

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



Trabajo de Graduación

**Caracterización de la vegetación y la fauna silvestre
con fines ecoturísticos, de seis fincas cafetaleras en
la comunidad El Bramadero, Condega, Esteli.**

**Tesis para optar al título de
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables**

AUTORES:

Br. Alisson Sakina Figueroa Espinoza
Br. Bismar Antonio Urbina Rodríguez

ASESORES:

Dr. Benigno Antonio González Rivas
Lic. Miguel Ángel Garmendia Zapata

Managua, Nicaragua
Agosto, 2010

ÍNDICE DE CONTENIDO

| No | CONTENIDO | PÁG |
|--------|--|------|
| i | DEDICATORIA | i |
| iii | AGRADECIMIENTO | iii |
| iv | ÍNDICE DE CUADROS | iv |
| v | ÍNDICE DE FIGURAS | v |
| vi | ÍNDICE DE ANEXOS | vi |
| vii | RESUMEN | vii |
| viii | ABSTRACT | viii |
| I | Introducción | 1 |
| II | Objetivos | 2 |
| 2.1 | Objetivo general | 2 |
| 2.2 | Objetivos específicos | 2 |
| III | MATERIALES Y MÉTODOS | 3 |
| 3.1. | Ubicación y descripción del área de estudio | 3 |
| 3.1.1. | Clima | 4 |
| 3.1.2. | Vegetación | 4 |
| 3.1.3. | Suelos | 4 |
| 3.1.4. | Fauna silvestre | 4 |
| 3.2. | Proceso metodológico | 5 |
| 3.2.1 | Planificación | 6 |
| 3.2.2. | Toma de datos | 6 |
| | <i>Metodología para la caracterización de la flora</i> | 6 |
| | <i>Metodología para la caracterización de la fauna silvestre</i> | 7 |
| 3.2.3 | Variables evaluadas | 9 |
| | <i>Identificación de especies por nombre común</i> | 9 |
| | <i>Medición del diámetro a la altura del pecho (dap) y altura</i> | 9 |
| | <i>Conteo del número de individuos por especie</i> | 10 |
| | <i>Identificación de especies de flora por nombre científico</i> | 10 |
| | <i>Identificación de especies de fauna silvestre por nombre científico</i> | 10 |
| 3.2.4 | Procesamiento y análisis de la información | 10 |
| | <i>Cálculo de Abundancia</i> | 11 |
| | <i>Cálculo de densidad</i> | 11 |
| | <i>Cálculo de la riqueza</i> | 12 |
| | <i>Índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener (H')</i> | 12 |
| | <i>Cálculo de similaridad de especies</i> | 12 |

| | | |
|--------|---|----|
| | <i>Análisis estadísticos</i> | 13 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 15 |
| 4.1 | Resultados de la caracterización de la flora | 15 |
| 4.1.1 | Resultados de los análisis en la categoría latizal | 16 |
| 4.1.2. | Análisis de similaridad entre fincas para la categoría latizal | 16 |
| 4.1.3. | Resultados de los análisis en la categoría fustal | 18 |
| 4.1.4. | Análisis de similaridad entre fincas para la categoría fustal | 18 |
| 4.2. | Determinación de los usos locales y potenciales de las especies encontradas | 19 |
| 4.3. | Especies vegetales que representen alguna importancia para la fauna silvestre existente en las fincas | 20 |
| 4.4. | Resultados de la caracterización de la fauna silvestre | 21 |
| 4.5. | Análisis de similaridad entre fincas | 24 |
| 4.5.1. | Uso de trampas cámaras para identificación de especies | 25 |
| 4.5.2. | Especies carismáticas identificadas en las seis fincas | 27 |
| 4.5.3. | Descripción de las especies carismáticas encontradas | 29 |
| | <i>Puma concolor</i> | 29 |
| | <i>Alouatta palliata</i> | 31 |
| | <i>Ramphastos sulfuratus</i> | 32 |
| | <i>Crax rubra</i> | 33 |
| | <i>Agalychnis callidryas</i> | 35 |
| | <i>Campephilus guatemalensis</i> | 37 |
| | <i>Odocoileus virginianus</i> | 38 |
| V | CONCLUSIONES | 40 |
| VI | RECOMENDACIONES | 41 |
| VII | LITERATURA CITADA | 42 |
| VIII | ANEXOS | 46 |

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a mi Dios todo poderoso, que me dio la vida para llegar hasta donde estoy, por ser mi guía en todo momento y mi fortaleza para seguir adelante a cada paso que doy.

A mis padres *Juan José Urbina García* y *Flor de María Rodríguez Villareal*, que han sido mi apoyo incondicional a lo largo de mi vida, siendo mi fortaleza, impregnándome sus valores, brindándome sus consejos, siempre luchando a mi lado en las buenas y en las malas, saliendo adelante con la ayuda del señor.

A mis hermanos *Lesther José Urbina* y *Deily de los Ángeles Urbina*, por ser parte de los formadores en el proceso de aprendizaje en mis inicios como estudiante.

Al resto de mis familiares por haberme apoyado de alguna manera a lo largo de mi vida, con sus consejos, con sus palabras de alientos y los buenos momentos que hemos compartido.

A mis amigos (as) que han estado a mi lado en las buenas y en las malas, brindándome su apoyo incondicional, por ser los que me animaron cada día a salir adelante y seguir luchando por alcanzar mis metas, en especial a Onry Contreras, Cesar Paiz y Lesther Zavala por ser como hermanos para mí.

“No te afanes por lo que te ofrece el mundo, busca primero tu salvación y descubrirás que has tomado tu mejor decisión”

Br. Bismar Antonio Urbina Rodríguez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padre, **Roberto José Figueroa Valenzuela** que con tanto sacrificio y empeño me dio el apoyo económico que hoy es incalculable. Se lo dedico por verme como esa parcela limpia, lista para la labrarla con sus propias manos y surco por surco, año por año fue cultivando esa semilla criolla que germinó en tan escaso rocío y leves rayos de sol. He aquí tu cosecha.

A mi madre, **Ligia Auxiliadora Espinoza Urbina**, que me inculco la disciplina y constancia que se requiere para poder conquistar la cima de mis metas. Por creer en mí, izar la vela de mi barco, convertirse en la fuerza del aire y encaminarme de manera silente, como una sombra, por este océano abstracto. Solo con la presencia de mi madre pude llegar a la otra orilla.

A mis compañeros de clases, camaradas que me mantuvieron al pie de lucha con su apoyo incondicional, por sobrellevar conmigo la ambición y el cansancio. Por compartir esa fuerza de voluntad en cada campamento y acompañarme a la cima de esta fría montaña.

A mi propio esfuerzo que hoy me hace exhalar hondamente y con orgullo.

Br : Alisson Sakina Figueroa Espinoza

AGRADECIMIENTO

Al proyecto fondos de investigación UNA-ASDI SAREC, al pueblo y gobierno de Suecia por haber suministrados los recursos financieros que hicieron posible la realización de nuestro trabajo de Tesis.

Al Dr. Benigno González y al Lic. Miguel Garmendia asesores de nuestro trabajo de tesis, por ser esos guías transmisores de sus conocimientos. Nos dieron completo apoyo para que la realización de este trabajo fuera posible.

De manera muy especial a la Ing. Msc. Matilde Somarriba Chang, por velar de manera muy atenta por nuestro trabajo y por darnos apoyo incondicional cuando la necesitamos.

A cada uno de los propietarios de las fincas del Bramadero, por abrirnos las puertas y acogernos con esa infalible disposición y brindarnos su apoyo al acompañarnos cada día para cumplir con la ardua labor en el campo.

A doña Fátima Hernández y a Ronaldo Aguirre por facilitarnos el trabajo con tanto cariño y ofrecernos su amistad.

A todos, muchas gracias.

ÍNDICE DE CUADROS

| CUADRO | CONTENIDO | PAG |
|---------------|---|------------|
| 1 | Aspectos relevantes de las seis fincas en estudio, en el Cerro Cantagallo, Condega Esteli. | 4 |
| 2 | Abundancia, riqueza y diversidad en la categoría latizal para las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 16 |
| 3 | Abundancia, riqueza y diversidad en la categoría fustal para las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 18 |
| 4 | Abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre de las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 21 |
| 5 | Comparaciones del índice de diversidad entre estudios realizados en sitios similares. | 23 |
| 6 | Valoración de las especies carismáticas según su criterio y densidad, en las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 28 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| FIGURA | CONTENIDO | PAG |
|--------|--|-----|
| 1 | Ubicación del área de estudio en el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 3 |
| 2 | Ilustración del procedimiento metodológico para la caracterización de la flora y fauna silvestre en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 5 |
| 3 | Ilustración del transepto de Gentry establecido en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 7 |
| 4 | Ilustración de los transeptos de ancho fijo establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 7 |
| 5 | Ilustración del establecimiento de los puntos de muestreos para aves establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 8 |
| 6 | Establecimiento de trampas cámaras para muestreo de mamíferos establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009. | 9 |
| 7 | Dendrograma de similaridad en la categoría latizal, para las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 17 |
| 8 | Dendrograma de similaridad en la categoría fustal, para las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 19 |
| 9 | Dendrograma de similaridad de fauna silvestre entre las seis fincas cafetaleras Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 25 |
| 10 | Especies registradas con trampas cámaras: A) <i>Puma concolor</i> B) <i>Dasyprocta punctata</i> | 26 |
| 11 | Número de individuos encontrados por clase, en las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009 | 26 |
| 12 | Anfibios encontrados fuera de los transeptos A) <i>Agalychnis callidryas</i> , B) <i>Bufo coniferus</i> , C) <i>Eleutherodactylus mimus</i> . | 27 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|-------------|
| 1. Formulario de colecta de datos para flora en las seis fincas del PEMCCG, Condega, Esteli. | 47 |
| 2. Formulario de colecta de datos para fauna silvestre en las seis fincas del PEMCCG, Condega, Esteli. | 48 |
| 3. Abundancia de especies de flora encontradas en las seis fincas | 49 |
| 4. Listado de especies forestales encontradas en las fincas del PEMCCG, Condega, Esteli. | 50 |
| 5. Especies forestales encontradas en las fincas, sus principales usos en la zona y los usos potenciales a nivel nacional. | 51 |
| 6. Lista de especies de fauna silvestre de las 6 fincas en periodos de vedas. | 54 |
| 7. Lista de especies de aves clasificadas según su estatus migratorio. | 55 |
| 8. Listado del total de especies de fauna silvestre encontradas en las seis fincas, El Bramadero Condega, Esteli. | 56 |
| 9. Fotografías de las especies de fauna silvestre encontradas en las seis fincas del PEMCCG, Condega Esteli. | 58 |

RESUMEN

El presente estudio se realizó en seis fincas cafetaleras en la zona de amortiguamiento del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, en la comunidad El Bramadero Condega Esteli, zona característica del bosque de nebliselva. El estudio comprende una caracterización de las especies forestales y la fauna silvestre. Determinándose la riqueza y abundancia de especies, la existencia de especies carismáticas y especies forestales que presenten alguna importancia ecológica para el ecosistema. Para la obtención de los datos de flora se utilizó el método de Gentry (Transeptos de 2x50m), para los datos de mamíferos, reptiles y anfibios se establecieron transeptos de 20x150m y para el caso de las aves fueron puntos de conteo de 25m de radio. Los datos obtenidos indican la presencia de 44 especies forestales distribuidas en 24 familias botánicas, siendo las fincas El Bosque, La Providencia, Linda Vista y La Quebrada las más diversas con diferencias significativas, tanto en la categoría fustal ($KW = 30.02$, $p < 0.0001$), como en latizal ($KW = 16.79$, $p < 0.0047$). Los principales usos que se les da a las especies forestales en la zona son: construcción, leña, carpintería y sombra para café, en las fincas se encontraron especies de importancia ecológica para la fauna silvestre en el aspecto alimenticio como los aguacates (*Nectandra* sp), el Roble Encino (*Quercus segoviensis*) entre otras, y como cobertura el Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), por sus caracteriscas en la parte baja del fuste. Los datos obtenidos de fauna silvestre permitieron identificar 62 individuos, que están agrupados en 23 especies, 20 familias, 22 géneros y 14 órdenes de las cuales 15 son aves, 7 mamíferos, 1 reptiles y 3 anfibios. Los órdenes más abundantes según el número de familias son: Piciformes con 4 familias y Rodentia con 3 familias, identificándose un total de siete especies como carismáticas: Puma, (*Puma concolor*), Mono Congo (*Alouatta palliata*), Tucán Pico iris (*Ramphastos sulfuratus*), Pavón (*Crax rubra*), Rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*), Carpintero (*Campephilus guatemalensis*) y Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*). Las fincas La Providencia, La estrella 2, la Quebrada y Linda Vista resultaron ser las mas diversas, pero estas diferencias no son significativas ($X_2 = 2$, $p > 0.16$).

ABSTRACT

This study was carried out in six coffee farms in the buffer zone of the Municipal Ecological Park Cerro Santa Gallo, community El Bramadero, Condega, Esteli, where forest area nebliselva is found. The study includes a characterization of tree species and wildlife. The main objective was determine the richness and abundance of species, the existence of charismatic species and forest species displaying any ecological significance to the ecosystem. To obtain data on flora, the method of Gentry (2x50m transects) was used. To gather data of Mammals, reptiles and amphibians 20x150m transects were established. In the case of the birds was used point of counts of 25m radius. The results indicate the presence of 44 tree species in 24 botanical families. The farms Providence, Linda Vista and La Quebrada were the most diverse with significant differences in stem-wood category (KW = 30.02, $p < 0.0001$), as saplings (KW = 16.79, $p < 0.0047$). The main uses given to forest species in the area are: construction, wood, carpentry and shade coffee farms. There are ecologically important species for wildlife food looks such as avocados (*Nectandra* sp), Encino Oak (*Quercus segoviensis*) among others, and as cover the Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), for their characterisc at the bottom of the stems. The wildlife data helped identify 62 individuals, which are grouped into 23 species, 20 families, 22 genus and 14 orders including 15 birds, seven mammals, three reptiles and amphibians 1. The most abundant orders by the number of families are: Piciformes and Rodentia with 4 families and 3 families respectively, identifying a total of six charismatic species like the puma (*Puma concolor*), howler monkey (*Alouatta palliata*), the Tucan Pico Iris (*Ramphastos sulfuratus*), El Pavon (*Crax rubra*), red-eyed Frog (*Agalychnis callidryas*), Carpintero (*Campephilus guatemalensis*) and White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*). La Providencia, La Estrella 2, Linda Vista and La Quebrada were the most diverse, but these differences are not significant ($X^2 = 2$, $p > 0.16$).

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre biodiversidad han sido muy satisfactorios para la ciencia ambiental, ya que gracias a estos se ha podido unir esfuerzos para la preservación ambiental a nivel mundial, puesto que existe mucha información acerca de los diferentes biomas y las especies que los componen. En Nicaragua es necesario promover la investigación en temas relacionados para enriquecer la poca información existente hasta la fecha, como una forma de contribuir al desarrollo sostenible del país.

La buena relación Hombre-Naturaleza ha sido un eje fundamental para que exista un equilibrio sin que ninguno de estos afecte al otro, por lo que son muchos los esfuerzos por llevar a cabo acciones que se encaminen a dar un uso racional y equitativo de los recursos que brinda la madre naturaleza, ejemplo de esto es el auge que ha venido tomando el término ecoturismo a nivel mundial, el cual se fundamenta en el uso no consuntivo de la belleza escénica, al ofertarse opciones de caminatas a través de senderos, paradas en miradores, observación de especies de flora y fauna, etc.

En los últimos años, para muchos resulta interesante la oportunidad de mejorar su nivel de vida y a la vez de proteger el medio ambiente, el ecoturismo es una buena opción para lograr esto, razón por la cual seis propietarios de fincas en la comunidad El Bramadero, Condega- Estelí, tenían el interés de que se les realizara un estudio de caracterización de las especies forestales y de la fauna silvestre, con los que cuentan sus propiedades, para iniciar inversiones ecoturísticas que brinden mejores condiciones a turistas nacionales como internacionales, mejoren sus ingresos económicos, pero que les permita dar un uso sostenible de sus recursos en armonía con la naturaleza.

