entrevistados que afirman, niegan o desconocen algún tipo de comercialización de fauna silvestre en sus comunidades.

A los entrevistados se les preguntó directamente si estaba de acuerdo con la comercialización, en el caso de los que afirmaban que no existía comercio de fauna silvestre, se les preguntó si estaría de acuerdo que hubiera en un futuro y a los que afirmaban que si había comercialización se les preguntó si estaban de acuerdo. En general un 89.60% de los entrevistados dijo no estar de acuerdo con la comercialización de las especies silvestres y mostraron estar sensibilizados en cuanto a la conservación de la vida silvestre del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo.

De manera particular para cada comunidad, el 94.52% de los entrevistados en Bramadero dijeron no estar de acuerdo con alguna comercialización presente o futura, y 86.87% en San Jerónimo expresaban lo mismo (Figura 7). En esta última fueron 5 productores y 5 trabajadores de campo los que dijeron estar de acuerdo con la comercialización, ya que esto, según ellos, significaría ingreso para sus hogares, pero igualmente expresaron a la sostenibilidad como un mecanismo regulador de esa comercialización. También afirmaban la poca comercialización existente solamente se da en el mercado local y que eran especies comercializadas por su uso como alimento y mascota.

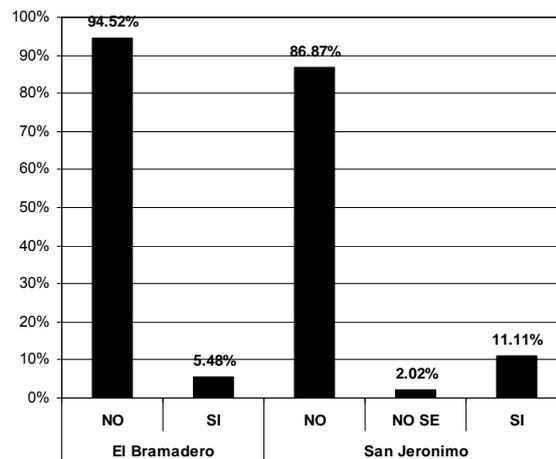


Figura 9. Porcentaje de entrevistados que afirman o niegan estar de acuerdo con la comercialización presente o futura de fauna silvestre en sus comunidades.

CONCLUSIONES

Se determinaron 194 individuos de fauna silvestre en las dos localidades dentro de las unidades de muestreo, agrupados en 24 familias, 39 géneros y 47 especies, de las cuales 5 son Mamíferos, 32 Aves, 8 Reptiles y 2 Anfibios.

La abundancia de mamíferos fue mayor en el hábitat del bosque latifoliado de la comunidad El Bramadero con el predominio de especies como *Nasua narica* y *Dasyprocta punctata*.

La abundancia, riqueza y diversidad de aves fue mayor en los dos hábitats de la comunidad de San Jerónimo, con predominio de *Rhynchocyclus brevirostris*, *Mniotilta varia*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Camphylorhynchus zonatus* y *Turdus grayi*.

En cuanto a reptiles la mayor diversidad se determinó en el bosque latifoliado de San Jerónimo y en el café de El Bramadero con predominio de *Norops tropidonotus*.

Existe un marcado número de especies de fauna silvestre con hábitos de alimentación insectívora y frugívora.

La mayoría de los entrevistados 63.01% en la comunidad El Bramadero y 80% en la comunidad San Jerónimo niegan conocer algún uso de la fauna silvestre. Los que afirman conocer (36.99% y 18% respectivamente) determinan tres categoría de uso: alimento, mascota y comercio, de las cuales la mayor es la de alimento, en los cuales se mencionan mayormente especies como: Venado cola blanca (*O. virginianus*), la Guatuza (*D. punctata*) y el Conejo (*Sylvilagus* sp), y en menor medida el Zahino (*T. tajacu*) en San Jerónimo y la Paloma Gris (*Geotrygon* sp) en Bramadero.

El 91.91% de los entrevistados afirmó tenazmente que en dichas comunidades no se comercializa la fauna silvestre ni interna ni externamente, el 94.52% de los entrevistados en Bramadero dijeron no estar de acuerdo con alguna comercialización presente o futura y 86.87% en San Jerónimo expresó lo mismo.

IMPLICACIONES PARA EL MANEJO

El cuidado y la conservación de cualquier ecosistema o tipo de hábitat dependen del uso que los lugareños le dan al recurso natural y la sostenibilidad de ese aprovechamiento. Afortunadamente para el recurso fauna silvestre exclusivamente de las dos localidades en estudio (comunidad San Jerónimo y comunidad El Bramadero) la presión contra el recurso es baja, los pobladores están conscientes acerca de la conservación de los animales. Mas sin embargo, el uso de la fauna no es nulo, algunos entrevistados afirman tajantemente que si se usa la fauna silvestre y uno de sus usos con mayor frecuencia es como alimento.

Especies tradicionalmente usadas como una fuente de alimento son el Venado cola blanca, la Conejo, el Zahino, la Guatuza, entre otras. Es recomendable desarrollar investigaciones específicas sobre el uso de estas especies y sus poblaciones, temas como época de mayor consumo, cantidad de consumo, selectividad de las presas, métodos de caza, tamaño de poblaciones, son muy recomendados. Un punto importante es que la mayoría de los adultos lugareños afirman la poca sensibilización de parte de los más jóvenes, aunque las respuestas de las entrevistas no reflejan una diferencia en la opinión por edades, es conveniente y recomendable la educación ambiental desde las edades tempranas. Al final la conservación del recurso fauna silvestre en la zona de estudio implica mantener el mínimo de uso de la fauna (la cultura del no uso) y la sensibilización a todos los niveles de edades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (LITERATURA CITADA)

- AUSTIN, O. L.** 1994. Familias de Aves. Editorial Trillas, S. A. México D.F., México. 202p.
- COLWELL, R. K.** 2004. EstimateS, Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. (programa de cómputo) Versión 7.00. University of Connecticut. United States.
- EMMONS, L. H.** 1999. Neotropical Rainforest Mammals. Editions 2da. ed. sig. University of Chicago press, ISBN. 307 p.
- GRAPHPAD SOFTWARE, INC.,** 2000. GraphPad InStat. (programa de computo) Version 3.05.
- HAMMER, Ø. & HARPER, D. A. T.** 2004. PAST PAleontological Statistics. (programa de cómputo) Versión 1.29. University of Oslo, Noruega.
- KÖHLER, G.** 2001. Anfibios y Reptiles de Nicaragua editorial Herpeton offbach. Alemania, DE. 208p.
- KÖHLER, G.** 2003. Reptiles de Centroamérica. Alemania, DE, editorial Bordo. 367p.
- EMMONS, L.**1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical/ una guía de campo, editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, BO 293p.
- MICROSOFT, US.** 2006. Microsoft Office Excel 2007. (programa de cómputo)
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, A. et al.** 2001. Biodiversidad Zoológica en Nicaragua. Managua: **MARENA** (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales/PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), Biblioteca Dr. Jaime Incer Barquero. Managua, NI. 174p.
- MARENA** (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales). 2008. Normas y Procedimientos para la Exportación e Importación de Flora y Fauna Silvestres de Nicaragua. Managua, NI.11-17p.
- OJASTI, J.** 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/ Monitoring & Assessment of Biodiversity Program (SI/ MAB). Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 290p.
- SALAS, J.** 2002. Zoología General de Nicaragua. MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, NI.20p.
- STILES, G. & SKUTCH, A.** 1989. Bird of Costa Rica. Cornell University Press. Ithuca, New York. 481p.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DEL BANCO DE SEMILLAS DEL SUELO EN TRES ECOSISTEMAS DEL PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL CANTA GALLO, NICARAGUA.

**Benigno González-Rivas¹, Álvaro Noguera-Talavera¹,
Jessell M. Gamez-López², William E. White-Sevilla²**

¹ Docentes Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos

Naturales y del Ambiente. ²Ing. Forestal

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó el banco de semillas del suelo en tres ecosistemas del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Condega, en el departamento de Estelí. La investigación tuvo como objetivos conocer la composición y densidad de semillas en el banco de semillas del suelo; así como la profundidad de almacenamiento de las semillas. Mediante muestreo sistemático se recolectaron muestras de suelo a diferentes profundidades- la capa litter y tres capas sucesivas de suelo mineral (de 0 – 3 cm, 3 – 6 cm, y 6 – 9 cm). Las muestras fueron trasladadas al invernadero de la Universidad Nacional Agraria y colocadas en bandejas plásticas y se les aplicó riego diariamente. La germinación fue evaluada diariamente por un periodo de seis meses. En total se contabilizaron 40 germinaciones distribuidas en tres especies herbáceas. El mayor número de germinaciones se presentó para el sitio de bosque secundario conservado, mientras los otros sitios presentaron valores similares. El mismo comportamiento se obtuvo al registrar el número de especies por sitio. En general el número y densidad de semillas aumentó a medida que aumento la profundidad del suelo. El banco de semillas en los ecosistemas muestreados no es representativo de la composición o estado de desarrollo de los mismos; por lo que el potencial de restauración pasiva se considera poco eficiente.

INTRODUCCION

La progresiva degradación de los ecosistemas tropicales y el bajo potencial de restauración pasiva, consecuencia de las actividades antropogénicas, nos obliga a pensar en alternativas para la restauración activa. La formulación de estrategias debe partir del conocimiento de la dinámica de recuperación propia de cada ecosistema. La importancia del banco de semilla en la dinámica de recuperación de los ecosistemas ha sido reconocida a partir del reciente incremento de estudios en áreas de bosque, barbechos, herbazales y pasturas.

Se define banco de semilla a la colección de semillas viables sobre o dentro del suelo y asociadas al litter (Meadows *et al.* 2006). Existen diferentes criterios para la clasificación de bancos de semillas; entre los más utilizados se pueden mencionar 1) el periodo de viabilidad de las semillas almacenadas; siendo estos de tipo transitorio y permanente y, 2) el periodo de semillación de las especies proveedoras y germinación de las semillas almacenadas; clasificándose estos en cuatro tipos.