Las áreas protegidas en la actualidad son valiosos destinos turísticos que promocionan en conjunto con el Instituto de Turismo y contribuyen en su conjunto en el mejoramiento de la economía local y nacional. Muchas de las Rutas Turísticas impulsadas por los operadores de turismo abarcan áreas protegidas del Centro Norte y Pacífico del país (MARENA, 2009). En este contexto el presente estudio tiene como objeto principal el brindar información necesaria a los propietarios de las fincas sobre la riqueza, abundancia y diversidad de especies tanto de flora como de fauna silvestre que puedan ser parte del potencial que poseen las seis fincas, para que ellos puedan obtener beneficios para sus familias, a través del impulso del ecoturismo comunitario en la comunidad El Bramadero Condega-Estelí.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

- Determinar las especies de flora y la fauna silvestre presentes en las seis fincas cafetaleras como atractivos naturales con fines ecoturísticos

2.2 Objetivos específicos:

- Determinar y comparar la riqueza, abundancia y diversidad de especies forestales y de la fauna silvestre presente en las seis fincas.
- Describir los principales usos que reciben las especies forestales en el área de estudio.
- Identificar y describir las especies animales carismáticas como atractivo para el ecoturismo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

El presente estudio se realizó en seis fincas cafetaleras del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo (PEMCCG), el cual cuenta con un área de 8,061.29 ha. Está ubicado a 22 km. del municipio de Condega y a 207 de Managua, ubicado entre las coordenadas $13^{\circ} 16'$ y $13^{\circ} 27'$ de Latitud Norte y $86^{\circ} 17'$ y $86^{\circ} 29'$ de Longitud oeste. El período de realización del estudio fue de Febrero del 2009 a Marzo 2010 (Figura 1).



Figura 1. Ubicación del área de estudio en el Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Comunidad El Bramadero, Condega, 2009

Las fincas en estudio se encuentran ubicadas en la zona de amortiguamiento del PEMCCG, a excepción de El Bosque que comparte un área de la zona núcleo de la reserva. Todas las fincas pertenecen a la zona conocida como Los Alpes de la comunidad El Bramadero y están agrupadas en una cooperativa de productores de café orgánico. Cada una de las seis fincas poseen dentro de su área total, un área determinada de bosques y el resto es de sistemas de café con sombra (Cuadro 1).

Cuadro 1. Aspectos relevantes de las seis fincas en estudio, en el Cerro Cantagallo, Condega Esteli

| Nombre de las fincas | Propietario | Área total (ha) | Área boscosa (ha) |
|----------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Linda Vista | Julio César Muñoz | 39.35 | 25.29 |
| La Estrella | Avener Muñoz Peralta | 10.19 | 2.81 |
| La Estrella 2 | José González Olivas | 8.96 | 4.04 |
| La Quebrada | Juan Gómez Hourtmath | 15.46 | 8.43 |
| La Providencia | Juan Avilés Amador | 7.73 | 4.22 |
| El Bosque | Modesto Canales Huete | 8.43 | 8.43 |

3.1.1. Clima

Esta zona se caracteriza por tener un bosque tropical nuboso, con precipitaciones de 1,100 mm anuales, distribuidos desde el mes de Mayo a Febrero, aunque las mayores precipitaciones se registran de Junio a Octubre.

3.1.2. Vegetación

Esta zona es densamente poblada por vegetación alta latifoliada y perennifolios cubiertas por plantas epífitas. Se encuentran diferentes especie como *Persea coerulea*, *Phoebe* sp, *Picus religiosa*, *Pterocarpus* sp, *Quercus oleoides*, *Quercus* sp, *Liquidambar styraciflua*, *Platymiscium parviflorum*, *Platymiscium yucatanum*, *Pinus oocarpa*, *Licania corniculata*, *Diphysa robinoides*, *Persea* sp, y algunas especies introducidas usadas para sombra de café como son las diferentes especies de *Igna* (CPDRC, 2004).

3.1.3. Suelos

Presenta suelos fértiles, ricos en materia orgánica, con profundidades promedio de 50 cm, ya que son suelos jóvenes, con texturas que van desde franco arcilloso a franco arenoso. Las pendientes promedios son de 30% a 45%, y la elevación promedio es de 1,290 m.s.n.m.

3.1.4. Fauna silvestre

La fauna silvestre es muy diversa, entre los mamíferos se encontraron especies de Venados (*Odocoileus virginianus*), Guatuzas (*Dasyprocta punctata*), felinos como Puma (*Puma*

concolor), Conejos (*Sylvilagus* sp), Sahinos (*Tayassu pecari*), Pizotes (*Nasua narica*), Monos Congos (*Alouatta palliata*), Ardillas (*Sciurus* sp), etc. Las aves en su mayoría están representadas por especies de carpinteros como Careto (*Melanerpes formicivorus*), Tucanes (*Ramphastos* sp), Tijerillas (*Elanoides Forficatus*), Gavilanes (*Accipiter superciliosus*), Chichiltotes (*Icterus galbula*), Oropéndolas (*Psarocolius montezuma*), Chocoyos (*Aratinga rubritorquis*), Colibríes (*Amazilia* sp) y otras especies no identificadas.

3.2. Proceso metodológico

La investigación se realizó principalmente en tres etapas: Planificación, Toma de datos y Análisis de Datos.

La etapa de planificación se realizó mediante una reunión, previa al estudio de campo, con los productores y asesores para concretizar los objetivos y actividades a realizarse en las fincas. La de toma de datos se procede a establecer unidades de muestreo y recolecta de datos y se concluye el estudio con la etapa de Análisis de Datos, se calcularon los índices y se aplicaron las pruebas estadísticas para obtener la información requerida (Figura 2).

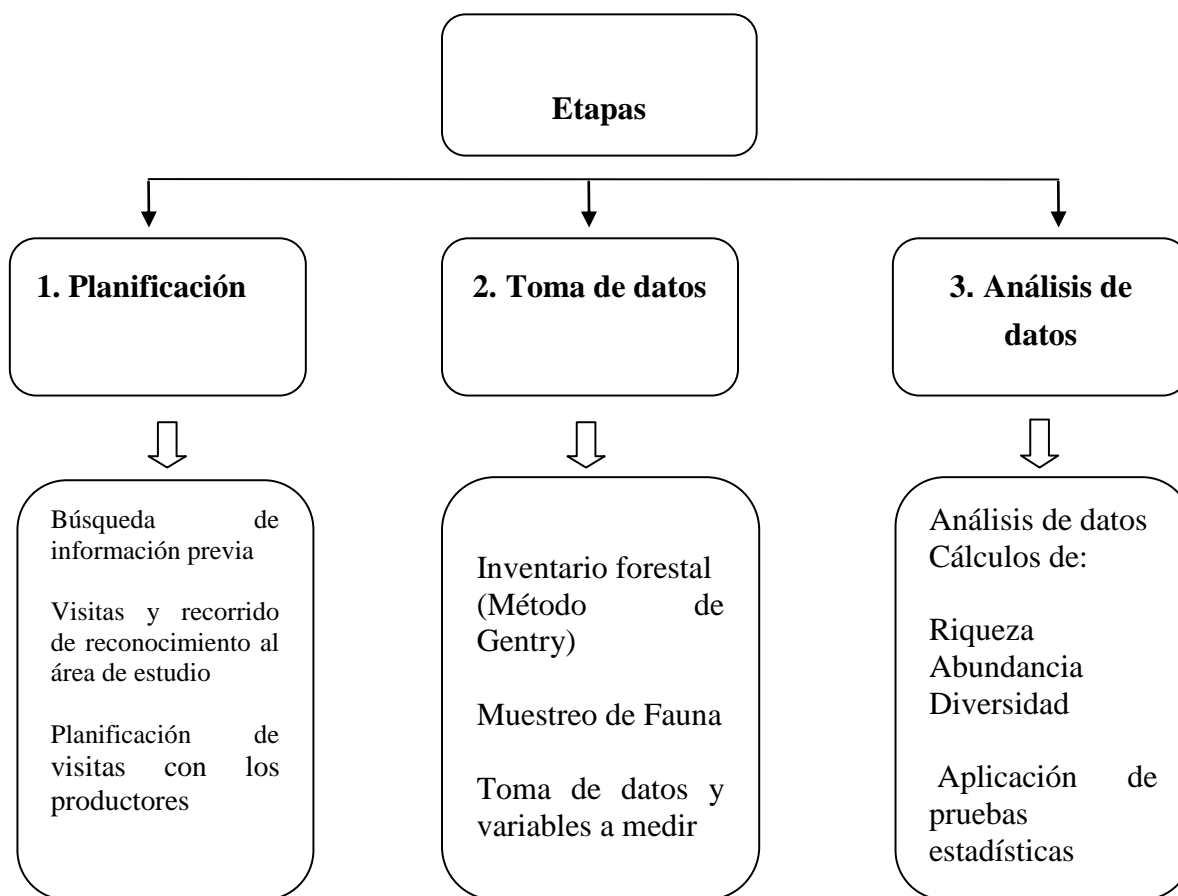


Figura 2. Ilustración del procedimiento metodológico para la caracterización de la flora y fauna silvestre en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

3.2.1. Planificación

En esta etapa se realizó la búsqueda de información preliminar básica para la realización de este estudio, la cual sirvió de base para la elaboración del anteproyecto de investigación en donde se plantearon los objetivos a alcanzar con la culminación de este estudio.

Luego de haber concluido la búsqueda de la información necesaria se procedió a realizar las visitas de reconocimiento de las fincas, además se planificó con los propietarios las fechas en las cuales se podrían colaborar en la etapa de campo, puesto que en el estudio es de vital importancia la participación de los conocedores de la zona que en este caso, eran los propietarios o alguna persona designada por estos.

Las visitas realizadas fueron con el objetivo de cerciorarse de las distancias entre las fincas y verificar la accesibilidad a estas, así como también el observar las características del área boscosa de cada finca para realizar el cronograma de actividades para evitar cualquier inconveniente que se presente en el momento de aplicar la metodología.

3.2.2. Toma de datos

Para esta etapa se establecieron unidades de muestreo distribuidas mediante un diseño de Transeptos de ancho fijo para la caracterización de la flora, como para la de fauna silvestre. Dentro de cada unidad de muestreo se tomaron datos siguiendo procesos metodológicos.

Metodología para la caracterización de la flora

a) Inventario forestal

Para la caracterización de flora se establecieron Transeptos siguiendo el método de Gentry, que consiste en el establecimiento de 10 parcelas de 2x50m sobre una línea base de 200m (Figura 3) el cual fue ubicado tomando en cuenta la parte boscosa de las fincas. De manera que se lograra establecer las parcelas sin salirnos de los límites de las propiedades.

b) Datos recolectados

La información que se recolectó en el campo corresponde a todas las especies mayores a 2.5cm de dap para el caso de la categoría latizal y las mayores a 10cm para la categoría fustal. Dichas actividades se realizaron con la colaboración de los propietarios de las fincas o con algún guía que ellos asignarán para realizar la identificación de las especies mediante su nombre común y los diferentes usos de estas.

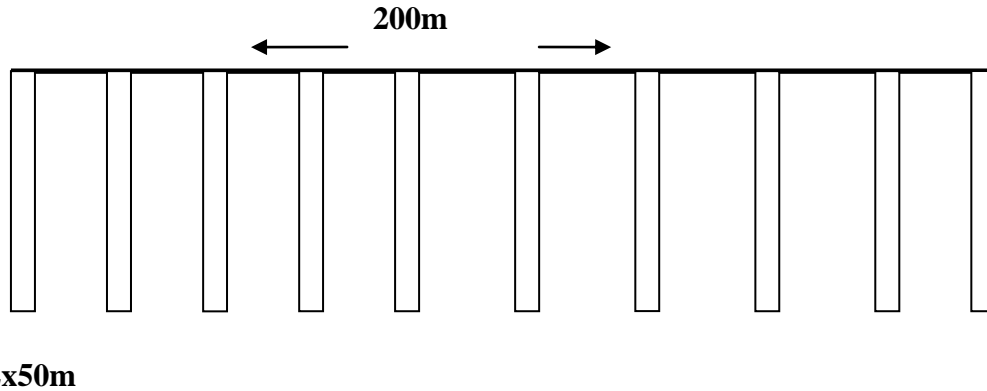


Figura 3. Ilustración del transecto de Gentry establecido en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

Metodología para la caracterización de la fauna silvestre

Para la recolección de datos en el muestreo de fauna silvestre, se establecieron dos Transeptos de ancho fijo de 20x150 m a una distancia mínima de 100 m entre ellos, en los cuales se llevó a cabo el muestreo de las comunidades de mamíferos, reptiles y anfibios, los cuales se establecieron sobre las líneas de las parcelas del transecto de Gentry, para hacer más factibles las mediciones. Estos a razón de dos Transeptos por cada finca.

Se realizaron 24 visitas a la zona de estudio, lo que equivale a 4 visitas a cada una de las seis fincas. En cada visita de muestreo se realizaron dos recorridos, uno en las primeras horas de la mañana y otro antes de caer la tarde, los transeptos se recorrían a una velocidad de 1 km por hora, se caminó con sigilo y atento a cualquier observación que indique presencia de animales. Se tomó en cuenta además de la observación directa revisando en agujeros en los troncos de los árboles y presencia de huellas, heces, pelaje y canto para el caso de aves (Anexo 2).

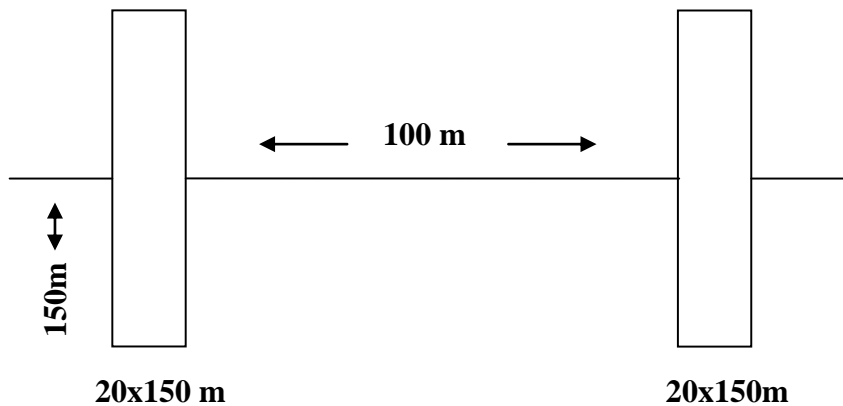


Figura 4. Ilustración de los transeptos de ancho fijo establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

Para la obtención de datos del grupo de las aves se establecieron dos puntos de muestreo aleatoriamente en el extremo de cada transepto (Figura 5). El punto de muestreo fue de un radio de 25m y solamente se tomó en cuenta la distancia a la que el ave fue observada por primera vez. Los avistamientos se realizaron de 05:30 a 07:00 a.m. y de 04:30 a 05:30 p.m. ya que la mayoría de las especies de aves están en mayor actividad durante este periodo de tiempo usando binoculares de 10x50mm de la marca Binoculars[®]. El registro se realizó de forma directa con el avistamiento de las especies que estaban dentro de los puntos de muestreos y de forma indirecta a través del canto para las especies que fueran conocidas. Y en su defecto con ayuda de guías de la zona.

Durante los recorridos se llevó ropa oscura y se guardó silencio para no causar ninguna perturbación en el área, el observador se ubicaba en el centro del punto de muestreo y con ayuda de binoculares para realizar la observación. Se procedió a realizar el monitoreo durante un periodo de 10 minutos previo a esto se tomaban 5 minutos para que las especies se acostumbraran a nuestra presencia. La identificación se realizaba con ayuda de guías ilustradas que se llevaban al campo, cuando se lograba la observación de alguna ave, si esta no se lograba identificar se tomaban datos morfológicos como color de las alas, pecho, cola, tamaño o alguna característica peculiar como cresta o plumas, para posteriormente identificarlas con otros guías o hacer consultas a especialistas.