De acuerdo con Skoglund (1992), en muchos ecosistemas están presentes en el suelo semillas viables. Estas semillas son potencialmente útiles en proyectos de restauración, donde el principal objetivo es el establecimiento de cobertura vegetal; por ejemplo para reducir la erosión del suelo (Juying y Wenjuan, 2007). La composición y dinámica del banco de semillas en el suelo del bosque es uno de los elementos fundamentales para predecir el curso de la sucesión secundaria (Garwood, 1989, Meadows *et al.* 2006); y en el mejor de los casos incentivar y manejar la regeneración de especies arbóreas con fines productivos cuando se presentan perturbaciones, por lo cual es un tema de gran relevancia en ecosistemas sometidos a procesos de conversión intensa.

Dos de los métodos más utilizados en el estudio de banco de semilla del suelo son: el método de separación de fracción orgánica por medio de lavado de la muestra y por flotación posterior recuperación de las semillas para finalmente realizar un conteo al microscopio; mientras el otro método consiste en esparcir muestras de suelo en invernaderos para muestrear la germinación y entonces contabilizar las plántulas y deducir así la composición y número de semillas en el suelo (Bernhardt & Ulbel, 1989).

En Nicaragua, en relación a estudios de banco de semilla del suelo, se conocen los efectuados por Bojorquez (1993), quien evaluó la germinación de semillas de suelo en el bosque seco del Refugio de Vida Silvestre Chacocente, así también el estudio de González-Rivas (2005), quien evaluó el banco de semillas del suelo en tres sitios en diferentes estados sucesionales en un bosque seco secundario en Nandaime, Granada. En este sentido, González-Rivas (2005) encontró que la composición de especies en el banco de semilla en áreas de bosque secundario incrementa a medida que aumenta la edad de la sucesión. Otro resultado importante revela que independientemente de la edad del sitio, las especies arbóreas no se encuentran representadas en el banco de semilla, mientras las semillas de hierbas y pastos fueron las más abundantes. En relación a la densidad de semilla lo más importante es el decrecimiento observado a medida que aumenta la edad de la sucesión cambiando de 141 semillas/m² en un sitio de 4 años, a 76 semillas/m² en un sitio de 9 años, y 22 semillas/m² en un sitio de 14 años.

El objetivo de este trabajo es caracterizar el banco de semilla del suelo, haciendo énfasis en su importancia para la restauración de los ecosistemas del área protegida Parque Ecológico Municipal Canta Gallo.

MATERIALES Y METODOS

Aspectos biofísicos del área de estudio

Clima: La precipitación tiene un rango anual que varía entre 1,000 y 1,100 mm distribuidos desde el mes de Mayo a Febrero, aunque las mayores precipitaciones se registran de Junio a Noviembre (Herrera *et al.*, 2004).

Suelos: Los suelos del área se caracterizan por ser minerales bien drenados desarrollados a partir de rocas básicas, metamórficas, relativamente jóvenes y en una etapa reciente de desarrollo genético lo cual se manifiesta por perfiles con horizontes A-C. Capa superficial delgada (6-15 cm), textura de franco a franco arenoso, de color pardo grisáceo muy oscuro a pardo muy oscuro, estructura moderada (clasificación de la estructura del suelo en cuanto a su forma) y abundante cantidad de raíces finas y muy finas. El subsuelo tiene un espesor moderado (15 - 25 cm) de textura de franco a franco arcilloso de color pardo a pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro y pardo rojizo. Presenta abundante contenido de gravas del 10 al 30 % con una estructura moderada débil (CRIES e INETER, 1984, citado por López y Mercado, 1997).

Sitios de estudio

Se seleccionaron tres sitios con ecosistemas diferentes en la comunidad Venecia. Estos fueron Zacatón el cual es un sitio con un ecosistema de bosque secundario conservado el cual durante muchos años estuvo dominado por especies herbáceas después de haber sufrido intervenciones humanas y el que actualmente cuenta con una vegetación muy bien conservada con aproximadamente un poco más de treinta años de establecida, Los Pinos el cual está dominado por un bosque de *Pinus oocarpa* (Pino ocote) aprovechado por los locales, y El Cafetal, es un área de cultivo de café con sombra, que al momento del estudio estaba siendo renovado.

Diseño de muestreo

Se utilizó un diseño de muestreo sistemático, el cual consistió en seleccionar de manera aleatoria un punto dentro de cada ecosistema. A partir de este, se estableció puntos de muestreo, con orientación Norte, Sur, Este y Oeste (figura 1). La distancia entre puntos fue de 50 metros; para un total de 8 puntos en un área de muestreo de 4 ha por sitio. Mediante el uso de un cuadrado de madera de 15 cm de largo y 15 cm de ancho, y 15 cm de altura, se recolectó muestras de suelo a diferentes profundidades. La primera muestra consistió en la hojarasca de la capa litter del suelo. La segunda muestra se recolectó entre la superficie del suelo y los 3 cm de profundidad. La tercera muestra se colectó a una profundidad de 3 a 6 cm. La cuarta muestra se colectó a una profundidad de entre 6 y 9 cm. Las muestras fueron depositadas de manera independiente en bolsas plásticas y marcadas con el sitio de estudio y profundidad.

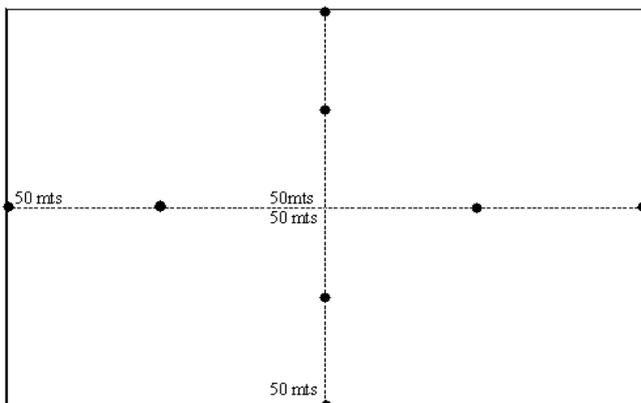


Figura 1. Diseño de la parcela utilizada y toma de muestras del suelo en tres ecosistemas del parque ecológico municipal Canta-Gallo.

Etapa de Invernadero

Las muestras fueron trasladadas al invernadero de la Universidad Nacional Agraria en donde se colocaron en bandejas de plástico de 45cm x 25 cm., distribuidas en tres bancales.



Figura 2. Ubicación de muestras dentro del invernadero para el monitoreo de la germinación del banco de semilla en tres ecosistemas del Parque ecológico municipal Canta-Gallo.

Monitoreo de muestras

Las muestras se mantuvieron con riego periódico para proveer las condiciones ideales de germinación y se realizaron observaciones diarias, durante seis meses, (Noviembre 2007 - Mayo 2008) para determinar la emergencia total, la emergencia por especie y por profundidad de almacenamiento.

Análisis de los datos

Se determinó la densidad de semillas por metro cuadrado, haciendo uso de la fórmula establecida para calcular número de árboles por hectárea (Sörgel, 1985), aquí adaptada para determinar el número de semillas por metro cuadrado. A continuación se detalla el procedimiento:

$$\text{No de sem/ m}^2 = \frac{1}{(Nm \times Ac)} \times \Sigma \text{ sem.}$$

Donde:

Nm: número de muestras

Ac: área del cuadrado utilizado (0.0225 m²)

Σ Sem: sumatoria de las semillas.

Para determinar la profundidad promedio de almacenamiento de las semillas y conocer la distribución vertical de cada especie en el suelo, se empleó la fórmula propuesta por Teketay & Granström (1995):

Profundidad promedio = $(SL \times 0.5) + (ST \times 2.5) + (SM \times 5.5) + (SB \times 8.5)$

Número total de semillas.

Donde:

SL: No de semillas de la capa litter.

ST: No de semillas de la primera capa de suelo (0-3 cm.)

SM: No de semillas de la segunda capa de suelo (3-6 cm.)

SB: No de semillas de la tercer capa de suelo (6-9 cm.).

Se utilizo los índices de Shannon-Wiener y Jaccard para conocer la diversidad y similitud respectivamente del banco de semilla entre ecosistemas. Se realizo un análisis de varianza con los valores de Shannon-Wiener para determinar diferencias estadísticas entre grupo de muestras por sitio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características del banco de semillas: Composición y diversidad florística

De 22 muestras de suelo, un total de 40 semillas germinadas fueron identificadas en tres especies pertenecientes a cuatro géneros y cuatro familias (cuadro 1). El sitio con mayor riqueza especifica fue El Zacatón (tres especies identificadas, en las muestras de este sitio se dio la emergencia de una planta que solo fue posible clasificar hasta el nivel de género); mientras en los otros sitios la riqueza fue igual (dos especies).

De igual forma los valores del índice de Shannon-Wiener determinan que el banco de semilla más diverso corresponde al sitio El Zacatón (1.74), seguido de Los Pinos (1.52), y El Cafetal (1.08). Un análisis de varianza no determino diferencias estadísticas ($F=0.3628$) en el valor de Shannon-Wiener por grupo de muestras (diferentes profundidades) por parcela.

La riqueza específica del banco de semilla en los sitios muestreados es similar al estudio realizado por González-Rivas (2005), quien encontró de 3 a 9 especies, en dependencia de la edad de la sucesión; en este sentido la mayor riqueza correspondió al sitio de mayor edad de abandono (14 anos, 9 especies). Por el contrario Skoglund, (1992) refiere que en ecosistemas con fase sucesional avanzado la composición (riqueza) del banco de semilla es en alta proporción el reflejo de la vegetación establecida.

Cuadro 1. Composición florística del banco de semillas del suelo en tres ecosistemas del Parque ecológico municipal, Canta-Gallo

Nombre común	Nombre científico	Familia	Habito de crecimiento
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Hierba
Rodilla de pollo	<i>Commelina diffusa</i>	Commelineaceae	Hierba
Mozote de caballo	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae	Hierba
Desconocido	<i>Voyria sp.</i>	Gentianaceae	Hierba

La herbácea anual *Cyperus rotundus* fue la especie dominante en el banco de semillas del suelo y apareció en todos los ecosistemas.