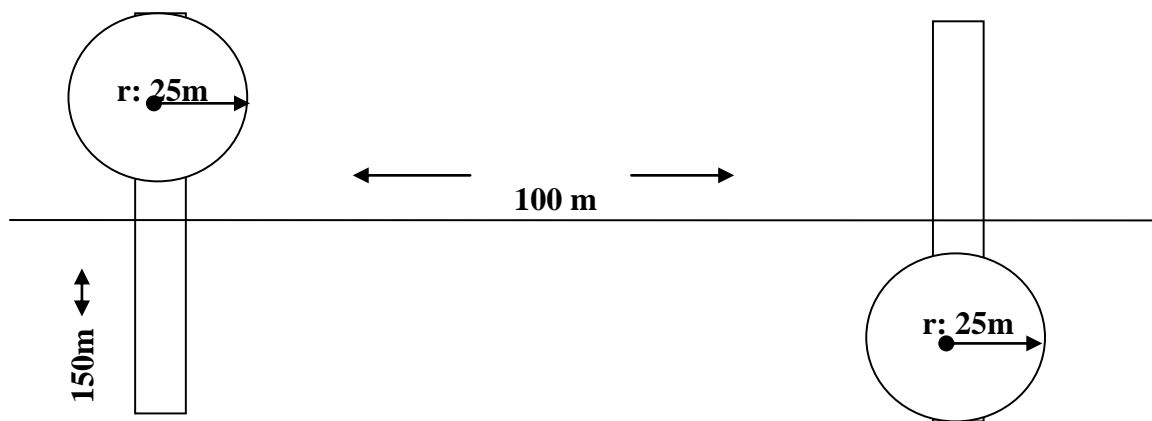


Figura 5. Ilustración del establecimiento de los puntos de muestreos para aves establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

Como complemento para determinar especie de mamíferos se utilizaron trampas cámaras de la marca Cam Trakker[®] para la identificación de especies que presenten características de ser tímidas ante la presencia humana, con destreza de escape, o de hábito nocturno como los felinos, las cuales fueron ubicadas en caminos realizados por estas tras la observación de huellas, que indiquen su presencia. Sitios que presenten características de ser echaderos o bañaderos, y en los caminos de transito de los lugareños. Esto con el fin de afirmar la existencia de especies que no se logren registrar en los Transeptos establecidos en cada finca.

Las trampas cámaras fueron activadas en horas crepusculares y nocturnas dentro del bosque, fuera de los Transeptos y en las trochas de la finca. Se colocaban en un lugar determinado como: echaderos de venados, caminos con evidencia de huellas o heces y en charcas y quebradas en el que los animales habitualmente son vistos por los propietarios de las fincas (Anexo 2). Para atraer su atención se colocaban cebos frente a las trampas cámaras como frutas y carne enlatada pero de manera alterna para cada tipo de animal ya que no todos tienen la misma dieta.



Figura 6. Establecimiento de trampas cámaras para muestreo de mamíferos establecidos en las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

3.2.3. Variables evaluadas

Una vez establecidas las unidades de muestro en cada una de las fincas se evalúan las variables realizando una serie de levantamientos de información esencial para el análisis de los datos. Dichos levantamientos se realizaron en un período comprendido entre los meses de Enero hasta Octubre.

Identificación de especies por nombre común

Esto se llevó a cabo con la colaboración de los propietarios de las fincas o algún guía que se asignara, actividad que se realizó al mismo tiempo que se tomaron los datos del diámetro de las especies.

Medición del diámetro a la altura del pecho (dap) y altura

Para la recolección de datos de flora se procedió a medir el dap, con una cinta diamétrica, a los árboles con diámetros mayores de 10cm y su altura fue medida con un clinómetro de la marca Suunto, pero en algunos casos en el que la copa de otros árboles no permitía que se tuviera visibilidad para medir la altura se hacía una estimación de la misma y la categoría

latizal solo se medía, en casos de duda, con un vernier para confirmar si su diámetro era menor de 10 cm y solo se contaban el número de individuos por especie.

Conteo del número de individuos por especie

Tanto para la recolección de datos de flora como de fauna silvestre se identifica la especie que únicamente esta dentro de las unidades de muestreo y se cuenta cuantos individuos fueron observados de la misma especie.

Identificación de especies de flora por nombre científico

El nombre científico de las especies forestales identificadas en el campo se realizó con ayuda de las guías ilustradas: Lista de especies anotada y descripciones de la flora de Nicaragua, Missouri Botanical Garden ,1998; Árboles de Centroamérica y Inventario Forestal Nacional 2007-2008.

Identificación de especies de fauna silvestre por nombre científico

Las especies de fauna silvestre fueron identificadas con la ayuda de guías ilustradas: Reptiles de Centro América (Köhler, 2003); Reptiles y Anfibios de Nicaragua (Köhler, 2001); Birds of Costa Rica (Stiles & Skutch, 1989); y Neotropical Rainforest Mammals (Emmons, 1999). Para esto, en el caso de que la observación no fuera suficiente para anotar las características se tomaban fotografías en la medida de lo posible para dicha identificación.

3.2.4. Procesamiento y análisis de la información

Una vez finalizada la etapa de campo, se procedió a la elaboración de las bases de datos en donde se realizó el ordenamiento por fincas agregándoles también información necesaria de las especies encontradas con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

La información de la caracterización de las especies carismáticas se realizará con la ayuda de Internet y algunos textos básicos de estudios realizados sobre ecoturismo y/o temas a fines. Además de entrevistas a manera de consulta de algunos expertos en la materia.

Según el Instituto Nacional de Ecología de México (2009), la especie carismática es aquella especie que goza de simpatía por parte del público en general y gracias a esto es posible recaudar y concienciar a la población sobre su importancia de conservación (Ejemplo: El oso panda, las focas, el quetzal y los grandes felinos son algunas).

La valoración de las especies para identificarlas como carismáticas se realizó en base a dos criterios:

1. El grado de vulnerabilidad y/o amenaza, en que se encuentre la especie.
2. El nivel de simpatía y/o interés que represente la especie para los pobladores

Para determinar su vulnerabilidad se utilizó la Lista de Especies Protegidas para Nicaragua (CCAD, 1999), (Anexo 6) y la Lista de Patrón de las Aves silvestres para Nicaragua

(Martínez- Sánchez, 2007) (Anexo 7) y para determinar su simpatía se realizó revisión de bibliografía para poder seleccionar las especies carismáticas dentro del área de estudio,

La información acerca de los nombres científicos de las especies forestales se obtuvo con ayuda de los libros y la pagina Web Flora de Nicaragua de la Missouri Botanical Gardens. Y se obtuvo información del estado de conservación de cada una de las especies según la (IUCN)

Cálculo de Abundancia

Se define como el número o la cantidad de individuos (N) de una especie determinada o biomasa en un área determinada (Pérez, 2004). Su fórmula es:

ΣN (sumatoria total del número total de individuos).

En el caso de la fauna silvestre, se utilizó esta misma formula para observaciones directas de la especie, y para la metodología de heces, huellas y pelaje fue utilizado únicamente como apoyo para el conteo de individuos.

Cálculo de densidad

a) Fauna silvestre

La densidad de las especies carismáticas fue determinada utilizando la formula de Ojasti (2000) que consiste en el número de individuos entre el área de muestreo:

$$D = \#Ind/ha$$

b) Flora

Consiste más que todo en realizar una sumatoria del número de individuos presentes en los 0.1ha del método de Gentry, obteniéndose también el número de individuos por ha con la siguiente formula:

$$\#Ind/ha = \frac{1}{(\# Parc) (\text{Área Parc})} * \Sigma Ind$$

Calculo de la riqueza

Es el número de especies en un área determinada (S), pero no refleja adecuadamente la diversidad de estas mismas especies (Pérez, 2004).

Su fórmula es:

ΣS (sumatoria total de número de especies)

La riqueza es representada por la suma del número de especies presentes en los transeptos 1.5 ha para cada finca.

Índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener (H')

Para el cálculo de la diversidad biológica, se empleó el índice de Shannon-Wiener (H') este se basa en la teoría de la información, y es una medida del grado promedio de "incertidumbre" al predecir que especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección de S (especie) y N (individuos). Esa incertidumbre promedio aumenta en la medida que aumenta el número de especie y la distribución de individuos entre las especie se torna aproximadamente igual. H' tiene dos propiedades medibles de diversidad (Pérez, 2004).

Para obtener el índice de diversidad a través del índice de Shannon-Wiener se consideraron las variables abundancia y riqueza y su fórmula es:

$$\text{Shannon Wiener} \quad H' = -\sum_{i=1}^S [(ni/n) \ln (ni/n)]$$

Donde:

ni = Número de individuos que pertenecen a la i-ésima especie en la muestra

n = Número total de individuos en la muestra

ln= logaritmo natural

Calculo de similaridad de especies

Se utilizó el índice de similaridad de Morisita Horn, el cual permite evaluar que tan homogéneas son las fincas en cuanto a riqueza y abundancia de especies.

$$I_{M-H} = \frac{2 \Sigma (a_n_j \times b_n_j)}{(da + db) aN \times bN}$$

Donde:

ani = número de individuos de la *i*-ésima especie en el sitio A

bnj = número de individuos de la *j*-ésima especie en el sitio B

$$\mathbf{da} = \sum ani^2 / aN^2$$

$$\mathbf{db} = \sum bnj^2 / bN^2$$

aN= Población total para el sitio A

bN= Población total para el sitio B

Para comparar las significancias en las comparaciones del índice de Shannon-Wiener se emplea una *t* de student modificada por Hutcheson (T Hutchenson), que consiste en calcular la varianza del índice de Shannon-Wiener ponderado para cada sitio (Pérez, 2004). Con el cálculo de *T*, los grados de libertad asociados con el valor de *T*.

Su fórmula es:

$$\mathbf{Var H'} = \frac{\sum pi (\ln pi)^2 - (\sum pi \ln pi)^2}{N} - \frac{S - 1}{2(N)^2}$$

Donde:

Var H' = varianza del índice de Shannon – Wiener.

S = número total de especies.

N = número total de individuos.

Σpi = sumatoria del numero de individuos que pertenece a la especie de la muestra.

pi= número de individuos que pertenece a la especie de la muestra.

Calculada la Var H' se obtiene el valor de *T*:

$$\mathbf{T} = \frac{[H'1 - H'2]}{\mathbf{Var H'1 + Var H'2}}$$

Donde:

H' 1= Valor del Índice de diversidad de Shannon-Wiener sitio 1

H' 2= Valor del Índice de diversidad de Shannon-Wiener sitio 2

Var H' 1= Varianza del índice para el sitio 1

Var H' 2= Varianza del índice para el sitio 2

Análisis Estadísticos

Para obtener los datos estadísticos sobre los resultados obtenidos en campo se realizó el procesamiento de las bases de datos utilizando los programas PAST “Palaeontological Statistics”, (Hammer. 2004), e InfoStat “Software Estadístico” (Di Rienzo. 2009).

Se realizaron pruebas de normalidad de la distribución de los datos utilizando la prueba de Shapiro Wilks. Para evaluar que tan significativas son las diferencias entre las fincas se aplicaron las pruebas de Kruskal Wallis y Análisis de varianza ANOVA con test aposteriori de Duncan, así como también la prueba de bondad de ajuste χ^2 (Ji cuadrado) Su formula es:

$$\mathbf{X^2} = \frac{(\mathbf{O-E})^2}{\mathbf{E}}$$

Donde:

O = es la frecuencia observada.

E = frecuencia esperada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El área en donde se encuentran ubicadas las fincas es parte de la zona de amortiguamiento del PEMCCG siendo la finca El Bosque la que incluye una parte de la zona núcleo de la reserva, de igual forma las características climatológicas de la zona son condiciones muy favorables para la existencia de una gran diversidad de especies tanto de flora y por ende de fauna silvestre que está restringida a ecosistemas bien conservados, por la exigencia de algunas especies como *Puma concolor*, la cual es una de las especie más llamativas para la reserva.

Con la realización del estudio se estuvo abarcando dos ecosistemas que presenta la reserva, los cuales fueron: bosque siempre verde estacional submontano y bosque siempre verde estacional mixto submontano, en donde predominan las especies de Roble (*Quercus* sp), Aguacates (*Nectandra* sp), y algunas especies de Guabas (*Inga* sp) las cuales fueron establecidas por los lugareños para utilizarlas como sombra para café.

4.1. Resultados de la caracterización de la flora

Con el inventario realizado en las seis fincas del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo se logró obtener un total de 44 especies agrupadas en 24 familias. Las especies más abundantes registradas tanto en la categoría fustal como en la latizal fueron: Molenillo (*Quararibea funebris*), Roble Encino (*Quercus segoviensis*), Areno (*Homalium racemosum*), Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*) y Guayabillo (*Arbutus xalapensis*). Predominando en la zona las familias: Lauraceae (11 especies), la Fabaceae (9) y la Mimosaceae (8).

Las fincas por su ubicación, altura sobre el nivel del mar y condiciones climáticas presentan las características del bosque de nebliselva idóneas para el desarrollo de estas especies representativas de esta zona del país, zona en la cual según Herrera (2004) aún existe características o condiciones de ser un sitio conservado, por albergar especies de más de un metro de dap y mayores a los 30 m de altura, prestando las condiciones para el desarrollo de especies de epífitas como bromelias, helechos y orquídeas, las cuales fueron observadas en la mayoría de las especies de árboles que se encuentran en las fincas como un atractivo, no solo para los turistas, sino para la abundante fauna silvestre que existe en la zona.

4.1.1. Resultados de los análisis en la categoría Latizal

Las fincas que resultaron ser las más diversas según el índice de Shannon-Wiener en esta categoría fueron: El Bosque, La Quebrada, Linda Vista y La Providencia (Cuadro 2) con diferencias significativas ($KW = 16.79$, $p < 0.0047$), a la vez de ser las que presentan mayor abundancia y riqueza de especies.

Estos resultados se atribuyen a que en las fincas no existe tanta presencia de especies arbustivas o matorrales que limiten el desarrollo de las plántulas que se encuentran en el sustrato bajo del bosque, favoreciendo la regeneración de estas, ya que no entran en competencia por recursos vitales como la luz. A diferencia de las fincas La Estrella y la Estrella 2 en las cuales si se encontraban abundante presencia de matorrales en casi toda su área boscosa y su suelo es relativamente seco en comparación a las otras fincas.

Cuadro 2. Abundancia, riqueza y diversidad en la categoría latizal para las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

| Finca | Abundancia | | Riqueza | Índice de Shannon-Wiener |
|----------------|------------|--------|----------|--------------------------|
| | (0.1 ha) | (1 ha) | (0.1 ha) | |
| El Bosque | 59 | 590 | 17 | 2,357 |
| La Quebrada | 45 | 450 | 12 | 2,103 |
| Linda Vista | 68 | 680 | 14 | 2,091 |
| La providencia | 104 | 1040 | 17 | 2,001 |
| La Estrella | 20 | 200 | 06 | 1,639 |
| La Estrella 2 | 42 | 420 | 08 | 1,514 |

4.1.2. Análisis de similaridad entre fincas para la categoría latizal

El índice de Morisita-Horn, agrupa a las fincas en tres conjuntos, en primer lugar ubica a La Providencia y al Bosque con mas de 80% de similaridad como las de mayor abundancia y riqueza de especies, en segundo lugar a La Estrella, La Estrella 2 y La Quebrada como las menos abundante y con menor riqueza y en tercer lugar a Linda Vista como la que posee un valor promedio (Figura 7).

La similaridad, de las fincas El Bosque y La Providencia según Morisita-Horn, se puede atribuir a que estas fincas son las que se ubican en la parte más alta de la zona de estudio y presentan en una estructura boscosa muy parecida por que estas colindan una con otra, siendo además, las que presentan menor perturbación de su estado natural, compartiendo un número igual de especies.

La agrupación de las fincas La Estrella, La Estrella 2 y La Quebrada como las de menores valores de abundancia y riqueza, se debe a que éstas se localizan en la parte media del área en estudio, en donde existe una transición del bosque latifoliado alto cerrado a pinares con robles, observándose una menor densidad de individuos por área lo que origina mayor apertura del dosel, mayor penetración de luz y por ende la existencia de las especies de matorrales que a como se menciona anteriormente, entran en competencia con las plántulas en desarrollo en esta categoría.

Para el caso de la finca Linda Vista, las características de esta la hacen obtener valores medios en cuanto a riqueza y abundancia, ya que esta posee gran parte de su área como bosque latifoliado cerrado, presentando casi las mismas condiciones que las fincas El Bosque y La Providencia a pesar de que está en la parte baja de la zona en donde esta cerca el bosque de pino, lo que la ubica como una de las que presenta valores medios según el índice de Shannon-Wiener.

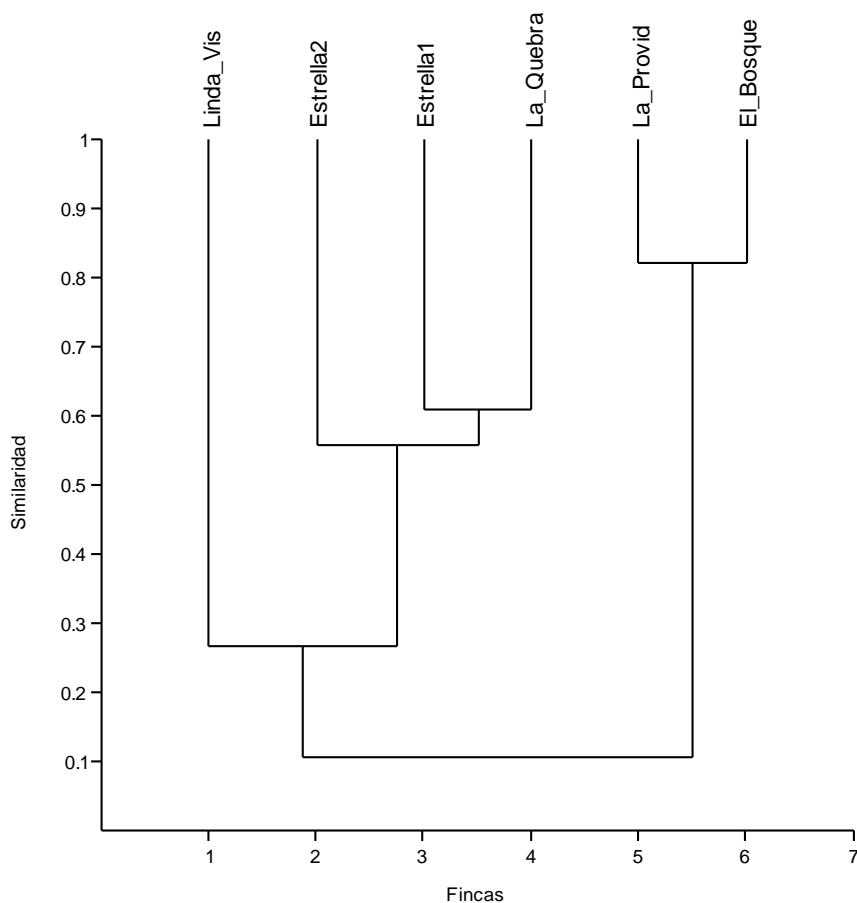


Figura 7. Dendrograma de similaridad en la categoría latizal, para las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

4.1.3. Resultados de los análisis en la categoría fustal

De igual forma para esta categoría Shannon-Wiener también agrupa al Bosque, La Providencia, Linda Vista y La Quebrada como las más diversas (Cuadro 3) con diferencias significativas ($KW = 30.02$, $p < 0.0001$), razón que se atribuye por ser estas las que presentan mayor densidad de especies en su área boscosa y menor perturbación de su estado natural. Los esfuerzos de los propietarios por darle un buen manejo a su bosque, manteniendo su estado natural y a la vez, velando por la conservación de especies como los aguacates (*Nectandra* sp), el Guayabillo (*Arbutus xalapensis*), el Pico de pájaro (*Acacia hinsii*) y el Trotón (*Tapirira guianensis*), las cuales se encuentran en la categoría de estado de conservación de la IUCN en peligro o vulnerable (Anexo 3), y evitan el menor uso posible de estas especies, favorece las condiciones para que las especies de fauna silvestre encuentren un sitio más heterogéneo para su subsistencia.

Según (García y Altamirano, 2009) los ecosistemas alterados bajo manejo por los pobladores como el cultivo de cítricos y café bajo sombra en bosques naturales, como en el caso de varias de las fincas en estudio, presentan un alto valor desde el punto de vista de usos ya que estos proveen de recursos necesarios para los pobladores, evitando así que éstos no ejerzan o disminuyan significativamente su impacto sobre el estado natural de los ecosistemas.

Cuadro 3. Abundancia, riqueza y diversidad en la categoría fustal para las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

| Finca | Abundancia | | Riqueza | Índice de Shannon -Wiener |
|----------------|------------|--------|----------|---------------------------|
| | (0.1 ha) | (1 ha) | (0.1 ha) | |
| El Bosque | 83 | 830 | 23 | 2,793 |
| Linda Vista | 57 | 570 | 13 | 2,271 |
| La providencia | 64 | 640 | 17 | 2.06 |
| La Quebrada | 30 | 300 | 12 | 2.02 |
| La Estrella | 31 | 310 | 05 | 1,293 |
| La Estrella 2 | 43 | 430 | 04 | 1,254 |

4.1.4. Análisis de similaridad entre fincas para la categoría fustal

La agrupación de las fincas para esta categoría según el índice de Morisita-Horn, se da en tres grupos al igual que en la categoría latizal, primero ubica a La Providencia y El Bosque con un 45% de similaridad como las de mayor abundancia y riqueza, luego ubica a La Estrella, La Estrella 2 y La Quebrada como las de menor abundancia y riqueza y de último deja a Linda Vista como la obtiene valores intermedios (Figura 8).

Para esta categoría vemos que Morisita-Horn hace la misma agrupación que para latizal, ya que los valores en cuanto a riqueza y abundancia no varían y las fincas están en el mismo orden que el anterior, y como se explica anteriormente el nivel de conservación influye

mucho en el estado actual de las fincas en la figura 8, se puede apreciar que las fincas El Bosque y La Providencia siguen siendo las de mayor riqueza y abundancia y de igual forma la estrella 1 y 2 son las de valores bajos.

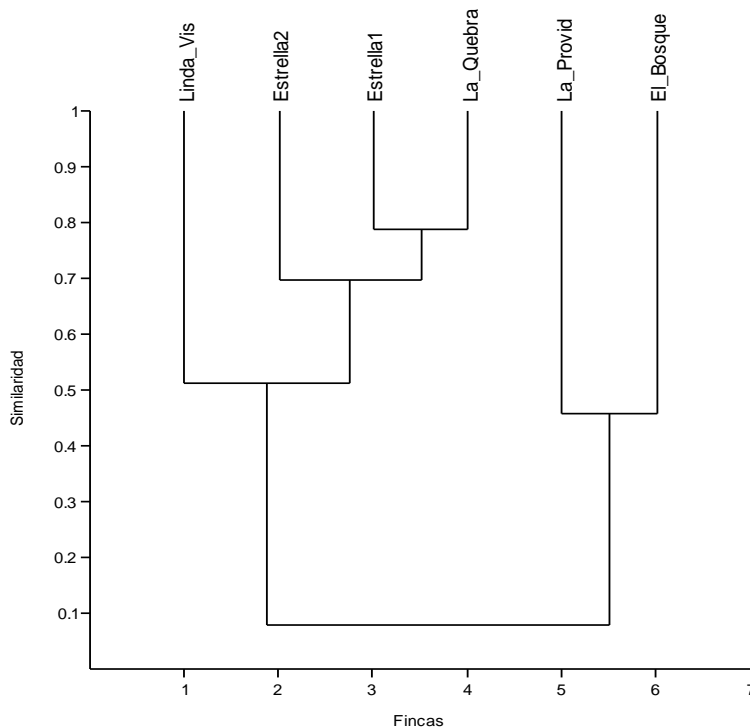


Figura 8. Dendrograma de similaridad en la categoría fustal, para las seis fincas en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

4.2. Determinación de los usos locales y potenciales de las especies encontradas

De las 44 especies encontradas en la zona, casi en todas se determinó, con ayuda de los pobladores y de revisión de bibliografía, los principales usos que les daban. Estos eran: construcción, leña, carpintería y sombra para café. Resaltando las especies siguientes: Molenillo, (*Quararibea funebris*), Roble encino (*Quercus segoviensis*), las especies de Aguacates (*Nectandra* sp) y las Guabas (*Inga* sp) (Anexo 5). Aunque también se encontraron otros usos que los propietarios les dan a las especies pero con menor frecuencia.

Según García y Altamirano (2009), los ecosistemas de bosques latifoliados representan más usos que los pinares y robledales, así como también los ecosistemas de café con sombra, ya que el manejo de una significativa cantidad de especies brinda diversas opciones de uso a los pobladores de las comunidades y así los recursos forestales son utilizados para la construcción de corrales entre otros, así mismo estos obtienen leña y postes del bosque, lo que indica que dependen mucho de los bosques mejorando la calidad de vida del poblador.

Los propietarios dan estos usos principalmente porque en el caso de la especie de *Inga* sp, la utilizan para sombra del café, ya que varias de las fincas tienen establecidos plantaciones en una parte de sus propiedades. También aprovechan los árboles caídos dentro de sus fincas, para el caso de las especies que se usan para la construcción, son aprovechadas básicamente para la elaboración de cabañas que algunos propietarios están estableciendo en sus propiedades, con el fin de dar condiciones para atender a los turistas que los visiten, siendo las fincas Linda Vista y La Estrella las que presentan mejoras en sus propiedades. También se utilizan algunas especies para trabajos de carpintería como la elaboración de sillas, camas, mesas, comedores, etc, las cuales son parte de las mejoras que se están impulsando en la zona en pro del ecoturismo.

Se realizó un listado de los principales usos que se le dan a las especies por parte de los pobladores de la zona y de los usos potenciales que presentan las especies tanto a nivel nacional como internacional (Anexo 5).

4.3. Especies vegetales que representen alguna importancia para la fauna silvestre existente en las fincas

El inventario también permitió la identificación de especies que tienen una importancia ecológica para las especies de fauna silvestre que están presente en el área, ya sea que le sirva como alimento, anidación, cobertura, etc, donde las especies como las de Aguacates (*Nectandra* sp). Según la literatura consultada, son alimento apetecido para especies carismáticas como el Mono Congo o Aullador (*Alouatta palliata*), y el Tucán Pico Iris (*Ramphastos sulfuratus*).

Otras de las especies encontradas en las fincas y que representan importancia en el aspecto alimenticio es Guarumo (*Cecropia peltata*) el cual sirve de alimento para el Tucán Pico Iris (*Ramphastos sulfuratus*). El Roble Encino (*Quercus segoviensis*) que es consumido por Ardillas (*Sciurus* sp) y el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) el cual es otra de las especies carismáticas y muy abundantes en la zona. Al igual que para el Carpintero Careto (*Melanerpes formicivorus*) muy abundante y llamativo también, debido que para esta especie el Roble Encino es una fuente de alimento que le garantiza su supervivencia en periodo de escasez y el ave almacena las bellotas en las hendiduras de los árboles donde habita.



El Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) es otra de las especies encontradas en la zona y que representa importancia para el ecosistema, debido a que esta especie sirve de alimento para muchas aves y ardillas, además de servir de cobertura para especies en período de reproducción e invierno por presentar una abertura en la base de su fuste lo que lo hace atractivo para la fauna silvestre como mamíferos pequeños y medianos (Felinos, zorros, guatusas, etc).

4.4. Resultados de la caracterización de la fauna silvestre

Se realizaron 24 visitas a la zona de estudio, lo que equivale a cuatro visitas a cada una de las seis fincas. Se contaron 62 individuos de fauna silvestre, que están agrupados en 23 especies, 22 géneros, 20 familias y 14 órdenes. De las cuales 15 pertenecen al grupo de las aves, 7 son mamíferos y 1 reptil. Las familias más abundantes fueron Picidae, Cuculidae y Siuridae con 2 especies cada una y las restantes están representadas por una especie. Los órdenes más abundantes según el número de familias fueron: Piciformes con 4 familias y Rodentia con 3 familias. Y el resto de los ordenes están representados por una familia.

Las fincas de mayor abundancia de especies de fauna silvestre fueron: La Providencia con 16 individuos, seguida de La Estrella 2 con 15 individuos y La Quebrada y Linda Vista ambas con 11 individuos (Cuadro 4). Las diferencias en cuanto a abundancia no son significativas ($X^2= 2$, $p>0.16$), lo que se puede atribuir a que las fincas colindan en su mayoría unas con otras y no presentan áreas tan grandes además de que no existe mucha diferencia en las características de estas.

En cuanto a la riqueza de especies por finca, se logró determinar que las fincas más ricas en fauna silvestre fueron: La Quebrada y La Providencia ambas con 8 especies y, Linda Vista y La Estrella 2, ambas con 7 especies. Esto se debe a que las primeras tres fincas poseen características muy favorables en cuanto a sus riquezas forestales lo cual es indispensable para el desarrollo de especies de fauna silvestre, al encontrar en estas el alimento y la cobertura para su subsistencia. En el caso de la Estrella 2, aunque no es tan diversa en términos de riqueza y abundancia, ésta posee una densa población de especies de matorrales lo que la hace un atractivo para los animales silvestres al utilizarla como cobertura para huir de depredadores y crear sus madrigueras. Las diferencias de riqueza entre todas las fincas resultaron ser no significativas ($X_2= 2$, $p>0.16$) por lo tanto, todas las fincas poseen las mismas especies de fauna silvestre.

Cuadro 4. Abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre de las seis fincas cafetaleras en la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

| Finca | Abundancia | Riqueza | Índice de Shannon-Wiener |
|----------------|------------|---------|--------------------------|
| La Quebrada | 11 | 8 | 2.02 |
| Linda Vista | 11 | 7 | 1.799 |
| La Estrella 2 | 15 | 7 | 1.767 |
| La providencia | 16 | 8 | 1.475 |
| La Estrella | 5 | 4 | 1.332 |
| El Bosque | 4 | 3 | 1.04 |

Se encontraron únicamente 62 individuos debido a que los primeros recorridos de muestreos fueron en las fechas de corte y secado de café, por ende había varias personas trabajando en los cafetales, los cuales se encuentran muy cercanos a las áreas de bosques de las fincas y el ruido de las conversaciones entre los trabajadores, las radios que ellos portan y la presencia de animales domésticos hace que la fauna silvestre se ahuyente a otras áreas con menor perturbación.

Las comunidades de aves de los bosques nubosos son muy interesantes. No albergan tantas especies como los bosques latifoliados de tierras bajas, pero su avifauna contiene muchas especies con rango de distribución muy pequeños. Estas especies son especialmente susceptibles a la deforestación, ya que están fragmentadas y aisladas genéticamente entre si (Palacios *et al*, 2005).

Según Flores y Toval (2009) las especies de aves que se registraron en la comunidad de El Bramadero su distribución es pequeña y son propias de hábitat bien conservadas ya que esta comunidad ha tenido poca intervención por parte de los pobladores hacia los recursos de la reserva. Entre las especies más representativas tenemos al Carpintero (*Campephilus guatemalensis*) y el Serequeque (*Cyanocorax melanocyaneus*).

Entre las aves más representativas registradas en la zona se encuentran: Carpintero Careto (*Melanerpes formicivorus*), Titira Cariroja (*Tityra semifasciata*), en cuanto a mamíferos es el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) y el Mono Congo (*Allouatta palliata*).

Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), de las seis fincas, las más diversa son: La Quebrada ($H'= 2.02$), Linda Vista ($H'= 1.80$), La Estrella 2 ($H'= 1.77$) y La Providencia ($H'= 1.47$) ya que la distribución de las especies y sus individuos es equitativa para estas 4 fincas.

Se hizo una comparación entre las seis fincas y según la T de Hutchenson no existen diferencias significativas entre todas las fincas salvo El Bosque y La Quebrada ($t= 2.51$, $p<0.038$) que si tienen diferencias significativas debido a que La Quebrada es una zona más abierta, puesto que esta en la transición de pinares a bosque latifoliado también posee una quebrada que atraviesa el centro de esta, donde los animales encuentran buenas condiciones para salir a alimentarse. En cambio, la finca El Bosque no presenta quebradas ni mucha estratificación en cuanto a especies en el sotobosque. El resto de las fincas son muy similares entre si, debido a que comparten el mismo ecosistema de bosque conservado y parcelas de café con sombras.