Las otras especies germinadas pertenecen al gremio ecológico de las heliófitas las cuales requieren plena insolación durante toda su vida, presentan latencia fotoblástica y/o termoblástica que les permite sobrevivir en el banco de semillas hasta que las condiciones ambientales promuevan la germinación, se les pueden atribuir propiedades comunes como: casi en su totalidad se dispersan por el viento, producen abundantes semillas, colonizan claros que se abren en el bosque; y son agresivas y de rápido crecimiento (BOLFOR, 1996).

En relación al hábito de crecimiento de las especies en el banco de semilla, es coincidente el dominio de herbáceas y arbustivas principalmente del gremio de las hemiesciofitas que presentan alto potencial de colonización y adaptación; principalmente en sitios previamente alterados.

La composición determinada en este trabajo sugiere la existencia de un banco de semillas de tipo III representado por hierbas anuales y perennes, que germinan entre los meses de Enero y finales de Abril.

En Bernhardt y Ulbel (1989), se encontró alta densidad de especies de la familia poaceae a medida que aumento la profundidad de muestreo del banco de semilla en un área aperturada.

Numero de germinaciones por sitio

El número de germinaciones por sitio presentó un comportamiento similar al determinado para la composición del banco de semillas por sitios; determinándose que es El Zacatón el sitio con el mayor numero de germinaciones totales (cuadro 2). Así mismo fue en este sitio donde *C. rotundus* experimento el mayor numero de germinaciones.

Cuadro 2. Numero de germinaciones por especie y ecosistemas en el Parque ecológico municipal Canta-Gallo

Nombre científico	El Zacatón	Los Pinos	El Cafetal
<i>Cyperus rotundus</i>	19	4	3
<i>Commelina diffusa</i>	1	--	5
<i>Cenchrus echinatus</i>	--	5	--
<i>Desconocido</i>	3	--	--
TOTAL	23	9	8

Densidad de semillas por ecosistema en el Parque ecológico municipal Canta-Gallo

La mayor acumulación de semillas en el banco de semillas del sitio El Zacatón se relaciona al tipo de vegetación que según los locales, predominó en el lugar hace algún tiempo. En este sentido se conoce el hecho que hace 30 años la vegetación fue eliminada, por lo que se dio el predominio de hierbas (de ahí su nombre), para luego dar inicio al establecimiento de vegetación arbórea.

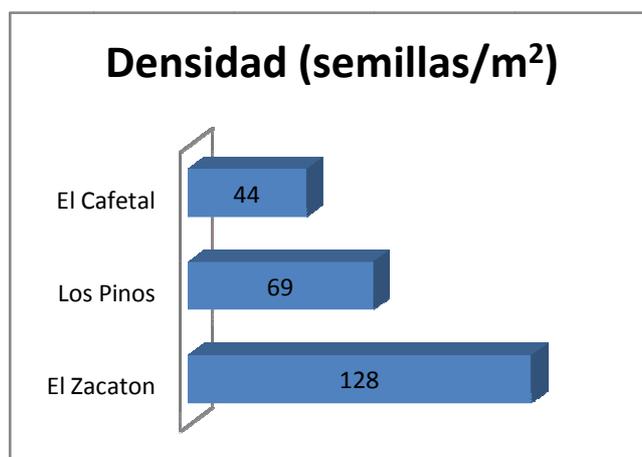


Figura 3. Densidad de semillas almacenadas en el banco de semilla de tres ecosistemas del Parque ecológico municipal Canta-Gallo

Du *et al.* (2007) encontraron que las especies arbóreas presentaron la mayor densidad de semillas en la capa litter, hasta una profundidad de 2 cm, y ausencia completa a una profundidad mayor a 5 cm. Esto se explica por el tamaño grande que comúnmente presentan las especies arbóreas en comparación a la de muchas hierbas, lo que en la mayoría de los casos no les permite llegar hasta el suelo quedando propensas a descomposición y rápida pérdida de la viabilidad, así como eliminación por depredación.

Profundidad de almacenamiento de semillas en ecosistemas del Parque ecológico municipal Canta-Gallo

Los resultados del número de germinaciones por capa de suelo muestran en cierto modo el efecto de la hojarasca y litter sobre el potencial de germinación de las especies en una comunidad vegetal. En este sentido, fue en el sitio Los Pinos, donde se observó una mayor acumulación de materia orgánica en el suelo y según la profundidad de almacenamiento por ecosistema y capa de suelo, donde se presentó el número más alto de germinaciones en la capa litter y los primeros tres centímetros de profundidad del suelo (figura 4).

Los resultados muestran además, que fue en el sitio Los Pinos donde se observó una distribución más homogénea en el número de germinaciones por capa del suelo. Mientras en El Zacatón se dio una mayor acumulación de semillas a mayor profundidad.

A partir de la ecuación propuesta por Teketay & Granström (1995) se determinó la profundidad media a la cual se almacena la mayor cantidad de semillas; siendo ésta de 6.5 cm. Los resultados confirman este valor, ya que existe una tendencia a encontrar una mayor cantidad de semillas entre los seis y nueve centímetros.

La tendencia general que se puede observar es que hay un aumento en el número de semillas a medida que aumenta la profundidad del suelo. Estos resultados concuerdan con lo determinado por Teketay & Granström (1995) los cuales indican que las herbáceas se almacenan a profundidades mayores que las semillas de árboles, arbustos y bejucos que se almacenan en los tres primeros centímetros de profundidad (figura 4).

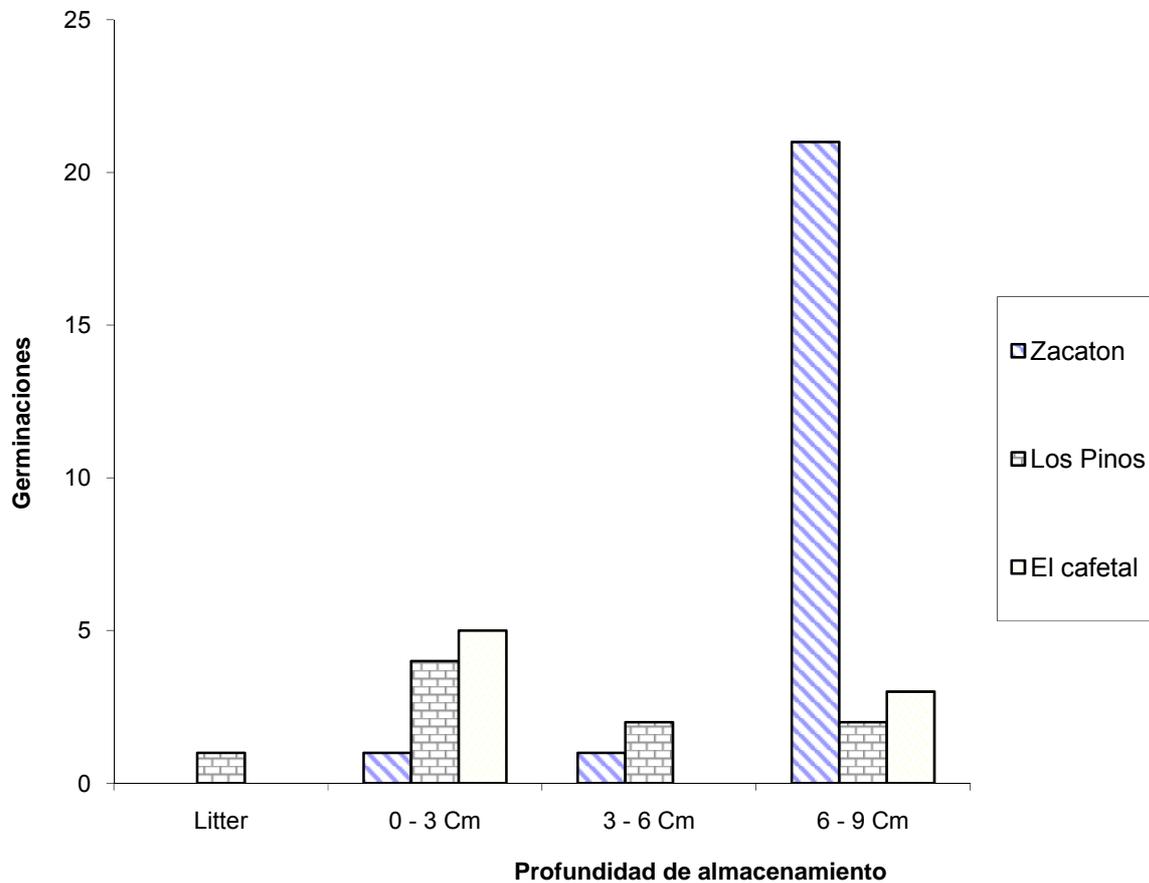


Figura 4. Profundidad de almacenamiento por ecosistema y capa de suelo muestreada, a partir del número de germinaciones en el Parque ecológico municipal Canta-Gallo.

Según Moscoso y Diez (2005) la presencia de semillas viables en la tercera capa de profundidad del suelo se debe a que comúnmente esta capa tiene mejores condiciones para que las semillas puedan permanecer viables. Las semillas con una ubicación más superficial, como la capa litter, son más susceptibles a ataques de depredadores y a daños causados por efectos ambientales.

Un argumento importante en relación a la profundidad de almacenamiento es que el tipo de suelo del Parque Ecológico Cerro Canta Gallo corresponde al tipo franco arenoso el cual posee buen drenaje (buena porosidad) lo cual ayuda a la lixiviación de partículas pequeñas y micronutrientes hacia las capas más profundas del suelo, presentando estas mejores condiciones para que las semillas puedan permanecer ahí por largos periodos; lo que también explica que en estas capas se haya dado el mayor número de germinaciones.

En relación a la profundidad de almacenamiento por especie es posible diferenciar un patrón general similar al considerar la profundidad media determinada a partir de la fórmula de Teketay & Granström (1995); sin embargo de manera particular se observó que *C. diffusa* y *C. echinatus* se encontraron distribuidas en todas las capa bajo el suelo, mientras dos especies almacenan sus semillas a partir de los 3 cm (figura 5).