En el cuadro 5 se muestra las comparaciones realizadas entre diferentes ecosistemas: Mombacho Sitio A (SA), Datanlí Sitio B (SB), El Bramadero Sitio C (SC), San Jerónimo Sitio D (SD) y Canta Gallo Sitio E (SE). Estos sitios presentan características similares, y que comparten algunas especies de flora y de fauna silvestre y en cada sitio se realizaron estudios de fauna silvestre utilizando la misma metodología (Transectos de ancho fijo).

En el sitio SE se obtiene un valor de índices de diversidad muy similar entre SA y SB ya que los sitios albergan varias especies de mamíferos en común a pesar de que en éstos, se realizó un mayor esfuerzo de muestreo durante todo un año y se aplicaron más métodos de muestreo (Trampas cebadas y Trampas cámaras) que ayudan a identificar mayor número de especies.

En el caso de SE los valores se observan más altos debido a que se reportan 7 especies de mamíferos, esto se atribuye a que se monitorearon 6 fincas lo que hace que se abarque una mayor área obteniendo datos que presentan una mejor distribución de los individuos por especies para este sitio mientras que los sitios SC y SD su riqueza es menor ya que reportan únicamente 3 especies para cada sitio.

Para la clase de las aves el sitio SE al igual que los resultados de Flores y Toval presenta un índice de diversidad bajo debido a que se encontraron especies de hábitat bien conservados y con rangos de distribución menor en cambio, el sitio SD presenta el valor más alto debido a que en la comunidad existe una alteración en cuanto a los cultivos establecidos como café con sombra, musáceas y cítricos que brindan mejores condiciones de alimentación y anidación para las especies generalistas, siendo estos sitios, según Stiles y Skuth (2007), los que presentan mayor diversidad de especies.

Cuadro 5. Comparaciones del índice de diversidad entre estudios realizados en sitios similares.

| | Sitios | Índice de Shannon-Wiener | | | |
|-------------------------|-------------------|--------------------------|------|----------|----------|
| | | Mamíferos | Aves | Reptiles | Anfibios |
| Vilchez & Núñez (2008) | Mombacho (SA) | 1.74 | - | - | - |
| | Datanlí (SB) | 1.72 | - | - | - |
| Flores & Toval (2009) | El Bramadero (SC) | 0.83 | 2.10 | 2.10 | - |
| | San Jerónimo (SD) | 1.09 | 2.49 | 2.49 | - |
| Figuroa & Urbina (2010) | Canta Gallo (SE) | 1.66 | 2.37 | - | - |

No se realizó la comparación entre la clase de reptiles, debido a que en el sitio SE solo se encontró una especie y en el caso de la clase de los anfibios no se registraron especies dentro de los transectos para ninguno de los sitios SC, SD y SE.

4.5. Análisis de similaridad entre fincas

El dendrograma de similaridad (Figura 9), según Morisita-Horn agrupa a las fincas en 3 conjuntos, al centro ubica al La Estrella 2, La Quebrada y Linda vista como las que poseen sitios mas similares en riqueza y abundancia, a la derecha La Estrella y al El Bosque como la de menor abundancia y riqueza de especies en comparación con el resto de las fincas debido a que sus especies no están distribuidas de manera equitativa y con valores intermedios ubica a La Providencia en la parte izquierda.

La agrupación que realiza Morisita-Horn para las fincas Estrella 2, Quebrada y Linda Vista como las más ricas y abundantes se debe a que estas presentan en su área boscosa una estratificación muy variada, además de que existen especies forestales de gran diámetro y altura, también hay presente especies medianas entre los 5 a 10 m de altura así como también las especies de matorrales con gran abundancia por toda su área, lo que beneficia a que las especies de fauna silvestre encuentren mejores condiciones para su desarrollo ya que según Ojasti (2000), los ecosistemas con mejor estratificación de su área boscosa presentan una mayor diversidad. Otro factor influyente, en el caso de la Quebrada y Linda Vista es que presentan pequeñas quebradas o riachuelos esto las hace mucho más atractivas para que las especies permanezcan en ellas, y la Estrella 2 se pudiera ver influida porque esta contiguo a la Quebrada favoreciendo a que las especies también estén presente en esta finca.

La finca La Providencia no es similar al resto de las fincas debido a su abundancia es mayor a las demás y esto se debe a que se encontró la especie Mono Congo (*Allouata Palliata*) siendo esta una especie de características gregarias lo que su identificación elevó el número de individuos pero su valor de riqueza es similar al de las fincas Linda Vista, La Quebrada y La Estrella 2 y su vegetación es muy variada con especies de árboles que tienen frutos y semillas comestibles muy buenos para la degustación de la fauna silvestre.

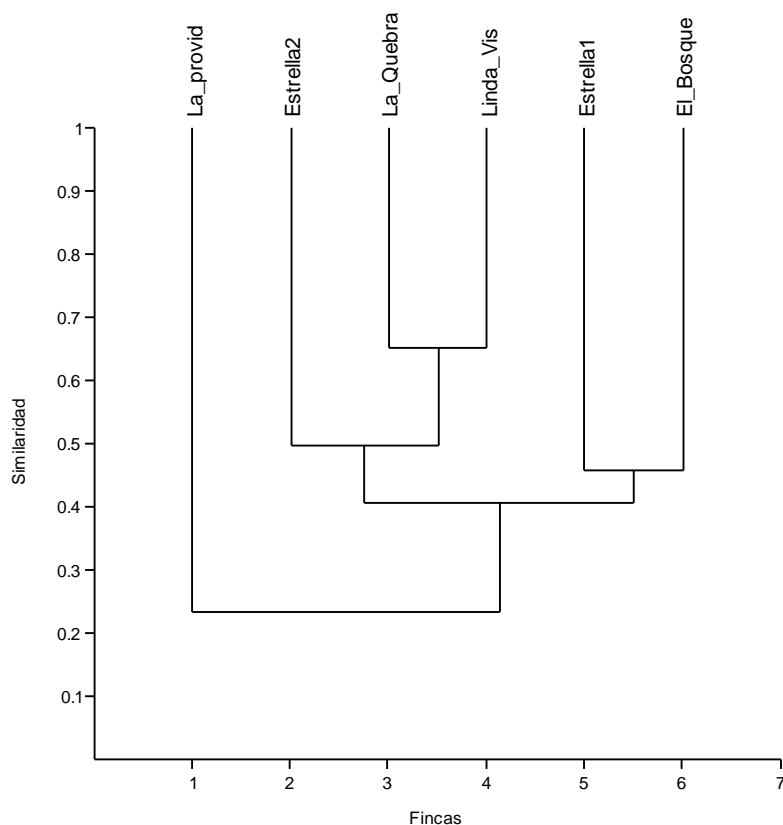


Figura 9. Dendrograma de similaridad de fauna silvestre entre las seis fincas cafetaleras Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

4.5.1. Uso de trampas cámaras para identificación de especies

Se logró identificar 1 individuo de la especie Puma (*Puma concolor*) en la finca La Estrella y 3 individuos de la especie Guatuza (*Dasyprocta punctata*) en la finca Linda Vista y La Providencia. Estas especies son importantes dentro de los ecosistemas. El Puma (*Puma concolor*) está en la cima de la cadena alimenticia y no tiene depredador, salvo el ser humano. Es una especie muy tímida, de hábito nocturno y en peligro de extinción por la fragmentación de su hábitat, se encuentra en la lista de especies en veda indefinidas (Anexo 5). La presencia de esta especie significa que aún tiene de que alimentarse debido a la conservación del ecosistema y protección de las especies ya que en estas fincas está prohibida la extracción y caza de animales silvestres.

La Guatuza (*Dasyprocta punctata*) es una especie generalista, se puede observar fácilmente en áreas abiertas, en trochas o dentro de cafetales. Son dispersores de semillas, de hábito diurno, utiliza la presencia de los humanos como un mecanismo de defensa para sus depredadores.

También está en la lista de especies en veda para su protección y conservación, ya que estas son cazadas para el consumo de su carne.

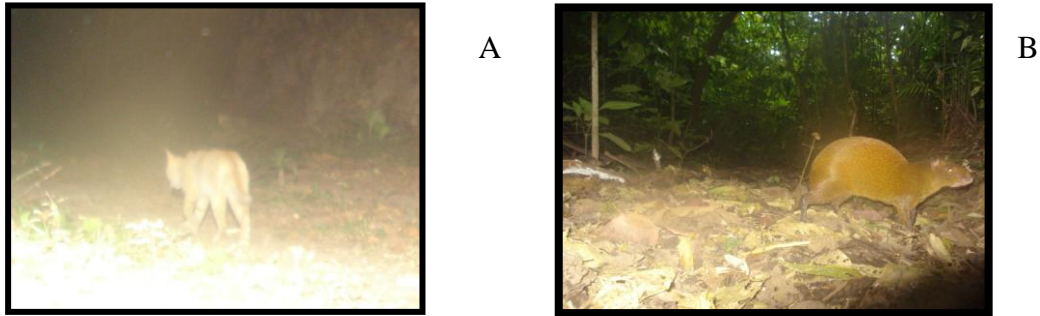


Figura 10. Especies registradas con trampas cámaras: A) *Puma concolor* B) *Dasyprocta punctata* en las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

La clase más representativa de las seis fincas, según el número de especies es la de aves con 15 especies, seguida de mamíferos con 7 y por último, reptil con tan solo un individuo *Norops (Norops humilis)*. El avistamiento de las aves fue el más fácil ya que estas permanecen alimentándose de la gran abundancia de árboles frutales que hay en las fincas como el aguacate. Las especies de esta clase poseen una alta diversidad en las regiones tropicales por la variedad de frutas, influyendo también que, para el país ésta es la clase mejor representada con más de 700 especies (Rueda, 2007).

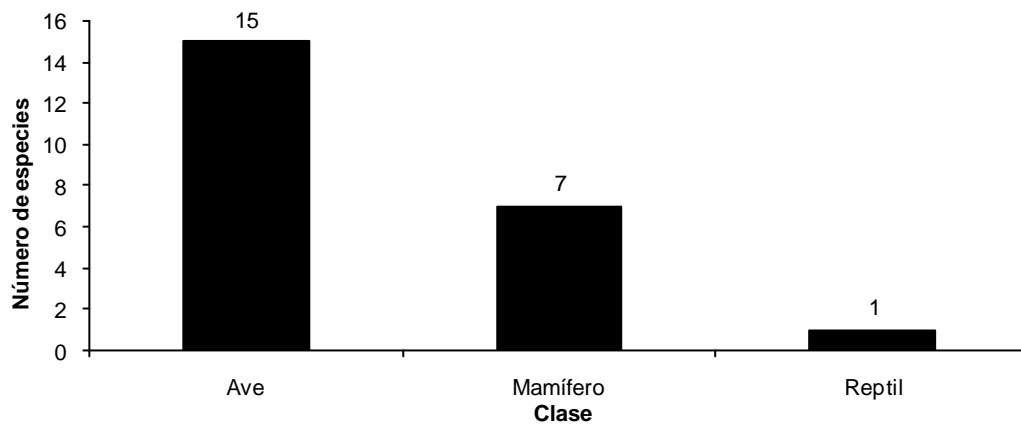


Figura 11. Número de individuos encontrados por clase, en las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

En cuanto a aves, las especies más abundantes registradas en el área de estudio fueron: Carpintero Careto (*Melanerpes formicivorus*) con 8 individuos y para la clase de los mamíferos fue el Venado Cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con 12 individuos, ambas especies son generalistas y se desplazan por muchos ecosistemas, por lo que en el estudio ambas especies se encontraron con mayor presencia.

En el caso de anfibios no se encontró ningún individuo dentro de los transeptos pero si se logro observar 3 especies en las diferentes fincas: Rana de Ojos Rojos (*Agalychnis callidryas*), Sapo (*Bufo coniferus*) y Ranita de montaña (*Eleutherodactylus mimus*).

La Rana de Ojos Rojos (*Agalychnis callidryas*), es una especie que es comercializada como mascota debido a la atracción que tienen sus colores y en la actualidad se encuentra vulnerable ante la deforestación lo que su hallazgo permite que sea una indicadora del buen estado del ecosistema de las fincas. El Sapo (*Bufo coniferus*), que habita en bosques y en áreas abiertas cerca de los bosques, entre los 1550 y 2000 msnm, de habito nocturnos y se alimenta de hormigas y de otros invertebrados pequeños que atrapa en los árboles y sobre el piso del bosque (INBIO, 2000), y la Ranita de montaña (*Eleutherodactylus mimus*) habita en el piso de los bosques húmedos. Un dato curioso de esta especie es que producen huevos encapsulados los cuales son depositados en condiciones terrestres, siendo el desarrollo directo (no hay renacuajos), es de hábito nocturno y se localiza entre 15 y 685 m. de elevación (INBIO, 2000).



Figura 12. Anfibios encontrados fuera de los Transeptos A) *Agalychnis callidryas*, B) *Bufo coniferus*, C) *Eleutherodactylus mimus*.

4.5.2. Especies carismáticas identificadas en las seis fincas

Se identificaron siete especies carismáticas: *Puma concolor*, *Alouatta palliata*, *Ramphastos sulfuratus*, *Crax rubra*, *Agalychnis callidryas*, *Campephilus guatemalensis* y *Odocoileus virginianus*.

Estas especies son muy vistosas por sus características fenotípicas y las hace atractivas para los turistas debido a que de alguna forma se sienten identificados con estos animales, ya sea por solo su apariencia, por que las hace muy llamativas o por que estén bajo protección de

algún organismo o institución internacional. De esta manera, una vez que se haya definido si esta en amenaza o no, o sean indicadoras del estado de los ecosistemas como *Puma concolor*, o estén limitadas a áreas específicas por la destrucción de su hábitat natural se establecen como un punto estratégico para la conservación de las mismas, puesto que su reproducción no se verá afectada y de manera indirecta también se conservaran otras especies.

Cuadro 6. Valoración de las especies carismáticas según su criterio y densidad, en las seis fincas cafetaleras de la Comunidad El Bramadero, Condega, 2009.

| Especie carismática | Criterios de selección | | Densidad por fincas ind/ha | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|-----------|-------------|----------------|---------------|
| | vulnerabilidad y/o amenaza | simpatía y/o interés | Linda Vista | La Quebrada | El Bosque | La Estrella | La providencia | La estrella 2 |
| <i>Puma concolor</i> | x | x | - | - | - | * | - | - |
| <i>Alouatta palliata</i> | x | x | *- | - | - | - | *23.3 | - |
| <i>Ramphastos sulfuratus</i> | | x | * 5 | - | - | - | *- | - |
| <i>Crax rubra</i> | x | x | *- | - | - | - | * 5 | - |
| <i>Agalychnis callidryas</i> | x | x | * | - | - | - | - | - |
| <i>Campephilus guatemalensis</i> | | x | - | - | - | - | * 5 | - |
| <i>Odocoileus virginianus</i> | x | x | * 10 | * 10 | * 3.3 | * 6.6 | * 13.3 | * 13.3 |

*: Observación de la especie

La especie carismática más abundante fue el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) con 5.5 ind/ ha, seguida del Mono Congo (*Alouatta palliata*) con 1.9 ind/ha, Carpintero (*Campephilus guatemalensis*), Pavón (*Crax rubra*) y Tucán Pico Iris (*Ramphastos sulfuratus*) con 0.28 ind/ha para cada una. El resto de las especies carismáticas fueron observadas fuera de los Transeptos establecidos.

Con los recorridos realizados por todas las fincas, se afirma que todas estas especies caracterizadas como carismáticas, se pueden observar en cualquiera de las fincas, ya que estas especies solo es posible observarlas en bosques bien conservados y en su mayoría estos son los requerimientos que poseen estas especies puesto que en la zona existe un potencial de alimento y cobertura que garanticen su sobrevivencia. Características que garantizan que los turistas durante sus visitas puedan disfrutar de un recorrido placentero y apreciar a alguna de estas especies sin la necesidad de desplazarse hasta la parte más alta o densa de las fincas.

4.5.3. Descripción de las especies carismáticas encontradas



Taxonomía:

Reino: Animalia

Clase: Mammalia,

Orden: Carnívora,

Familia: Felidae,

Género: Puma,

Especie: *Puma concolor*.

Nombres comunes: León, León americano, León de montaña.

Características de la especie

Fuente: Patrimonionatural, 2003

En estado adulto esta especie alcanza entre 2 y 2.4 m de longitud. Las orejas son redondeadas. La cola es larga y representa cerca de un tercio de la longitud total del animal. El pelaje es variable en longitud y textura, aunque normalmente corto y algo áspero, de color uniforme, pardo grisáceo claro a pardo oscuro rojizo. Los lados del rostro, la parte trasera de las orejas y el extremo de la cola son oscuros. El frente de la boca, la garganta y el vientre son de color blanquecino cremoso. Solo las crías presentan manchas.

Hábitat

Tiene una gran adaptabilidad, por lo cual puede ocupar casi cualquier ambiente, desde selvas y bosques, hasta sabanas y desiertos. Sus hábitos son preferentemente crepusculares y nocturnos, con picos de actividad al amanecer y al anochecer. Tiene gran velocidad en la carrera y agilidad trepando entre las rocas o a los árboles. El territorio de un macho puede alcanzar los 450 km², mientras que las hembras sólo alcanzan entre 170 y 350 km². Sus presas pueden variar desde los guanacos hasta pequeños ratones. La hembra sólo acepta al macho en el apareamiento que dura sólo una semana. La gestación se produce luego de 3 meses y nacen entre 2 y 3 crías, las que se independizan al año de vida.

Distribución geográfica

Desde el oeste de Canadá y de Estados Unidos de América, por todo México hasta la Patagonia. En países de América Central y del Sur tales como Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam y Venezuela.

Alimentación y reproducción

Son carnívoros y se alimentan de gran variedad de animales, siendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) una de sus principales presas. Se alimenta del zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), del mono congo (*Alouatta palliata*), del mono colorado (*Ateles geoffroyi*), el mono carablanca (*Cebus capucinus*), el puercospín (*Sphiggurus mexicanus*), guatuzá (*Dasyprocta punctata*), rata de monte (*Proechimys semispinosus*), iguana (*Iguana iguana*), etc.

Las hembras alcanzan la madurez sexual entre uno y medio y tres años de edad. Normalmente el promedio de gestación es cada dos o tres años a lo largo de su vida reproductiva, un período que puede reducirse a un año. Las hembras están en celo durante aproximadamente 8 días de un ciclo de 23 días. El período de gestación es de aproximadamente 91 días. Las hembras son a veces monógamas, pero esto es incierto y la poliginia puede ser más común. Las cópulas son breves pero frecuentes.

Estado de conservación

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ha cambiado el estatus del puma de preocupación menor a especie casi amenazada, en Nicaragua esta especie se encuentra en el apéndice I del CITES.

**Taxonomía****Reino:** Animalia**Clase:** Mammalia**Orden:** Primates**Familia:** Atelidae**Género:** *Alouatta***Especie:** *Alouatta palliata***Nombres comunes:** Mono Congo, Momo Aullador**Características de la especie****Fuente:** Alzadora. 2005

Alouatta palliata es un cébido de cuerpo macizo, tiene un pelaje denso de color negro y dorado en los flancos, cola larga y prensil del mismo tamaño que el cuerpo. Ocupan el segundo lugar en peso dentro de los primates del nuevo mundo con un promedio de 8,5 kg para los machos adultos y de 6,5 kg para hembras adultas. Son diurnos, arborícolas, herbívoros y de hábitos muy sociables. Forman grupos permanentes llamados tropas que van de 10 a 30 individuos, compuestos por machos, hembras e individuos jóvenes. Cada una de estas tropas se mueve diariamente dentro de un área restringida de territorio, denominada ámbito hogareño o área de actividad.

Hábitat

Habita en la zona ecológica del Bosque Lluvioso Macrotermo del Pacífico, que se extiende a lo largo de la costa occidental, desde América Central hasta el norte del Perú.

Distribución geográfica

Esta especie se le encuentra desde Centroamérica hasta la costa norte del Perú.

Alimentación y reproducción

Son folívoros e incluyen en su dieta flores y frutos. Las hembras alcanzan la madurez sexual cerca de los 36 meses de edad y tienen una primera cría entre los 40 y 46 meses. Presentan un estro regular cuyo ciclo es de 16 días; donde muestran cambios en el clítoris y participan en acoplamientos múltiples.

El periodo de gestación es de 6 meses y las crías al nacer pesan 400 gramos, son de color plateado o pardo dorado y van adquiriendo el pelaje adulto a las doce semanas. El tiempo promedio entre un parto y otro es de 23 meses y la lactancia de sus crías puede durar hasta 18 meses.

Estado de conservación

Esta especie se encuentra en el apéndice I del CITES para Nicaragua.

**Taxonomia****Reino:** Animalia**Clase:** Aves**Orden:** Piciformes**Familia:** Ramphastidae**Género:** Ramphastos**Especie:** *Ramphastos sulfuratus*.**Nombres comunes:** Tucan pico iris**Caraterísticas de la especie****Fuente:** INBIO

Es un ave de plumaje negro contrastado con el amarillo intenso del cuello y parte del pecho; posee un gran pico de 16 cm. de largo. Su nombre se debe a que tiene un flamante pico con los colores del arco iris. Son de cuerpo negro; en el macho el pico se presenta de mayor tamaño y su cuello y pecho son de color amarillo brillante. Miden entre 18 y 63cm de largo, su cuerpo y su cuello son cortos, su cola dependiendo de la especie, mide casi la mitad hasta casi la totalidad de su cuerpo.

Hábitat

Habitan en las copas de los árboles de bosques tropicales, subtropicales y selvas lluviosas de tierras bajas, pero en ocasiones se les encuentra en alturas hasta de 1,900 msnm. Establecen sus nidos en los agujeros de los árboles, donde pueden habitar otros individuos de la misma especie. Esto puede provocar hacinamiento en los nidos, por lo que acomodan sus colas y picos bajo el cuerpo mientras duermen para disponer de más espacio. Además de la falta de espacio, es común que el fondo de los agujeros esté cubierto de restos de las frutas con que se alimentan.

Distribución geográfica

El tucán pico iris está distribuido desde el sur de México hasta Venezuela y Colombia.

Alimentación y reproducción

La dieta del tucán pico iris en su mayoría se compone de un amplio surtido de especies de frutas, pero también puede incluir huevos de aves pequeñas, insectos, y pequeños reptiles y anfibios. La hembra de tucán pico iris usualmente oviposita de dos a cuatro (raramente uno) huevos blancos. El macho y la hembra comparten el cuidado de los huevos, tomando turnos para empollarlos. Los huevos eclosionan en aproximadamente 15-20 días. Posteriormente, tanto la hembra como el macho toman turnos para alimentar a los polluelos. Al nacer, las crías no tienen plumas y mantienen los ojos cerrados por alrededor de tres semanas. Permanecen en el nido entre ocho a nueve semanas mientras sus picos se desarrollan totalmente y se preparan para volar.



Taxonomía

Reino: Animalia

Clase: Aves

Orden: Galliformes.

Familia: Cracidae.

Género: Crax.

Especie: *Crax rubra*

Nombres comunes: Pavón, Pava crestada.

Características de la especie

Fuente: Convenio Andrés Bello, 1970.

El macho presenta colorido general negro, excepto en el abdomen, flancos y coberteras infracaudales, los cuales son blancos; cabeza con una cresta prominente a manera de penacho formada por plumas ensortijadas de color negro; pico negro con un tubérculo subgloboso amarillo (cuyo tamaño depende de la edad). La hembra presenta tres fases de color, localmente sólo se ha registrado la fase clara, cuyas características son las siguientes: colorido general mayormente castaño acanelado con las alas finamente barreteado de negro; cabeza y porción superior del cuello negras con diseño moteado y listado de blanco; cola con franjas alternas negras y blanco acaneladas; tarsos y dedos grisáceos, pico negruzco con la cera amarilla en los machos y grisácea en las hembras, iris pardo oscuro.

Hábitat

Prefiere el campo boscoso, donde camina sobre el suelo picoteando las frutas caídas, algunas veces arañando para buscarlas o buscar pequeños animales; percha en árboles y algunas veces vuela a alguna rama baja en señal de alarma, aunque usualmente prefiere escapar corriendo; salta hacia arriba de rama en rama para tomar vuelo, unos cuantos aleteos y un largo planeo; solitaria, en pares o grupos de hasta 6 individuos.

Distribución geográfica

Su rango se extiende desde el bosque húmedo a elevaciones bajas o medias desde el este de México hacia el sur a través de Mesoamérica hasta dentro de Colombia y Ecuador, al Occidente de los Andes.

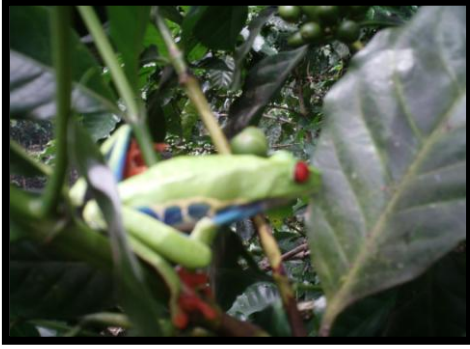
En Nicaragua el Pavón macho (*Crax rubra*) se encuentra en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) que se extiende desde el río Grande de Matagalpa al norte hasta el río Indio al sur y desde la costa Caribe al este hasta los departamentos de Boaco, Chontales y Río San Juan.

Alimentación y reproducción

Son frugívoros. En general, su dieta se compone principalmente de frutos, semillas y hojas, y es complementada con proteína animal, aparentemente, con nutrientes minerales. Parecen ser monógamos, territoriales y se reproducen una vez al año, entre abril y julio, según la información disponible. Nidifican en árboles, a una altura variable; ponen dos huevos grandes que son incubados por la hembra por 30 a 36 días, según la especie. Los polluelos son precoces, nidífugos y reciben alimento de ambos padres, pero muy poco empiezan a alimentarse por su propia cuenta siendo capaces de volar a los 20 días de edad (Ojasti, 1992).

Estado de conservación

Crax rubra es considerada por la UICN en 1988 como una especie en peligro de extinción.



Taxonomía

Reino: Animalia,

Clase: Amphibia

Orden: Anura,

Familia: Hylidae

Genero: Agalychnis,

Especie: *Agalychnis callidryas*

Nombres comunes: Rana de ojos rojos

Características de la especie

Fuente: Cope.1862.

El principal rasgo físico que la caracteriza es el color rojo de sus ojos en las ranas adultas, ya que los ejemplares jóvenes tienen los ojos anaranjados. Los machos son más pequeños que las hembras (4 - 5 cm. frente a 7 cm.). El cuerpo es de color verde brillante, pudiendo oscurecerse durante sus periodos de actividad por la noche, mientras que los flancos y las patas pueden variar dependiendo de la zona geográfica donde se encuentren, aunque la coloración normal consiste en franjas azules y amarillas en los costados, con las puntas de los dedos naranjas. La zona ventral es de color crema - blanca.

Hábitat

Agalychnis callidryas habita los bosques tropicales, en donde pueden ser encontradas en zonas bajas rodeadas de montañas particularmente cerca de ríos. Prefieren temperaturas entre 23 a 29 grados en el día y de noche de 18 a 25 grados. La rana de ojos rojos son excelentes escaladores porque tienen tazas de succión en la punta de cada dedo. Las mismas les permiten sujetarse en la parte trasera de una hoja, donde descansan durante el día y ponen sus huevos. También se pueden encontrar escalando ramas, troncos de árboles, y hojas en su hábitat. La rana de ojos rojos también es capaz de nadar.

Distribución geográfica

Desde el Sur de México hasta el Sur de Panamá.

Alimentación y reproducción

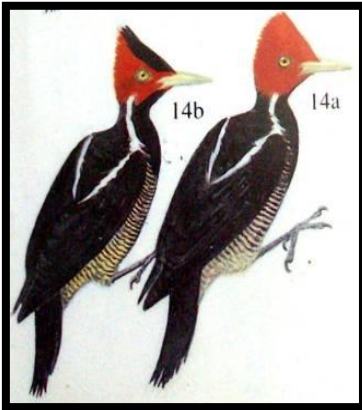
Las ranas de ojos rojos son carnívoras y comen principalmente en la noche. La coloración verde le permite esconderse en las hojas a esperar insectos y otros pequeños animales. Comen todo tipo de insectos que les quepa en la boca, pero la dieta natural está compuesta por grillos, moscas, saltamontes y a veces hasta ranas más pequeñas. Los juveniles comen moscas y termitas.

La rana de ojos rojos normalmente se reproduce en la época lluviosa. El ritual reproductivo es iniciado croando. Usan un proceso llamado amplexus, una forma común reproductiva entre las ranas. En el amplexus el macho es más pequeño, entre más grande la hembra cuando sus huevos están maduros. El macho fertiliza los huevos a medida que salen de la

hembra y no se va hasta que todos los huevos han sido puestos. El Amplexus puede persistir por un día o más. A medida que la reproducción se realiza en la parte trasera de una hoja, la hembra tiene que detenerse con el macho en su espalda hasta finalizar el Amplexus. Durante el Amplexus la pareja hace varios grupos de huevos. La hembra se tiene que sumergir en el agua junto al macho para volver a llenar su vejiga con agua. Si la hembra no llena su vejiga entre cada puesta, los huevos se secarían y morirían. A veces cuando la hembra y el macho entran en el agua, otros machos tratan de quitar al macho de su espalda. Si eso es logrado, otro macho continúa fertilizando los demás huevos. Por mientras otras especies de ranas ponen los huevos directamente en el agua, A callidryas ponen los huevos en la parte trasera de hojas sobre cuerpos de agua. Cuando los huevos de desarrollan a renacuajos, lo cual ocurre muy rápido, los renacuajos nadan dentro de sus huevos hasta que este se revienta. La ruptura de todos estos huevos toma más o menos un minuto. El liquido liberado de los huevos ayuda a lavar los renacuajos hacia el cuerpo de agua debajo de ellos. La reproducción es una actividad muy estresante para los A. callidryas.

Estado de conservación

Es una especie común, con valor comercial, que no esta dentro de los apéndices CITES para Nicaragua pero si en la lista que requieren un permiso de exportación. Los bosques lluviosos en Centroamérica se han ido destruyendo a un ritmo acelerado. Si no se toman medidas en su contra, esta especie y muchas otras quedarían en los libros de historia sobre animales extintos.



Birds of Costa Rica 1989

Taxonomía

Reino: Animalia

Clase: Ave

Orden: Piciformes

Familia: Picidae

Genero: Campephilus

Especie: *Campephilus guatemalensis*

Nombres comunes: Carpintero cabeza roja, pico de plata

Características de la especie

Fuente: Herrera, 2007.

Mide 37 cm. y pesa 255 grs. Es grande, de cresta abundante, carece de listas en la cara. Las listas gruesas son blanco amarillento y bajan por la espalda en forma de V. El macho adulto presenta la cabeza roja. Las listas blanco amarillentas bajan a cada lado del cuello para casi converger en la parte baja de la espalda y el resto del cuello, el pecho y la región superior son de color negro. Las remeras y las timoneras son más parduscas y el forro alar es amarillo. Por debajo, la región posterior es amarillo verdoso con un abundante barreteado negruzco. El iris es amarillo, el pico es de color marfil con un tinte gris azulado en la base y la piel orbital y las patas son café grisáceo.

Hábitat

Viven en el dosel y los bordes de los bosques, plantaciones de árboles, bosques de galería.

Distribución geográfica

Se extiende desde el norte de México hasta el oeste de Panamá

Alimentación y reproducción

Perforan profundamente en troncos podridos para remover grandes pedazos de madera y astillas y atrapar escarabajos perforadores de la madera y sus larvas; con esto ayudan a controlar los insectos que dañan seriamente a algunos árboles del bosque, incluso a los que tienen valor comercial y también se alimentan de frutos.