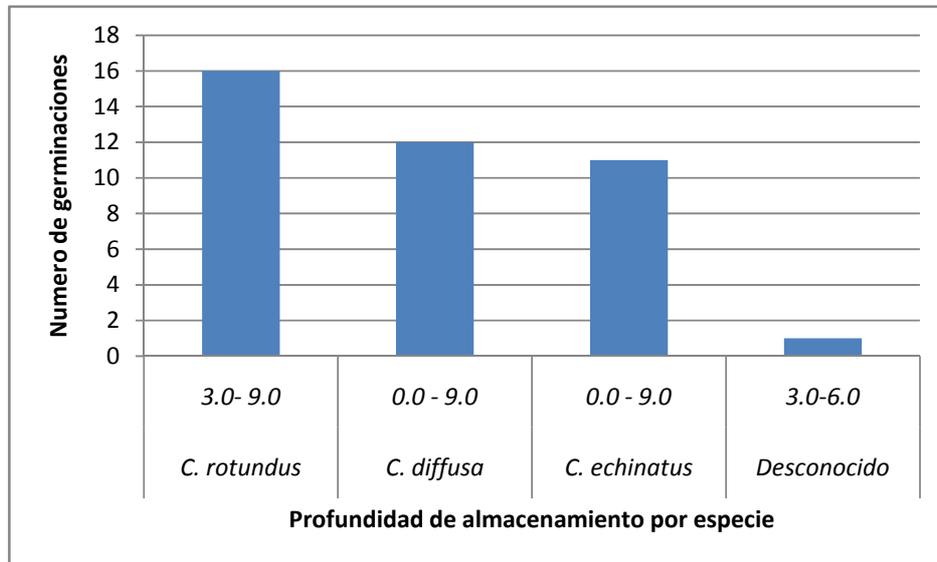


Figura 5. Profundidad de almacenamiento por especie en tres ecosistemas del Parque ecológico municipal Canta-Gallo

Similaridad entre el banco de semilla del suelo y la vegetación establecida en tres ecosistemas del Parque ecológico municipal Canta-Gallo

Del inventario de la vegetación establecida se identificó 57 especies en el Zacatón, 15 especies en Los Pinos, mientras en el Cafetal el número de especies fue de 33. Como es común, la mayor proporción de individuos por hábito de crecimiento correspondió a las arbóreas, seguido de hierbas y arbustos.

La similaridad florística entre el banco de semillas del suelo y la vegetación establecida en los ecosistemas muestreados fue de cero por ciento ya que no se encontró especies en común. A nivel de familia se encontró que dos (Commelinaceae y Cyperaceae) de las cuatro familias en el banco de semillas, están presentes en la vegetación predominante.

Este resultado coincide con muchos de los trabajos relativos a banco de semilla en los trópicos americanos en donde en la mayoría de los casos la similaridad entre el banco de semillas y la vegetación de los sitios es baja o nula; por ejemplo Carter y Ungar (2002); así como Jiao y Bai (2007), encontraron una baja similaridad entre el banco de semilla y la vegetación establecida. Así mismo Titus, (1991); citado en Meadows *et al.* (2006) no encontró semillas de las especies arbóreas dominantes, en el banco de semillas en sitios en donde previamente se eliminó total o parcialmente la vegetación.

IMPLICACIONES PARA EL MANEJO DE LOS ECOSISTEMAS

Aun cuando los ecosistemas estudiados sean conservados (sin ningún tipo de aprovechamiento) es importante reconocer que el banco de semilla no contribuye a una eficiente dinámica de recuperación de los mismos a través del tiempo; debido esto a que ninguna de las especies de la vegetación establecida está presente en el banco de semilla.

La densidad de semillas viables es muy baja en los tres sitios. La presencia de semillas de especies arbóreas también fue muy baja, por lo cual se recomienda aplicar tratamientos silviculturales tal como plantaciones de enriquecimiento con especies seleccionadas por los mismos habitantes de la zona que permita mejorar la composición florística de la vegetación.

Otro aspecto importante en relación a los resultados es la dependencia de la vegetación de los sitios muestreados de parches de vegetación próxima; así como de dispersores de semillas presentes en esos parches; por lo que el factor conectividad cobra un valor importante desde el punto de vista de mantenimiento de los ecosistemas en la comunidad Venecia.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA (LITERATURA CITADA)

- BERNHARDT, G. ULBEL, E.** 1989. The importance of soil seed banks for the conservation of nearly extinct species: insights from *Coleanthus subtilis* (Poaceae). *Weed Research*. 29: 247-254.
- BOJORQUEZ, P.** 1993. Evaluación preliminar de germinación de semillas del suelo en El Refugio de vida silvestre Escalante, Chacocente, Carazo, Nicaragua. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 64pp.
- BOLFOR.** 1996. Boletín de Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. 6^{ta} Edición.
- CARTER, C. UNGAR, I. A.** 2002. Aboveground vegetation, seed bank and soil analysis of a 31-year-old forest restoration on coal mine spoil in southeastern Ohio. *The American midland naturalist*. Vol 47. 1: 44-59.
- DU, X. GUO, Q. GAO, X. Ma, K.** 2007. Seed rain, soil seed bank, seed loss and regeneration of *Castanopsis fargesii* (Fagaceae) in a subtropical evergreen broad-leaved forest. *Forest Ecology and Management*. 238: 212-219
- GARWOOD, N.** 1989. Tropical soil seed banks: a review: En: ALLESIO, M.; PARKER, T. and SIMPSON, R., eds. *Ecology of soil seed banks*. United States of America: Academic Press, Pag. 149-204.
- GONZALEZ, R. B.** 2005. Tree species diversity and regeneration of tropical dry forests in Nicaragua. Doctoral Thesis. Faculty of Forest Sciences. Swedish University of Agricultural Science. Umea, Sweden. Pág. 1-14.
- HERRERA, I. CASTILLO, M. MONTOYA, I. CASCO, O.** 2004. Propuesta de Plan de Manejo del Área Protegida, Parque Ecológico Municipal - Cerro Cantagallo Pág. 18 – 26.
- JIAO, J. BAI, W.** 2007. The potential for vegetation restoration from soil seed bank in abandoned croplands on the hilly-gullied Loess Plateau, China.
- LÓPEZ, L. MERCADO, C.** 1997. Caracterización ecológica de las especies vegetales utilizadas en el cultivo de café bajo sombra, en la finca La Lima Condega, Estelí. Informe de proyecto Rehabilitación de cafetales, UNICAFE-MAGFOR. Estelí, Nicaragua. 10-11 pág.
- MEADOWS, J. BONNER, F. HAYWOOD, J.** 2006. Soil-seed bank survival in forests of the Southern United States. *New Forests*. 32: 335-345
- MOSCOSO, L. B. DIEZ, M. C.** 2005. Banco de semillas en un bosque de Roble de la Cordillera Central Colombiana, Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, Colombia. Vol 58. N° 2. 13 pp.

- PONCE, L. MONTALBÁN, H.** 2005. Evaluación del banco de semillas del suelo en tres sitios en diferentes estados sucesionales en un bosque seco secundario en Nandarola, Nandaime, Granada. Trabajo de Tesis Managua, Nicaragua. UNA/ CENIDA. 65 p.
- SKOGLUND, J.** 1992. The rol of seed Banks in vegetation dynamics and restoration of dry tropical ecosystems. *Journal of vegetation science*. 3: 357-360.
- SÖRGEL, N.** 1985. Introducción a inventarios forestales. Servicio alemán de cooperación social técnica. Managua, Nicaragua.
- TEKETAY, D & GRANSTRÖM, A.** 1995. Soil seed Banks in dry afro-montane forest of Ethiopia. *Journal of vegetation Science*. 6: 777-786.

A N E X O S

Anexo 1. Tipos de vegetación con base en el uso actual monitoreada en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo

Tipos de vegetación con base en el uso actual	
Bosque latifoliado conservado	Bosque con una edad superior a los 30 años. Con tres a cuatro estratos diferenciables, altos valores de cobertura media (>80%), presentes en sitios con valores de pendiente entre 16 y 65%, y valor medio de 45%. Localizados en zona Waula de las comunidades indígenas de la Reserva Natural BOSAWAS, y parches de bosque privado en áreas con poblaciones mestizas.
Bosque secundario latifoliado barbecho avanzado	de Áreas en descanso o regeneración natural con vegetación con una edad entre 10 y 29 años. Presencia de musáceas y árboles de grandes dimensiones, dejados como sombra para cultivo durante el tiempo en que se cultivó. Vegetación con dos a tres estratos. Árboles con altura máxima de 15 metros
Bosque secundario latifoliado barbecho reciente (BSBR)	de Áreas de vegetación con una edad de abandono menor de 10 años. Con presencia de musáceas, hierbas asociadas a cultivos agrícolas y áreas abiertas. Dos estratos diferenciables, con árboles entre 7 y 12 metros de altura. Un patrón de las áreas de barbecho es su ubicación en áreas cercanas a las comunidades (menos de 1km)
Café con sombra	Áreas con composición arbórea diversa, debido al manejo de especies para sombra temporal y sombra permanente. Predominancia de cafetos con diámetros superiores a 2.5 centímetros y 1.5 metros de altura; así como árboles con grandes diámetros (≥ 20 cm de DAP) y alturas entre 15 y 25 metros. Áreas de bosque recientemente socoladas para el establecimiento de cafetos. Presencia de árboles con grandes diámetros
Bosque de pino con aprovechamiento maderable	Áreas con predominancia de pino aprovechado bajo plan de manejo. Con un estrato principal compuesto por la especie pino y un segundo estrato conformado por hierbas y ocasionalmente arbustos de porte bajo. Estructura horizontal uniforme y valores de cobertura entre 40 y 60%.
Bosque de pino sin aprovechamiento maderable	Áreas de pino con una distribución horizontal heterogénea, alturas variables, presencia de regeneración natural, árboles con diámetros grandes (≥ 30 cm de DAP), cobertura, con valores entre 70 y 80
Asociación de pino-roble-roble encino	Áreas que a pesar de la predominancia de pino presentan importantes densidades (40%) de roble y roble encino. Presencia de un estrato medio (5 a 7 m) con especies latifoliadas, además de un estrato arbustivo y herbáceo. Cobertura media de 65%
Bosque de roble (roble dal)	Bosque compuesto casi en su totalidad (90%) por <i>Quercus ssp.</i> Con abundante regeneración de la especie, así como la existencia de algunas especies de hoja ancha y un estrato herbáceo. Cobertura media de 78%
Bosque secundario latifoliado con aprovechamiento	Áreas de bosques con aprovechamiento maderero selectivo para la industria o para consumo del dueño del bosque. También, áreas socoladas para posterior establecimiento de cultivos agrícolas. Presencia de árboles de gran porte (≥ 30 cm de DAP) y altura entre 20 y 25 metros. Ubicados en áreas cercanas a la vivienda del dueño del bosque
Bosque secundario latifoliado ripario	Vegetación a la orilla de ríos y quebradas permanentes y semipermanentes. Mínimo 350 metros de longitud, de 20 a 100 metros de ancho a ambos lados del cauce. Cobertura superior a 80%, con árboles de grandes diámetros y evidencia de inundaciones temporales.