Ubican su nido en una cavidad profunda, de 5 a 15 m. de altura en un gran tronco. Ambos sexos excavan el nido e incuban los huevos por largos períodos (el macho incubaba solo en las noches, característica de los pájaros carpinteros) y alimentan a las crías (llevan el alimento en el pico, no lo regurgitan). Ponen 2 huevos. Se reproducen de agosto a diciembre.



Taxonomía

Reino: Animalia

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Género: Odocoileus

Nombre científico: *Odocoileus virginianus*

Nombre: Venado Cola Blanca

Características de la especie

Fuente: Alvarez, J; Medellín R. 2005.

El venado cola blanca es una especie de cérvido mediano, caracterizado por un cuello largo y relativamente grueso, patas largas, hocico alargado y orejas grandes. Las partes superiores son, durante el verano, de color café castaño brillante o un poco grisáceo y más grisáceo o pardo en el invierno. El pelaje es blanco en las partes ventrales, la porción inferior de la cola, garganta y una banda alrededor del morro y de los ojos. El pelaje en invierno se caracteriza por pelos más gruesos de tipo tubular y rígido. Los juveniles presentan manchas blancas (moteados). Las astas se encuentran en la parte superior de la cabeza, a la altura de las orejas, con una rama principal que se dobla hacia el frente y alrededor de cinco puntas verticales. Existe gran variación, sobre todo de talla, en las diferentes subespecies de este venado. En Norteamérica, los venados pierden las astas entre enero y marzo y las nuevas empiezan a crecer entre abril y mayo, perdiendo la cubierta de piel entre Agosto y Septiembre. Estas adquieren su talla máxima entre los 4 y 5 años de edad.

Habitat

Viven en bosques secos, bosques de galería, sabanas, y bosques secundarios.

Distribución geográfica

Desde el sur de Canadá y E.E.U.U. hasta Bolivia, las Guyanas y el norte Brasil. Se localiza desde las tierras bajas hasta los 2,600m.s.n.m. Los tipos de vegetación ocupados por esta especie pueden ser: bosques templados y tropicales, pastizales templados, chaparrales, desiertos, bosque tropical caducifolio y matorral. Se alimentan de pastos, hongos, nueces, líquenes o ramonean el follaje y ramas tiernas de arbustos.

Alimentación y reproducción

Pueden alimentarse de pastos, hongos, nueces, líquenes o ramonear el follaje y ramas tiernas de arbustos. Esta especie puede competir por recursos alimenticios con otras especies que se alimenten de las mismas plantas. Pueden llegar a alterar la abundancia y composición de las comunidades vegetales por herbivoría, afectando sobre todo árboles y

arbustos. Es a su vez una presa alternativa para depredadores naturales tales como coyotes, pumas y jaguares.

La reproducción puede ocurrir a lo largo de todo el año, con picos de apareamiento dependiendo del área de distribución. Aunque son sexualmente maduros al año, generalmente ninguno de los dos sexos se aparea antes de los dos años de edad.

En general, el apareamiento tiene lugar en la estación lluviosa y las hembras tienen 1 o 2 crías durante la estación seca (Febrero-Marzo). La mayor parte de las hembras quedan preñadas entre el 15 de Julio y el 15 de Setiembre y en este último mes, se inicia el periodo de preñez que dura aproximadamente 200 días (7 meses). En Mayo continúa el amamantamiento, que finaliza en Julio.

Estado de conservación

Esta especie ha sido cazada por muchos años, tanto por su carne y piel, como por deporte. Esto, aparentemente, no ha traído una reducción importante en las poblaciones. Sin embargo, aparentemente en México y Centroamérica, sus poblaciones sí han sido afectadas y han existido múltiples translocaciones.

V. CONCLUSIONES

La realización del inventario forestal en las fincas permitió la identificación de 44 especies de árboles agupadas en 24 familias botánicas, en donde las familias Lauraceae, Mimosaceae y Fagaceae fueron las más representativas en la zona. El Bosque, La Providencia, La Quebrada y Linda Vista, resultaron ser las fincas más diversas según Shannon-Wiener tanto en la categoría latizal como en la categoría fustal.

Los resultados obtenidos para fauna silvestre, permitió la identificación de 23 especies y su riqueza, abundancia y diversidad es similar para todas las fincas, lo que garantiza que la zona tenga potencial para el impulso del ecoturismo, con la ventaja que estas puedan ser observadas con facilidad en cualquiera de las propiedades por presentar estas áreas pequeñas.

Se logró determinar que los principales usos de las especies encontradas en la zona por parte de los pobladores son: leña, carpintería, construcción y sombra para café en destacándose especies como: Roble encino (*Quercus segoviensis*), Molenillo (*Quararibea funebris*) las especies de Aguacates (*Nectandra* sp) y las Guabas (*Inga* sp).

En el área de estudios existen 7 especies caracterizadas como carismáticas las cuales son: Puma (*Puma concolor*), Mono Congo (*Alouatta palliata*), Tucán Pico Iris (*Ramphastos sulfuratus*), Pavón (*Crax rubra*), Rana de Ojos Rojos (*Agalychnis callidryas*), Carpintero (*Campephilus guatemalensis*) y Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).

En la zona existen especies forestales que representan importancia ecológica para las especies de fauna silvestre, principalmente en el aspecto alimenticio y de cobertura resultando el Roble Encino (*Quercus segoviensis*) y los Aguacates (*Nectandra* sp) las especies más consumidas por la mayoría de las especies de fauna silvestre. Y el Liquidámbar la que presentó características de mejores condiciones para cobertura.

Los propietarios están dando un buen manejo de conservación a sus propiedades por iniciativa propia sin seguir un plan de manejo establecido por las autoridades competentes.

VI. RECOMENDACIONES

Es necesario que las autoridades competentes de las Alcaldías de Condega y Madriz desarrollen un plan de manejo para el Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo (PEMCCG), con la respectiva aprobación del Ministerio de los Recursos Naturales (MARENA) dado a que actualmente solo existe una propuesta que realizó el centro Universitario Regional del Norte UNAN-CURN- ESTELÍ.

La continuación de investigaciones en la zona es de vital importancia ya que la promoción del ecoturismo, a largo plazo, puede causar un impacto negativo por lo que la realización de un estudio de capacidad de carga turística es indispensable, para así mitigar las posibles afectaciones a algunas especies que son sensibles a la presencia humana y pudiesen llegar al punto de desaparecer. Así mismo, que se continúe realizando estudios sobre fauna silvestre para determinar su estado actual y esto favorece a que se refuercen los proyectos de conservación.

Que los pobladores continúen con el buen hábito de conservación que le dan a los recursos naturales para no causar el menor impacto posible sobre la naturaleza.

Los estudios a realizarse en el Área sobre fauna silvestre, se recomiendan que sean con mayor intensidad de muestreo y se permanezca mayor tiempo en las unidades de muestreo, para obtener mejores resultados en cuanto a la identificación de especies.

VII. LITERATURA CITADA

Altamirano, J; Garcia, K. 2009. Estudio etnobotánico en dos áreas protegidas de la región norcentral de Nicaragua: Paisaje Terrestre Protegido, Mirafior – Moropotente y Parque Ecológico Municipal, Canta Gallo, Estelí. Tesis Ing Forestal. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua. NI, 105 p.

Cordero, J; Boshier, DH, 2003. Árboles de Centroamérica: Un manual para extensionistas. Oxford (RU). OFI/CATIE, Turrialba, CR. 1079 p.

CPDRC (Comisión de Producción y Desarrollo Rural de Condega). 2004. Diagnóstico Agro socioeconómico del Municipio de Condega. 1 ed. Estelí, Nicaragua. 422 p.

Di Rienzo, J; Balzarini, M; Gonzalez, L; Casanoves, F; Casanoves, M; & Robledo, C. Infostat Software Estadístico, (Programa de Computo), Versión 2009. Grupo Infostat, FCA, Universidad de Córdoba, AR.

Emmons, L. 1997. Neotropical Rainforest mammals. A field guide. 2 ed. Chicago US. 307 p.

Flores, N; Toval, K. 2009. Diversidad y usos de la fauna silvestre en el Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, Telpaneca- Condega, Nicaragua. Tesis Ing en Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua. NI 57 p.

Hammer, O. & Harper, D. A. T. 2004. PAST Palaeontological Statistics. (Programa de cómputo) Versión 1.29. University of Oslo, Noruega.

Herrera, I; Castillo, M; Montoya, I; Casco, O. 2004. Propuesta de plan de manejo del área protegida del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Condega, NI. 72 pp.

Instituto Nacional de Biodiversidad, (INBIO) CR. (En línea). Consultado el 22 nov 2009. Disponible en: <http://www.inbio.ac.cr/es/default.html>

Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000 (INBIO) CR. (En línea). Consultado el 17 nov 2009. Disponible en: <http://darnis.inbio.ac.cr/FMPro?-DB=UBIpub.fp3&-lay=WebAll&-Format=/ubi/detail.html&-Op=bw&id=4372&-Find>

Instituto Nacional de ecología INE. 2009, México. Consultado el 10 de marzo del 2010, disponible en: <http://www.ine.gob.mx/con-eco-biodiversidad/363-con-eco-glosario>

Instituto Nacional Forestal. 2009. Resultados del Inventario Nacional Forestal: Nicaragua, 2007-2008. 2 ed. INAFOR. 232 p.

Köhler, G. 2001. Anfibios y Reptiles de Nicaragua editorial Herpeton offbach. Alemania, DE. 208p.

Köhler, G. 2003. Reptiles de Centroamérica. Alemania, DE, editorial Bordo. 367 p.

Maffei, L; Cuéllar, E. & Noss, A. 2002. REV.BOL.ECOL Uso de trampas cámaras para la evaluación de mamíferos en el ecotono chaco-chinquitania. 11:55-56 p.

Martínez- Sánchez, Juan, C. 2007. Lista Patrón de las Aves de Nicaragua 1ª ed. Managua. Nicaragua: Alianza para las Áreas Silvestres. 100p.

MARENA, 2009. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Marco Legal relacionado a las áreas protegidas de Nicaragua. Consultado 5 de febrero 2010. Disponible en: http://www.marena.gob.ni/index.php?option=com_content&task=view&id=126&Itemid=408

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

Museo de la biodiversidad. (En línea). PA, consultado 20 feb 2009. Disponible en: <http://www.biomuseopanama.org/es/biodiversity/index.html>.

Ojasti, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SIMAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. US. 290 p.

Palacios, E; Olivas, N, 2005. Avifauna de la zona núcleo del Parque Ecológico Municipal Canta Gallo, Municipio de Condega; durante el periodo de Enero a Abril del 2005. Lic. en Ciencias Ambientales. CURN- Estelí, UNAN-Managua, NI. 105 p.

Pérez, A. 2004. Aspectos conceptuales, análisis numérico, monitoreo y publicación de dato sobre biodiversidad. MARENA. Centro de Malacología/Diversidad animal UCA. Managua Nicaragua 2004. 331 p.

Ralph, C; Geupel, G; Pyle, P Martin, T; Desante, D & Milá, B 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen.Tech.Rep. PSW-GTR-159.Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 44 p.

Ráudez, N; Lopez, J, & Figueroa, A 2008. Informe de Prácticas de Pre-profesionalización. Universidad Nacional Agraria UNA. Managua, Nicaragua. 15 p.

Rueda, R. 2007. Recopilación de la Información Sobre la Biodiversidad de Nicaragua. Managua: INBIO-UNAN-León. 202 p.

Ruiz, G. & Buitrago, F. 2003. Guía Ilustrada de la Herpetofauna de Nicaragua. Editorial Araucaria-MARENA/IECI. Managua, NI. 337 p.

Stiles, G. & Skutch, A. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Ilustración D Gardner. Ithaca, editorial Cornell University press. New Jersey, US. 480 p.

Estrada, A; Coatesestrada, R; Meritt, DA. 1997. Investigaciones de Mamíferos Selváticos Usando Técnicas no Invasivas. Biodiversidad y Conservación Volumen: 6 tema: 1Páginas:19-43.Disponible: <http://www.primatesmx.com/camarastrampaesp.htm>

Vilchez, J; Nuñez, J. 2008. Monitoreo del Impacto del Ecoturismo en la Abundancia, Riqueza y Diversidad de Mamíferos Medianos y Grandes en la Reserva Natural Volcán Mombacho, Granada, y Cerro Datanlí- El Diablo, Jinotega, Nicaragua. Tesis Ing Forestal. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua. NI 52 p

White, W; Gamez, J. 2009. Evaluación del banco de semillas del suelo de tres comunidades vegetales del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, Condega, Estelí, Nicaragua. Tesis Ing Forestal. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua. NI 68 p.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), 1999.Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México. CCAD; con el apoyo técnico de UICN-ORMA y WWF Centroamérica. 230 p

Paginas wep consultadas

Alzadora, M. 2005. *Alouatta palliata*. (En línea), consultado el 15 de Octubre 2009, disponible en: http://www.darwinnet.org/e_mes_6.htm

Alvarez, J; Medellín R. 2005. *Odocoileus virginianus*. (En línea). Consultado el 15 de Octubre 2009. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Odocoileusvirginianus00.pdf>

Convenio Andrés Bello, 1970. *Crax rubra*. (En línea), consultado el 14 de Octubre de 2009, disponible en: http://www.convenioandresbello.org/cab3/sibd4/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid=58

Cope. 1862. *Agalychnis callidryas* (En Línea), consultado el 15 de Octubre 2009, disponible en: <http://www.hondurassilvestre.com/data/specie/profile.aspx?q=208130>

Herrera. 2007. *Campephilus guatemalensis*. (En línea), consultado el 16 de Octubre 2009, disponible en: <http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=2712&-Find>

Patrimonio natural, 2003. Puma concolor. (En línea). AR, consultado el 14 octubre 2009. Disponible en: <http://www.patrimonionatural.com/HTML/especies/mamiferos/puma/puma.asp>
http://es.wikipedia.org/wiki/Puma_concolor

Wikipedia. *Ramphastos sulfuratus*. (En línea), consultado el 15 de Octubre 2009. disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Ramphastos_sulfuratus

Anexos

Anexo 3. Abundancia de especies de flora encontradas en las seis fincas

| Especie | Nombre Científico | Abundancia |
|----------------------|-----------------------------------|------------|
| Espavel | <i>Anacardium excelsum</i> | 1 |
| Aguacate blanco | <i>Nectandra sp</i> | 13 |
| Aguacate corronchoso | <i>Nectandra sp</i> | 3 |
| Aguacate mico | <i>Nectandra sp</i> | 3 |
| Aguacate posan | <i>Nectandra sp</i> | 14 |
| Aguacate canelo | <i>Nectandra sp</i> | 1 |
| Álamo | <i>Styrax argenteus</i> | 8 |
| Areno | <i>Homalium racemosum</i> | 36 |
| Balona | <i>Vitex gaumari</i> | 4 |
| Carbon | <i>Acacia pennatula</i> | 2 |
| Chichicaste | <i>Urera corallina</i> | 12 |
| Cola de pava | <i>Cupania guatemalensis</i> | 5 |
| Coralillo | <i>Ormosia coccinea</i> | 12 |
| Coyote | <i>Platymiscium parviflorum</i> | 3 |
| Granadillo | <i>Dalbergia cubilquitzensis</i> | 4 |
| Guaba blanca | <i>Inga densiflora</i> | 8 |
| Guaba negra | <i>Inga punctata</i> | 26 |
| Guayabillo | <i>Arbutus xalapensis</i> | 32 |
| Huesito de montaña | <i>Rinorea squamata</i> | 20 |
| Lechoso | <i>Sapium glandulosum</i> | 5 |
| Liquidambar | <i>Liquidambar styraciflua</i> | 35 |
| Majagua | <i>Heliocarpus appendiculatus</i> | 3 |
| Mampás | <i>Lippia myriocephala</i> | 5 |
| María | <i>Calophyllum brasiliense</i> | 14 |
| Matapalo | <i>Ficus obtusifolia</i> | 1 |
| Molenillo | <i>Quararibea funebris</i> | 96 |
| Pacon | <i>Sapindus saponaria</i> | 1 |
| Pico de pájaro | <i>Acacia hindsii</i> | 2 |
| Pino ocote | <i>Pinus oocarpa</i> | 28 |
| Roble de montaña | <i>Quercus insignis</i> | 28 |
| Roble encino | <i>Quercus segoviensis</i> | 88 |
| Tatascame | <i>Lasianthaea fruticosa</i> | 9 |
| Zapotillo | <i>Pouteria sapota</i> | 7 |
| Pacaya | <i>Chamaedorea tepejilote</i> | 17 |
| Alalape | <i>Pehria compacta</i> | 2 |
| Guarumo | <i>Cecropia peltata</i> | 2 |
| Quebracho | <i>Lysiloma auritum</i> | 1 |
| Cojollo colorado | <i>Ruprechtia costata</i> | 22 |
| Troton | <i>Tapirira guianensis</i> | 2 |
| Diente de perro | <i>desconocido</i> | 1 |
| Lengua de vaca | <i>desconocido</i> | 2 |
| Mancha ropa | <i>desconocido</i> | 23 |
| Cuero de toro | <i>desconocido</i> | 15 |
| Cuya de Montaña | <i>desconocido</i> | 1 |