Anexo 2. Número de especies por familias y géneros más importantes por área protegida.
Proyecto IBESo.

Area Protegida	Familias	Número de especies	Géneros	Número de especies
Reserva Natural BOSAWAS	Melastomataceae	8	Cordia	4
	Arecaceae	7	Piper	4
	Meliaceae	7	Miconia	4
	Mimosaceae	6	Pouteria	3
	Anacardiaceae	6	Psychotria	3
	Euphorbiaceae	5	Heliconia	3
	Boraginaceae	4		
	Clusiaceae	4		
	Flacourtiaceae	4		
	Moraceae	4		
	Fabaceae	4		
Rubiaceae	4			
Parque Ecológico Municipal CANTA GALLO	Asteraceae	7	Ficus	3
	Mimosaceae	5	Quercus	3
	Rubiaceae	5		
	Lauraceae	5		
	Fagaceae	4		
	Moraceae	4		
Reserva Biológica INDIO-MAIZ	Arecaceae	11	Trichilia	3
	Meliaceae	7	Cordia	3
	Moraceae	6	Croton	3
	Fabaceae	6		
	Rubiaceae	5		
	Euphorbiaceae	5		
	Anacardiaceae	4		
	Mimosaceae	4		
	Sapotaceae	4		
Paisaje Terrestre Protegido MIRAFLOR-MOROPOTENTE	Fabaceae	8	Oreopanax	3
	Rubiaceae	5	Ficus	3
	Lauraceae	4	Cordia	3
	Moraceae	4		
	Anacardiaceae	4		
	Sapindaceae	4		
	Asteraceae	4		
	Rutaceae	4		

Anexo 3. Distribución porcentual de la muestra (participantes) por niveles de las variables usadas para la estimación del conocimiento local sobre el uso de plantas, en cuatro áreas protegidas de Nicaragua

VARIABLES	Niveles de las variables	Distribución porcentual de la muestra
Tipo de grupo	Homogéneo	55.4
	Heterogéneo	44.6
Edad	Menos de 20 años	11.9
	20 a 29 años	14.9
	30 a 39 años	16.8
	40 a 49 años	10.9
	Mayor de 50 años	17.8
Genero	Hombres	20.9
	Mujeres	31.6
Origen	Originario de la comunidad	56.4
	Originario de otra comunidad del área protegida	21.8
	Originario de otra región de Nicaragua	21.8
Tipo de informante	Informantes comunes	84.2
	Informantes claves	15.8
Grupo social	Miskitu	25.7
	Mestizo	74.3
Escolaridad	Sin escolaridad	17.8
	Primaria	66.3
	Secundaria	14.9
	Educación superior	1.0
Tiempo habitando en la comunidad	Menos de un año	22
	Menos de 5 años	31.6
	5 a 9 años	22.4
	10 a 15 años	18.8
	Más de 15 años	29.2

Anexo 4. Listado de especies más importantes a partir del número de usos, ubicación y condición en cuatro áreas protegidas de Nicaragua. **1: Reserva Natural BOSAWAS 2: Reserva Biológica Indio Maíz 3: Parque Ecológico Municipal Canta Gallo 4: Paisaje Terrestre Protegido Mirafior-Moropotente**

Especies	Área protegida	No. usos	Habito	Ubicación	Condición
<i>Bleischmiedia riparia</i>	3, 4	5	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Cupania cinerica</i>	1, 3, 4	5	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Quercus sapotifolia</i>	4	5	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Abundante
<i>Quercus segoviensis</i>	3,4	5	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Abundante
<i>Tapirira guianensis</i>	3, 4	5	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Achras chicle Pittier</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Poco abundante a rara
<i>Cecropia peltata</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Rara a abundante
<i>Cedrela odorata</i>	3	4	Arbol	Ecosistema natural alterado	Rara
<i>Cinnamomum triplinervis</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Citrus vulgaris</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas humanizados	Rara
<i>Coffea arabica</i>	3,4	4	Arbusto	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Cordia alliodora</i>	1, 4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Croton killipianus</i>	4	4	Arbol	Ecosistema natural alterado	Rara
<i>Diphysa americana</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas humanizados	Poco abundante
<i>Erythrina berteroana</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante
<i>Ficus obtusifolia</i>	4	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	4	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Juglans olanchana</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Rara
<i>Lippia chiaapensis</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante a abundante
<i>Lippia myriocephala</i>	3	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Abundante
<i>Luehea candida</i>	4	4	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante
<i>Lysiloma auritum</i>	4	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Lysiloma divaricatum</i>	3	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Morella cerifera</i>	3	4	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Abundante
<i>Pehria compacta</i>	4	4	Arbusto	Ecosistema natural alterado	Poco abundante
<i>Pinus oocarpa</i>	3	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Abundante
<i>Piscidia carthaginensis</i>	4	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Prunus sp.</i>	3	4	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante
<i>Quercus insignis</i>	3	4	Arbol	Ecosistemas humanizados	Rara
<i>Roupala montana</i>	3	4	Arbol	Ecosistema natural conservado	Poco abundante
<i>Solanum sp.</i>	4	4	Arbol	Ecosistema natural conservado	Rara
<i>Spondias mombin</i>	1	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara

Especies	Área protegida	No. usos	Habito	Ubicación	Condición
<i>Trichilia montana</i>	4	4	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Trichilia sp.</i>	3, 4	4	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Vitex gaumeri</i>	4	4	Arbol	Ecosistema natural conservado	Rara
<i>Acacia pennatula</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Adiantum concinnum</i>	3	3	Hierba	Ecosistemas conservados y humanizados	Poco abundante a abundante
<i>Apoplanesia paniculata</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Rara
<i>Ardisia compres</i>	4	3	Arbusto	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Bernoullia flammea</i>	1	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Blackea sp.</i>	1	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Rara a abundante
<i>Bursera simarouba</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante a rara
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	3	Arbusto	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Calatola costaricensis</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Rara
<i>Calophyllum brasiliense</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Capparis indica</i>	4	3	Arbol	Ecosistemas humanizados	Poco abundante
<i>Capparis sp.</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural conservado	Rara
<i>Carapa guianensis</i>	2	3	Abol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a abundante
<i>Casearia corimbosa</i>	1	3	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Poco abundante
<i>Citrus sp.</i>	4	3	Abol	Ecosistemas humanizados	Rara
<i>Croton draco</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante a rara
<i>Dalbergia cubilquitzensis</i>	1	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante
<i>Dialium guianensis</i>	1, 2	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Dipteryx oleifera</i>	1, 2	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Eugenia galalonensis</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Abundante
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Inga punctata</i>	4	3	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante a rara
<i>Inga vera ssp. Spuria</i>	3	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Karwinskia calderonii</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Terminalia oblonga</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Rara
<i>Tetragastris panamensis</i>	2	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Trema micrantha</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Rara
<i>Castano</i>	2	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Abundante
<i>Sideroxylon sp.</i>	3	3	Arbol	Ecosistema natural conservado	Abundante
<i>Sapranthus violaceos</i>	4	3	Arbol	Ecosistemas humanizados	Rara
<i>Styrax argentus</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Abundante
<i>Pithecelobium saman</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas humanizados	Poco abundante a rara

Especies	Área protegida	No. usos	Habito	Ubicación	Condición
<i>Canelo</i>	2	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante
<i>Concha de cangrejo</i>	3, 4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Abundante
<i>Apeiba membranacea</i>	2	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Espadillo</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Poco abundante a abundante
<i>Zarsa</i>	3, 4	3	Arbusto	En todos los ecosistemas	Abundante
<i>Xiphidium caeruleum</i>	1	3	Arbusto	Ecosistema natural alterado	Poco abundante a abundante
<i>Trichilia havanensis</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a abundante
<i>Nectandra sp.</i>	4	3	Arbol	Ecosistemas humanizados	Poco abundante a rara
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Xylopia frutescens</i>	1	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante
<i>Matayba oppositifolia</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Rara a abundante
<i>Mangifera indica</i>	2	3	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante a rara
<i>Nectandra salicifolia</i>	4	3	Arbol	Ecosistemas alterados y humanizados	Poco abundante
<i>Morella cerifera</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Abundante
<i>Lysiloma auritum</i>	4	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante
<i>Lysiloma divaricatum</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas conservados y alterados	Poco abundante a rara
<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Rara
<i>Piscidia carthaginensis</i>	2	3	Arbol	En todos los ecosistemas	Poco abundante a rara
<i>Quassia amara</i>	2	3	Arbol	Ecosistema natural conservado	Rara
<i>Psidium sp.</i>	3	3	Arbusto	Ecosistema natural conservado	Poco abundante
<i>Persea caerulea</i>	3	3	Arbol	Ecosistemas conservados y humanizados	Poco abundante
<i>Piper melanocladum</i>	4	3	Arbol	Ecosistema natural alterado	Rara

Anexo 5. Lista de especies por habito de crecimiento, categoría de uso y usos particulares en comunidades de cuatro áreas protegidas de Nicaragua. Proyecto IBESo II.

Me: Medicinal, Otuso: Otros usos, Comes: Comestible, Const: Construcción, Her: Herramientas, Mueb: Muebles, Orn: Ornamental

No. sp	Nombre Científico	Nombre Comun	Hábito	Categorías de Uso	Usos
1	<i>Acacia collinsii. Saff</i>	Cornizuelo	1	Otuso	Leña, estaca
2	<i>Acacia pennatula</i>	Carbón	1	Comes, Otuso	Leña, alimentación del ganado
3	<i>Acalypha diversifolia</i>	Varilla negra	2	Otuso	Leña, escoba
5	<i>Achras chicle Pittier</i>	Nispero	1	Her, Const, Comes	Cabo de acha, tabla, consumo humano, vigas
6	<i>Achras sp.</i>	Sapote	1	Const	Tabla
7	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Acoelorrape1	3	Me	Riñones
13	<i>Aldama sp.</i>	Caña agria1	4	Me	Chistate
15	<i>Alsophylla cuspidata</i>	Mano de tigre	4	Me	Mal de ojo
17	<i>Ampelocera macrocarpa</i>	Yayo	1	Const	Solera
18	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel	1	Const	Tablas, vigas
19	<i>Annona muricata</i>	Guanabana	1	Me, Comes	Diarrea, parasito, consumo humano
20	<i>Annona reticulata</i>	Anona	2	Comes, Me	Consumo humano, quemaduras
22	<i>Anthurium bakeri</i>	Anturium	4	Me	Dolor de orina
23	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mico	1	Otuso	Lena, postes
26	<i>Ardisia compres</i>	Cuya	2	Const	Leña, sombra, Postes
28	<i>Argemone mexicana</i>	Cuchilla	2	Me	Inflamación
30	<i>Asterogyne martiana</i>	Suita	3	Const	Techo de casas
32	<i>Bactris gasipaes</i>	Pijibay	3	Comes	Consumo humano y animal
34	<i>Bactris hondurensis</i>	Guiscoyol	3	Comes	Consumo animal
36	<i>Bauhinia guianensis</i>	Escalera de mico	5	Me	Infeccion renal
37	<i>Begonia plebeja</i>	Pavana	4	Me	Dolor de oido
38	<i>Bellucia pentamera</i>	Blackea-pera de montana	1	Comes	Consumo animales
40	<i>Bixa sp</i>	Achotillo	2	Otuso	Sombra
41	<i>Blackea sp.</i>	Zarayal-Guayaba monterera	1	Comes	Consumo animal
42	<i>Bleischmiedia riparia</i>	Aguaslipe	1	Const, Otuso	Leña, vigas, tablas, postes, proteccion al suelo
43	<i>Bocconia frutescens</i>	Tisey	1	Otuso	Sombra
44	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojoche	1	Otuso, Me	Postes, leña, dolor de muela
46	<i>Bumelia obtusifolia</i>	Sombra de armado	2	Otuso	Sombra, leña
47	<i>Bursera simarouba</i>	Indio desnudo	1	Me, Otuso	Anemia, cercas vivas
48	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance-Nancite monterero	1	Otuso, Comes	Leña, poste, consumo humano
51	<i>Calatola costaricensis</i>	Matazanillo-Matasano de monte	1	Comes	Consumo animal
54	<i>Calliandra surinamensis</i>	Vainilla	2	Const	Serco, sombra, leña
55	<i>Calliandra sp.</i>	Barba de gato	2	Otuso	Varas, leña, sombra
56	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Maria-Leche maria	1	Const, Otuso	Tablas, postes
57	<i>Calyptogyne ghiesbreghtiana</i>	Cola de gallo	3	Otuso	Refugio de aves
58	<i>Capparis sp.</i>	Encino	1	Const, Otuso	Tabla, Poste, Sombra, Leña
59	<i>Capparis indica</i>	Monterilla	1	Otuso, const	Postes, leña, vigas, pilares
60	<i>Carapa guianensis</i>	Cedro macho	1	Const	Tablas, orcones
62	<i>Casearia corimbosa</i>	Hoja grande	1	Me	Inflamacion
63	<i>Casimiroa sapota</i>	Matazano	1	Otuso, Comes	Sombra, lena, alimento de humano
64	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo rojo	1	Me	Coagulante, combatir infeccion renal

No. sp	Nombre Científico	Nombre Comun	Hábito	Categorías de Uso	Usos
65	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo blanco/pasica	1	Me, Otuso	Calentura, hemorragia, infección renal, balsas
66	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro real	1	Const	Tablas, vigas, pisos, orcones
67	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1	Me, Const	Dolor de muela, limpiar sangre, tablas, orcones
68	<i>Centrosema pascuorum</i>	Sinaguita	4	Me	Empacho
69	<i>Cespedezia macrophylla</i>	Tabacon	1	Otuso, Comes, Me	Sombra, alimento de gallina, diarrea
71	<i>Chamaedorea costaricana</i>	Pacaya2	3	Otuso	Entejar casas, Canasto
74	<i>Chaptalia nutans</i>	Contra hierba-arnica	4	Me	Cura diarrea, heridas
375	<i>Cinnamomun triplinervis</i>	Aguacate blanco	1	Me, Otuso	Infecciones, gripe, lena, sombra
76	<i>Cissampelos pareira</i>	Picamano	5	Me	Cura herida, desinflamante
77	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce	1	Otuso, Her	Sombra, cabo de acha, leña
78	<i>Citrus sp.</i>	Lima	1	Otuso, Comes	Sombra, consumo humano
79	<i>Citrus vulgaris</i>	Naranja agria	1	Comes, Me	Consumo humano, gripe, presión sanguínea, lena
83	<i>Coffea arabica</i>	Café	2	Otuso, Comes	Leña, estaca, consumo humano, cobertura al suelo
87	<i>Combretum fruticosum</i>	Combretacea	1	Const, Otuso	Solera, leña
88	<i>Commelia erecta</i>	Berro	4	Otuso	Cobertura del suelo
89	<i>Conostegia micrantha</i>	Caimito	1	Otuso	Sombra
92	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel hembra	1	Mueb, const, Otuso	Postes, mesas, leña, tablas
94	<i>Cordia collococca L.</i>	Muneco	1	Otuso	Barrer horno
95	<i>Cordia dentata</i>	Tiguilote	2	Me	Diarea
97	<i>Cordia inermis</i>	Vara negra	2	Const	Entejar casas
98	<i>Cordia sp.</i>	Laurel de montana	1	Mueb, const	Sillas, tablas, camas
100	<i>Cornutia pyramidata</i>	Cucaracha	1	Me	Para sacar aire
101	<i>Costus bracteatus</i>	Caña agria	4	Me	Trastornos del hígado, infección renal
103	<i>Costus pulverulentus</i>	Hingiblon	4	Me	Gripe
104	<i>Costus scabar</i>	Caña brava	4	Me	Infección renal
106	<i>Croton argenteus</i>	Mariposa	2	Otuso	Leña, poste
107	<i>Croton bilbergianus</i>	Anisillo	2	Otuso	Estacas
108	<i>Croton draco</i>	Sangregrado	1	Me, Otuso	Enfermedades en gallinas, leña, sombra
109	<i>Croton killipianus</i>	Algodon-quina	1	Otuso, Me	Lena, postes, estacas, enfermedades en animales
112	<i>Cupania cinerica</i>	Cola de pava-Cacahuillo	1	Otuso	Leña, sombra, postes, consumo animal, estacas
113	<i>Cupania rufescens</i>	Cola de pava	1	Otuso	Remo de bote
116	<i>Dalbergia cubilquitzensis</i>	Granadillo	1	Otuso, Const	Postes, tablas
117	<i>Daphnopsis americana</i>	Mancum	2	Otuso	Leña, barrer horno
122	<i>Dialium guianensis</i>	Tamarindo	1	Otuso, Me, Const	Lena, tablas, vigas, diarrea
123	<i>Dictyoxiphium panamense</i>	Lengua de ciervo	4	Me	Controla el flujo menstrual
124	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Bumbum	2	Otros	Estacas, cercas
125	<i>Diphyssa americana</i>	Guachipilin	1	Otuso, Const	Leña, pilares, postes, estacas
126	<i>Dipteryx oleifera</i>	Almendro	1	Const, Otuso	Tablas, orcones, carbon, leña
130	<i>Erythrina berteroa</i>	Coralito	1	Otuso, Comes	Cercas vivas, consumo animal, sombra de Fuentes de agua, estacas
132	<i>Eryroxilum javanensy</i>	Frutillo	2	Otuso, Comes	Consumo animal, leña, sombra
135	<i>Eugenia sp.</i>	Guayabilla	2	Otuso	Poste, leña
136	<i>Eupatorium morifolium</i>	Carrizo-Flecha	2	Otuso, Comes	Leña, Alimento de ganado
137	<i>Eupatorium odoratum</i>	Pito verde	2	Otuso	Sombra
140	<i>Ficus isophlebia</i>	Matapalo	1	Const, Otuso, Comes	Prendedizo, aire, consumo de animales
141	<i>Ficus obtusifolia</i>	Lechoso	1	Otuso	Leña, sombra, consumo animal, cercas vivas