Anexo 4. Listado de especies de flora encontradas en las seis fincas en las seis fincas del PEMCCG, Condega Esteli.

| Especie | Nombre científico | Familia | IUCN |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------|
| Espavel | <i>Anacardium excelsum</i> | <i>Anacardiaceae</i> | NT |
| Aguacate blanco | <i>Nectandra</i> sp | <i>Lauraceae</i> | VU |
| Aguacate corronchoso | <i>Nectandra</i> sp | <i>Lauraceae</i> | VU |
| Aguacate mico | <i>Nectandra</i> sp | <i>Lauraceae</i> | VU |
| Aguacate posan | <i>Nectandra</i> sp | <i>Lauraceae</i> | VU |
| Aguacate canelo | <i>Nectandra</i> sp | <i>Lauraceae</i> | VU |
| Álamo | <i>Styrax argenteus</i> | <i>Styracaceae</i> | NT |
| Areno | <i>Homalium racemosum</i> | <i>Flacourtiaceae</i> | LC |
| Balona | <i>Vitex gaumari</i> | <i>Verbenaceae</i> | ----- |
| Carbon | <i>Acacia pennatula</i> | <i>Mimosaceae</i> | LC |
| Chichicaste | <i>Urera corallina</i> | <i>Urticaceae</i> | LC |
| Cola de pava | <i>Cupania guatemalensis</i> | <i>Sapindaceae.</i> | NT |
| Coralillo | <i>Ormosia coccinea</i> | <i>Fabaceae</i> | ----- |
| Coyote | <i>Platymiscium parviflorum</i> | <i>Fabaceae</i> | NT |
| Granadillo | <i>Dalbergia cubilquitzensis</i> | <i>Fabaceae</i> | NT |
| Guaba blanca | <i>Inga densiflora</i> | <i>Minosaceae</i> | NT |
| Guaba negra | <i>Inga punctata</i> | <i>Minosaceae</i> | LC |
| Guayabillo | <i>Arbutus xalapensis</i> | <i>Myrtaceae</i> | EN/VU |
| Huesito de montaña | <i>Rinorea squamata</i> | <i>Solanaceae</i> | LC |
| Lechoso | <i>Sapium glandulosum</i> | <i>Euphorbiaceae</i> | LC |
| Liquidambar | <i>Liquidambar styraciflua</i> | <i>Hamamelidaceae</i> | NT |
| Majagua | <i>Heliocarpus appendiculatus</i> | <i>Malvaceae</i> | LC |
| Mampás | <i>Lippia myriocephala</i> | <i>Verbenaceae</i> | LC |
| María | <i>Calophyllum brasiliense</i> | <i>Clusiaceae</i> | ----- |
| Matapalo | <i>Ficus obtusifolia</i> | <i>Moraceae</i> | LC |
| Molenillo | <i>Quararibea funebris</i> | <i>Bombacaceae</i> | ----- |
| Pacon | <i>Sapindus saponaria</i> | <i>Sapindaceae.</i> | LC |
| Pico de pájaro | <i>Acacia hindsii</i> | <i>Minosaceae</i> | EN/VU |
| Pino ocote | <i>Pinus oocarpa</i> | <i>pinaceae</i> | ----- |
| Roble de montaña | <i>Quercus insignis</i> | <i>Fagaceae</i> | NT |
| Roble encino | <i>Quercus segoviensis</i> | <i>Fagaceae</i> | LC |
| Tatascame | <i>Lasianthaea fruticosa</i> | <i>Asteraceae</i> | LC |
| Zapotillo | <i>Pouteria sapota</i> | <i>Chrysobalanaceae</i> | NT |
| Pacaya | <i>Chamaedorea tepejilote</i> | <i>Arecaceae.</i> | LC |
| Alalape | <i>Pehria compacta</i> | <i>Lythraceae</i> | LC |
| Guarumo | <i>Cecropia peltata</i> | <i>Cecropiaceae</i> | LC |
| Quebracho | <i>Lysiloma auritum</i> | <i>Fabaceae</i> | LC |
| Cojollo colorado | <i>Ruprechtia costata</i> | <i>Polygonaceae</i> | NT |
| Troton | <i>Tapirira guianensis</i> | <i>Anacardiaceae</i> | VU |
| Diente de perro | <i>desconocido</i> | - | - |
| Lengua de vaca | <i>desconocido</i> | - | - |
| Mancha ropa | <i>desconocido</i> | - | - |
| Cuero de toro | <i>desconocido</i> | - | - |
| Cuya de Montaña | <i>desconocido</i> | - | - |

EX – Extinto, EW - Extinto en estado silvestre, CR - En Peligro Crítico, EN – En Peligro, VU – Vulnerable, NT - Casi Amenazado, LC Preocupación Menor, DD - Datos Insuficientes, NE - No Evalu

Anexo 5. Especies forestales encontradas en las fincas, sus principales usos en la zona y los usos potenciales a nivel nacional.

| Especie | Usos Locales | Usos potenciales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|------|-----------|--------------|-------------|-----|---------|----------------|------------|-------------|------------|------------------|------|-----------|--------------|-------------|-----|---------|----------------|------------|-------------|------------|
| | | Mas frecuentes | | | | | | | | | | | Menos frecuentes | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | | Industrial | Leña | Medicinal | Construcción | Carpintería | SAF | Aserrió | Consumo animal | Artesanías | Curtir piel | Ornamental | Industrial | Leña | Medicinal | Construcción | Carpintería | SAF | Aserrió | Consumo animal | Artesanías | Curtir piel | Ornamental |
| <i>Anacardium excelsum</i> | Construcción | | | | | X | X | X | | | | | | | X | | X | | | | | | |
| <i>Acacia pennatula</i> | Postes, leña | | X | | X | X | X | | X | | | | | | | X | | | | | | X | |
| <i>Arbutus xalapensis</i> | Leña, postes | | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acacia hindsii</i> | Leña | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cupania guatemalensis</i> | Postes | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> | Construcción | | | | X | X | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | |
| <i>Chamaedorea tepejilote</i> | Ornamental | | | | | | X | | | X | | | | | | X | | | | X | | | |
| <i>Cecropia peltata</i> | Medicinal, postes | | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
| <i>Dalbergia cubilquitzensis</i> | Leña, construcción | | | | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ficus obtusifolia</i> | ----- | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heliocarpus appendiculatus</i> | Construcción, artesanías | | X | | X | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Homalium racemosum</i> | Construcción, leña | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Inga densiflora</i> | Sombra para café, leña | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Inga punctata</i> | Sombra para café, leña | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lasianthaea fruticosa</i> | Maderable, medicinal. | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lippia myriocephala</i> | Construcción, leña | | X | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Liquidambar styraciflua</i> | Medicinal, maderable. | | | | | X | | X | | | | X | | X | X | | | | | | | | | |
| <i>Lysiloma auritum</i> | ----- | | X | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nectandra sp</i> | Construcción, sombra para café | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ormosia coccinea</i> | Artesanías , leña | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
|---------------------------------|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| <i>Pehria compacta</i> | ----- | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pinus oocarpa</i> | Construcción, maderable | | X | | X | X | | X | | | | | | | X | | | X | | | | | | |
| <i>Platymiscium parviflorum</i> | Construcción, leña | | X | | X | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria sapota</i> | Construcción | | | X | | | X | | | | | | | X | | | X | X | | | | | | X |
| <i>Quararibea funebris</i> | Carpintería, construcción | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Quercus segoviensis</i> | Construcción, leña | | X | | X | X | | X | | | | | | | X | | | | | | X | X | | |
| <i>Quercus insignis</i> | Construcción, leña | | X | | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rinorea squamata</i> | Construcción | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sapium glandulosum</i> | Construcción | | X | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| <i>Sapindus saponaria</i> | Leña | | X | | X | X | X | | | | | | | | X | | | | | | X | | | X |
| <i>Styrax argenteus</i> | Medicinal | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Urera corallina</i> | Postes | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Vitex gaumeri</i> | Leña | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 6. Lista de especies de fauna silvestre de las 6 fincas en periodos de vedas.

| Nombre común | Nombre científico | Tipos de veda |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Mamíferos | | |
| Mono congo, mono aullador | <i>Alouatta palliata</i> | Indefinida |
| Cuyuso | <i>Potos flavus</i> | Indefinida |
| Puma, león de montaña | <i>Puma concolor</i> | Indefinida |
| Guatuza | <i>Dasyprocta punctata</i> | Parcial (del 1° ene al 30 de jun) |
| Venado cola blanca | <i>Odocoileus virginianus</i> | Parcial (del 1° ene al 30 de jun) |
| Jabalí, chancho de monte | <i>Tayassu pecari</i> | Parcial (del 1° ene al 30 de jun) |
| Aves | | |
| Gavilan | <i>Accipiter superciliosus</i> | Indefinida |
| Tijerilla, gavilan cola de tejera | <i>Elanoides Forficatus</i> | Indefinida |
| Pavon, pavilla | <i>Crax Rubra</i> | Indefinida |
| Perdiz | <i>Crypturellus bocardi</i> | Parcial (1° de abril al 31 de jun) |
| Anfibios | | |
| Rana de ojos rojos | <i>Agallichnys callidryas</i> | Parcial (1° de abril al 31 de jun) |

Anexo 7. Lista de especies de aves clasificadas según su estatus migratorio

| Nombre común | Nombre científico | status |
|--------------------------|----------------------------------|--------|
| Tijerilla | <i>Elanoides Forficatus</i> | S |
| Gavilan | <i>Accipiter superciliosus</i> | R |
| Pavon | <i>Crax Rubra</i> | R |
| Pájaro león | <i>Piaya cayana</i> | R |
| Colibri | <i>Amazilia rutila</i> | R |
| Trogón | <i>Trogon collaris</i> | R |
| Guardabarranco azul | <i>Momotus momota</i> | R |
| Tucancito verde | <i>Aulacorhynchus prasinus</i> | R |
| Tucan pico iris | <i>Ramphastos sulfuratus</i> | R |
| Tucan bicolor | <i>Ramphastos swaisonii</i> | R |
| Cheje, carpintero careto | <i>Melanerpes formicivorus</i> | R |
| Carpintero | <i>Dryocopus lineatus</i> | R |
| Carpintero | <i>Piculus simplex</i> | R |
| Carpintero | <i>Campephilus guatemalensis</i> | R |
| Titira cariroja | <i>Tityra semifasciata</i> | R |
| Saltapiñuela | <i>Campylorhynchus zonatus</i> | R |
| Tangara Gorgirroja | <i>Habia fuscicauda</i> | R |
| Guis picudo | <i>Megarhynchus pitangua</i> | R |

Simbología

S= Especies reportadas para el país que necesitan ser reconfirmadas en alguna de las categorías superiores.

R= Especies que anidan y residen todo el año en el país.

Anexo 8. Listado del total de especies de fauna silvestre encontradas en las seis fincas, El Bramadero Condega, Esteli.

| No. | Nombre Común | Nombre Científico |
|-----|---------------------|---------------------------------|
| 1 | Guardabarranco Azul | <i>Momotus momota</i> |
| 2 | Tucán Verde | <i>Aulacorhynchus prasinus</i> |
| 3 | Tucán bicolor | <i>Ramphastos swainsonii</i> |
| 4 | Tucán pico iris | <i>Ramphastos sulfuratus</i> |
| 5 | salta piñuela | <i>Campylorhynchus zonatus</i> |
| 6 | Pájaro león | <i>Piaya cayana</i> |
| 7 | titira carirroja | <i>Tityra semifasciata</i> |
| 8 | Carpintero | <i>Melanerpes formicivorus</i> |
| 9 | Trogón | <i>Trogón collaris</i> |
| 10 | Gongolona | <i>Nothocercus bonapartei</i> |
| 11 | Chacalaca | <i>Ortalis vetula</i> |
| 12 | Pavona | <i>Crax rubra</i> |
| 13 | Oropéndola | <i>Psarocolius montezuma</i> |
| 14 | norops | <i>Norops uniformis</i> |
| 15 | Pichetes | <i>Sceloporus serrifer</i> |
| 16 | Pichetes | <i>Sceloporus taeniocnemis</i> |
| 17 | norops | <i>Norops humilis</i> |
| 18 | Rana de ojos rojos | <i>Agalychnis callidryas</i> |
| 19 | Guatuza | <i>Dasyprocta punctata</i> |
| 20 | Venado colablanca | <i>Odocoileus virginianus</i> |
| 21 | Rata de monte | <i>Nyctomys sumichrasti</i> |
| 22 | Lagartijera rayada | <i>Dryadophis dorsalis</i> |
| 23 | Paloma terrestre | <i>Crypturellus boucardi</i> |
| 24 | Pocoyo | <i>Nyctidromus albicollis</i> |
| 25 | Guatuza | <i>Dasyprocta punctata</i> |
| 26 | Guardabarranco Azul | <i>Momotus momota</i> |
| 27 | Cuyuso | <i>Potos flavus</i> |
| 28 | Puma | <i>Puma concolor</i> |
| 29 | Tangara gorgirroja | <i>Habia fuscicauda</i> |
| 30 | Cusuco | <i>Cabassous unicinctus</i> |
| 31 | serequeque | <i>Cyanocorax melanocyaneus</i> |
| 32 | Pocoyo | <i>Nyctidromus albicollis</i> |
| 33 | Chancho de monte | <i>Tayassu pecari</i> |
| 34 | Pájaro león | <i>Piaya cayana</i> |

| | | |
|----|-------------------|----------------------------------|
| 35 | Guatuza | <i>Dasyprocta punctata</i> |
| 36 | Venado colablanca | <i>Odocoileus virginianus</i> |
| 37 | Mono congo | <i>Alouatta palliata</i> |
| 38 | Ardilla | <i>Sciurus deppei</i> |
| 39 | Ardilla | <i>Sciurus variegatoides</i> |
| 40 | Conejo | <i>Sylvilagus sp</i> |
| 41 | Guis | <i>Megarhynchus pitangua</i> |
| 42 | Carpintero | <i>Melanerpes formicivorus</i> |
| 43 | Carpintero | <i>Piculus simplex</i> |
| 44 | Chocoyo | <i>Aratinga rubritorquis</i> |
| 45 | Gavilán | <i>accipiter superciliosus</i> |
| 46 | Trepatroncos | <i>Dendrocolaptes picumnus</i> |
| 47 | Colibrí | <i>Amazilia rutila</i> |
| 48 | Colibrí | <i>Lampornis castaneiventris</i> |
| 49 | Carpintero | <i>Campephilus guatemalensis</i> |
| 50 | Pizote | <i>Nasua narica</i> |

Anexo 9. Fotografías de especies de fauna silvestre encontradas en las seis fincas del PEMCCG, Condega Esteli.



Sceloporus variabilis



Sceloporus serrifer



Norops humilis



Norops tropidonotus



Atropoides nummifer



Cabassous unicinctus



Nasua narica



Sin identificar



Cyanocorax melanocyaneus



Aratinga rubritorquis



Nyctidromus albicollis



Aulacorhynchus prasinus



Momotus momota



Tityra semifasciata



Huella de Puma concolor



Heces de Odocoileus virginianus