No. sp	Nombre Científico	Nombre Comun	Hábito	Categorías de Uso	Usos
142	<i>Ficus sp.</i>	Chilamate	1	Otuso, Comes	Sombra, Alimento del ganado
145	<i>Geonoma congesta</i>	Casca	3	Const, Const	Tejas, Consumo animales
147	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacan	1	Otuso	Cerco
149	<i>Guarea guidonia</i>	Alcanfor-Rosita	1	Const	Tablas, vigas
150	<i>Guarea hoffmanniana</i>	Cuajiniquil	1	Otuso	Leña
151	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo de ternero	1	Comes, Otuso	Leña, alimentacion del ganado
152	<i>Guetarda macrosperma</i>	Cachito	1	Otuso	Leña, Sombra
153	<i>Hamelia patens</i>	Comida de culebra-Mazamorra	2	Me	Hongos, infeccion renal
154	<i>Hauya elegans subsp lucida</i>	Flor blanca	2	Otuso	Postes
155	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	Vara blanca	1	Otuso	Leña
158	<i>Heliconia sp.</i>	Platanillo	4	Otuso	Proteger ojos de agua, embolver tamales
159	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Majaque	1	Otuso, Me	Riendas para amarrar enrejados, tejas de techo, lona, control de presión sanguínea
162	<i>Hoffmannia nicotianifolia</i>	Pochote de monte	1	Const	Tablas
163	<i>Homalium racemosum</i>	Areno-Parecido querosin	1	Const	Tablas, orcones
164	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>		4	Otuso	Cobertura del suelo
165	<i>Hyeronima alchornoides</i>	Nanciton	1	Cons	Tablas, Orcones
167	<i>Ilex tectonica</i>	Areno	1	Const	Tablas, vigas, orcones
168	<i>Inga goldmani</i>	Guaba de monte	1	Otuso, comes	Sombra, consumo humano
169	<i>Inga punctata</i>	Guaba negra-Guaba colorada	1	Comes, Otuso	Consumo humano, Sombra, leña
170	<i>Inga squamigera</i>	Guabo	1	Me, Otuso, Comes	Hemorragia, leña, consumo humano
171	<i>Inga vera ssp. Spuria</i>	Guaba blanca-Cuajiniquil-Guabillo	1	Otuso	Sombra, leña
172	<i>Jacaratia dolichomila</i>	Papayon	1	Otuso	Sombra
173	<i>Jatropha curcas</i>	Tempate	2	Me	Grano en la lengua, purgar
174	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Frailillo	4	Me	Curar aire
175	<i>Jatropha multifida</i>	Yuca vieja	2	Me	Curar echisos de duendes
176	<i>Juglans olanchana</i>	Ebano-Nogal	1	Const, Otuso	Para hacer teja, vigas, lona, postes
177	<i>Karwinskia calderonii</i>	Guiliguiste	1	Const, Comes	Tabla, consumo animales, postes, leña
178	<i>Lacmellea panamensis</i>	Leche de vaca	1	Const	Tablas
179	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Papalon	1	Comes, Const	Leña, poste, sombra
180	<i>Lastreopsis affussa</i>	Quirrin-sombrerillo	4	Otuso	Hechar gallinas, adornos
183	<i>Lippia chiaapensis</i>	Tatascame	2	Otuso	Leña, Poste
184	<i>Lippia myriocephala</i>	Mampaz	1	Otuso	Sombra, leña
186	<i>Lonchocarpus ferrugineus</i>	Chaperno	1	Const, Otuso	Tabla, poste, leña
189	<i>Luehea candida</i>	Guacimo de molenillo	1	Otuso	Leña
190	<i>Luehea seemannii</i>	Guacimo colorado-rojo	1	Me	Para cicatrizar heridas, dolor de estomago
192	<i>Lysiloma auritum</i>	Quebracho	1	Otuso	Leña, poste, forraje
193	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Quebracho	1	Otuso	Lena
194	<i>Macfadyena unguisate</i>	Uña de gato	5	Me	Cancer
195	<i>Malpighia albiflora</i>	Mancharropa	1	Const	Tabla
197	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Amapola de monte	2	Me, Orn	Diarrea, jardineria
199	<i>Matayba oppositifolia</i>	Saray	1	Her, Otuso, Comes	Leña, consumo aves, timon de arado
200	<i>Melinis minitiflora</i>	Sacate melina	4	Comes, Me	Alimento del ganado, tos chifladora
207	<i>Minquartia guianensis</i>	Manu	1	Const	Orcones
209	<i>Mosquitoxylum jamaicensis</i>	Carolillo	1	Comes	Consumo animal
211	<i>Musa x paradisiaca</i>	Guineo		Otuso	Abono, consumo humano
212	<i>Myriocarpa longipes</i>	Chichicaste	2	Comes, Otuso	Consumo de aves , Sombra
215	<i>Nectandra salicifolia</i>	Aguacate colorado	1	Otuso, Comes	Sombra, leña, consumo aves

No. sp	Nombre Científico	Nombre Comun	Hábito	Categorías de Uso	Usos
217	<i>Ocotea paulli</i>	Aguacate de monte	1	Const	Tablas
218	<i>Oreopanax capitatus</i>	Oreopanax	1	Otuso, Const	Lena, tablas, vigas
219	<i>Oreopanax geminatus</i>	Mano de leon	1	Otuso, Const	Leña, tabla, poste
221	<i>Oreopanax xalapensis</i>	Palo de piedra	1	Otuso	Lena, postes
222	<i>Otoba novorganatensis</i>	Fruta dorada	1	Const	Plywood
224	<i>Ouratea lucens</i>	Vírola	1	Const	Tabla, vigas, tablillas
225	<i>Paulinia sp.</i>	Ocotillo	1	Const, Otuso	Leña, ramadas, tablas, bote
227	<i>Pehria compacta</i>	Alalape-Vara colorada	2	Otuso	Leña, estacas para cultivos, ramadas
228	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Gavilan	1	Const	Tablas, pisos, tablilla
229	<i>Persea americana</i>	Persea	1	Comes	Consumo humano y animal
230	<i>Persea caerulea</i>	Aguacate mico/aguacate de monte	1	Const	Postes, leña
232	<i>Petiveria alliacea</i>	Zorrillo	4	Me	Constipado, gripe
233	<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	Calaguala	2	Me	Infeccion renal
234	<i>Pinus oocarpa</i>	Pino	1	Const, Otuso	Tablas, Leña, postes
236	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	2	Me	Mareo, hemorragia, llagas
237	<i>Piper arboreum</i>	Piperaceae	2	Me	Anestesia, piquete de culebra
238	<i>Piper auritum</i>	Santamaria	2	Me	Ronchas, yagas
239	<i>Piper melanocladum</i>	Cordoncillo	1	Otuso	Leña, sombra, enrejadas
242	<i>Piscidia carthaginensis</i>	Zopilote	1	Otuso Me	Postes, veneno
242	<i>Piscidia carthaginensis</i>	Zopilote	1	Otuso	Leña
243	<i>Pisonia aculeata</i>	Espino negro	1	He, Comes	Yugos, consumo animal
245	<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	Coyote	1	Mueb, Otuso	Mesas, Postes
248	<i>Polypodium polypodioides</i>	Helecho	4	Me	Debilidad, dolor de cabeza
249	<i>Posoqueria grandiflora</i>	Jicarillo	1	Const, Otuso	Hacer molenillo, tablas
250	<i>Pouruma bicolor</i>	Guarumo	1	Otuso	Envolver tamales
252	<i>Pouteria sapota</i>	Sapote-Sapotillo	1	Const, Otuso	Tablas, cercos
253	<i>Pouteria sp.</i>	Urraco-Chico ruiz	1	Comes, Const	Consumo animal, tablas
254	<i>Prioria copaifera</i>	Camibar	1	Otuso	Balsa, bote
256	<i>Protium panamense</i>	Alcanfor	1	Me, Otuso	Anestesia, leña
257	<i>Prunus sp.</i>	Saucillo	1	Otuso, Const	Postes, pilares
258	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Gavilan	1	Otuso, Me	Postes, dolor de riñon
259	<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba agria	2	Me, Comes, Otuso	Diarrea, leña, consumo humano
261	<i>Psychotria elata</i>	Duende-Labio de puta	2	Me	Infecciones de transmision sexual
266	<i>Pterocarpus hayesii</i>	Sangregrado	1	Me	Anemia
268	<i>Quararibea funebris</i>	Molenillo-Tisey	1	Otuso, const	Lena, postes, tablas
270	<i>Quassia amara</i>	Hombre grande	1	Me	Piquete de culebra
271	<i>Quercus sapotifolia</i>	Roble	1	Const, Otuso, He	Viga, postes, lena, mango de hacha, sombra
275	<i>Quercus segoviensis</i>	Roble	1	Me, Otuso, Const	Leña, postes, emoragia, orcones, vigas
276	<i>Randia armata</i>	Comida de ardilla	1	Comes, Otuso	Leña, comida de animales
280	<i>Ricinus communis</i>	Higuera	2	Otuso	Sombra, aceite
281	<i>Rinorea deflexiflora</i>	Hoja Lanceolada	1	Otuso	Lena, postes
287	<i>Sapindus saponaria</i>	Pacon	1	Otuso	Lavar ropa
288	<i>Sapranthus violaceos</i>	Palanco	1	Otuso	Leña
291	<i>Senecio sp.</i>	Matorral	2	Otuso	Leña, estacas, escobas para hornos
295	<i>Serjania sp.</i>	Mamon montero	1	Const, Comes	Tablas, Consumo humano
296	<i>Sideroxylon capari</i>	Tempisque1	1	Const	Tabla, reglas
299	<i>Simira maxonii</i>	Igualtil	1	Const, Otuso	Vigas, cercos

No. sp	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Categorías de Uso	Usos
302	<i>Smilax espinosa</i>	Corona de cristo	5	Comes	Alimento de animales
305	<i>Smilax sp.</i>	Cuculmecca	5	Me	Anemia
306	<i>Socratea exorrhiza</i>	Maquengue	3	Otuso	Construcción de techos
307	<i>Solanum atitlanum</i>	Lengua de vaca	4	Otuso	Cobertura del suelo
308	<i>Solanum erianthum</i>	Guitite	1	Comes , Otuso	Sombra, leña, consumo aves, prendedizo
309	<i>Solanum sp.</i>	Palo de sangre	1	Me, Otuso	Anemia, Leña, poste
310	<i>Sorocea pubivena</i>	Ojoche blanco	1		Tablas, leña
312	<i>Spondias mombim</i>	Jobo	1	Otuso, Me, Comes	Prendedizos, sarampion, consumo humano
313	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	2	Otuso	Prendones
314	<i>Stemmadennia donnell-smithii</i>	Huevo de chancho	1	Otuso	Leña
318	<i>Styrax argentus</i>	Alamo	1	Otuso	Postes, orcones, leña
319	<i>Swartzia cubensis</i>	Costilla de danto	1	Mueb, Const	Puerta, sillas, vigas, tablas
321	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba del atlantico	1	Me	Hemorragia
322	<i>Symphonia globulifera</i>	Leche maria	1	Const	Tablas, orcones
325	<i>Tabebuia rosea</i>	Falso roble	1	Me	Debilidad
326	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	Cachito	1	Otuso	Leña
327	<i>Tapirira guianensis</i>	Troton-Cola de pava	1	Otuso	Sombra, leña
328	<i>Tecoma stans</i>	Amarguito-Sardinillo	2	Me	Ulcera
330	<i>Terminalia bucidoides</i>	Guayabo	1	Const	Tabla, vigas
331	<i>Terminalia oblonga</i>	Frijolillo-Guayabo	1	Otuso	Leña, poste
333	<i>Tetracera volubilis</i>	Hojachigue	4	Me	Labar trastos
334	<i>Tetragastris panamensis</i>	Querosin	1	Me, Otuso	Hongo, leña, carate, paño
335	<i>Theobroma simiarum</i>	Cacao monterero	1	Comes	Consumo humano
336	<i>Theobroma sp.</i>	Cacao curro	1	Comes	Consumo humano
337	<i>Thevetia peruviana</i>	Cabalonga	1	Otuso,Me	Estacas, analgesico
339	<i>Tradescantia zanonía</i>	Candelaria-Pavana	4	Orn	Jardinería
340	<i>Trema micrantha</i>	Capulin	1	Otuso	Amarre, sombra
342	<i>Trichilia havanensis</i>	Limoncillo	1	Otuso	Leña, nido para gallinas, curar granos basicos
343	<i>Trichilia martiana</i>	Huesillo	1	Const	Tablas
344	<i>Trichilia montana</i>	Cacahuillo	1	Const, Otuso	Leña, vigas, postes
346	<i>Trichilia quadrijuca</i>	Coloradito	1	Otuso	Leña
347	<i>Trichilia sp.</i>	Huesito	1	Otuso	Leña
348	<i>Trichospermum grewifolium</i>	Capulin	1	Comes	Consumo humano y animal
349	<i>Tridax procumbens</i>	Flor de mayo	4	Orn	Adorno de altares
351	<i>Trophis 1</i>		1	Otuso	Leña
353	<i>Urera sp.</i>	Chichicaste	2	Otuso	Prendones
354	<i>Virola sebifera</i>	Cebo	1	Me	Mal grano
355	<i>Vismia baccifera</i>	Camibar	1	Me	Empacho
356	<i>Vitex gaumeri</i>	Valona	1	Otuso	Lena, estacas para cultivos
357	<i>Vitis vinifera</i>	Uva de monte	5	Comes	Elaboración de vinagre
358	<i>Vochysia hondurensis</i>	Palo de agua	1	Const, Mueb	Tablas, sillas
359	<i>Xanthosoma violaceum</i>	Quequisque de monte	4	Comes	Alimento de ganado
360	<i>Xiphidium caeruleum</i>	Cola de barbudo	4	Me	Inflamaciones, heridas
361	<i>Xylopia frutescens</i>	Mangalarga-Sardinillo	1	Otuso	Remo
365	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Chinche	1	Otuso	Leña
366	<i>Zanthoxylum nicaraguense</i>	Lagarto	1	Const	Tablas, vigas
367	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Piojillo	1	Otuso	Postes, lena
369	<i>Datura mentel</i>	Palo de yegua	1	Otuso	Leña, prededizos
370	<i>Nectandra sp.</i>	Lisaquin	1	Const, Otuso	Leña, postes, vigas

No. sp	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Categorías de Uso	Usos
373	<i>Cordia sp.</i>	Cuya blanca-Cuya de montaña	1	Comes	Alimento de animales, postes, leña
374	<i>Prunus sp. 1</i>	Zapotillo	1	Const, Otuso	Leña, tabla, regla, poste
375	<i>Cinnamomum triplinervis</i>	Aguacate blanco	1	Const	Tablas
376	<i>Pithecellobium saman</i>	Genizaro	1	Const	Tabla
377	<i>Poaceae</i>	Navajueta	4	Me	Debilidad
378	<i>Psidium sp.</i>	Guayaba montera	2	Me, Comes	Diarrea, Consumo humano
379	<i>Sida acuta</i>	Escoba negra	4	Me, Comes	Diarrea, Consumo humano
380	<i>Sida sp.</i>	Escoba lisa	4	Otuso	Escoba de patio
381	<i>Stemmadennia obovata</i>	Cojon de burro	2	Me	Leña, sombra, gancho de huleras, dolor de mula
382		Aguacate posan	1	Otuso, Const	Leña, sombra, tablas
383		Aguja de jarra	5	Me, Otuso	Dolor, leña
384		Algodón	1	Otuso	Leña
385		Algodoncillo	1	Otuso	Leña
386		Palo de arco	1	Const, Otuso	Postes, orcones
387		Armado		Const	Postes
388		Barba de viejo	2	Otuso	Leña
389		Bejuco corralero	5	Otuso	Amare de techos
390		Bejuco de jarra	5	Otuso	Leña, poste
391		Bejuco de mujer	5	Otuso	Amarre
392		Bejuco de playa	5	Otuso	Amare de enjare
393		Bejuco de sangre	5	Me	Tratar anemia
394		Bejuco de seda	5	Otuso	Amarre
395		Bejuco de uva	5	Me	Malestar estomacal, dolor de vista
396	<i>Vochysia ferruginea Mart.</i>	Botarama	1	Const	Tejas, tablas, alfajillas
397	<i>Nectandra reticulata</i>	Canelo	1	Const, Otuso	Madera, leña
398		Caracoliyo	2	Me	Acido urico
399		Carricillo	2	Comes, Otuso	Comida de animales, elaboracion de canasto
400	<i>Casia grandis L.f.</i>	Carao	1	Comes	Consumo humano
401	<i>Myrospermum frutescens Jacq.</i>	Chiquirin	1	Me	Dolor de espalda
402		Cojollo colorado	2	Otuso	Leña
403		Cola de mono	4	Orn	Jardineria
404	<i>Dialium guianensis (Aubl) Sandwith</i>	Comenegro	1	Const, Me	Tablas, pilares, dolor de espalda
405		Comida de perico	1	Comes	Alimento para aves y ganado menor
406		Congo	2	Otuso	Alimento de animales
407		Carrizo	3	Otuso	Canastos
408		Croton	4	Me	Debilidad, congestion
409		Cufia	1	Otuso	Lena, sombra
410		Dormilona	4	Otuso	Cobertura del suelo
411		Espadillo	1	Otuso	Prendediso
412		Gasparillo	1	Otuso	Espeque
413		Golondrina	4	Me	Piquete de culebra
414		Grama	4	Me	Para infeccion renal
415	<i>Enterolibium ciclocarpum</i>	Guanacaste de oreja	1	Const	Orcones
416	<i>Musa ssp.</i>	Guineo blanco		Comes	Consumo humano
417	<i>Musa ssp.</i>	Guineo cuadrado		Comes	Consumo humano
418	<i>Eyihtrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook</i>	Helequeme	1	Otuso	Proteger ojos de agua
419		Heliconia	4	Otuso	Embolver tamales
420		Heliotropo	4	Orn	Adorno de altares
421		Hiede de noche	1	Otuso	Leña, enrejado

No. sp	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Categorías de Uso	Usos
422		Hoja de cuchilla	4	Me	Dolor de cabeza, fibre
423		Hule	1	Orn	Capote
424		Kuna	4	Me	Carate
425		Malacate	2	Me	Gripe
426		Managualca	4	Otuso	Para labar ropa
427	<i>Manguifera sp.</i>	Mango burro	1	Otuso, Comes, Me	Leña, consumo humano, Inflamacion
428		Mano de dios	3	Otuso	Inflamacion, piquete de culebra
429		Mano de piedra	1	Otuso	Sombra, proteccion fuentes de agua
430	<i>Saccoglottis trichogyna</i>	Manteco	1	Const	Vigas, alfajillas, tablas
431	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Marañon	1	Comes	Consumo humano y animal
432		Mosote de caballo	4	Me	Ayuda a la digestion, ardor de orina, diarrea
433		Murupo	2	Me	Aire, carate, dolores de cuerpo
434		Oreja de venado	4	Me	Dolor de cabeza, fiebre
435		Orin de chanco	4	Me	Constipado, postes
436		Palo blanco	1	Const	Tablas, vigas
437		Pata de chumpe	4	Comes	Alimento de ganado
438		Peinito	1	Otuso	Leña, hacer gallinero
439	<i>Agave americana L.</i>	Penca	4	Otuso	Hacer mecates, tapar techos, cercas vivas
440		Pera de montaña	1	Me	Conjuntivitis
441		Petatillo	2	Otuso	Nido de gallina
442	<i>Bromelia pinguin L.</i>	Piñuela	4	Comes	Consumo animales
443		Platanillo de monte	4	Me	Estacas, evitar sangrado
444		Quesito	2	Comes	Consumo humano
445		Sacate conejo	4	Comes	Alimento de caballo
446		Sacate congo	4	Comes	Alimento del ganado
447		Sacate coyolillo	4	Comes	Alimento del ganado
448		Sacate de guinea	4	Comes	Alimento de ganado
449	<i>Cynodon plechotosyachyus</i>	Zacate estrella	4	Comes	Alimento de ganado
450	<i>Hyparrhenia ruffa (Ness) Stapf</i>	Zacate jaragua	4	Comes	Alimento de ganado
451	<i>Rubus fruticososa</i>	Zarza	2	Me	Infeccion renal
452		Sauco	2	Her, Me	Cabo de hacha, fiebre
453		Sipil	1	Otuso	Leña, poste, tajonas
454		Suelda con suelda	4	Otuso	Safadura
455		Varilla colorada	1	Otuso	Estacas
456		Yuca de monte	2	Otuso	Leña
457		Yuquilla	1	Otuso	Leña
458		Zapotemico	1	Const	Tablas, alfajillas
459		Zarza de venado	2	Comes	Alimento de la fauna
460		Zarza lisa	2	Me, Comes	Higado, alimento de ganado