



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

**Trabajo presentado como requisito
Para Optar al Título de
Ingeniería en Recursos Naturales Renovables**

**Diversidad y Usos de la Fauna Silvestre en el Parque
Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, Telpaneca-
Condega, Nicaragua**

AUTORES

**Br. Natalia Flores Cerda
Br. Karen Ivette Toval Hernández**

ASESOR

Lic. Miguel Garmendia Zapata

**Managua, Nicaragua
Septiembre, 2009**

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
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 Descripción general del sitio	3
3.1.2 Suelo	4
3.1.3 Hidrología	4
3.1.4 Clima	5
3.1.5 Fisiografía	5
3.1.6 Uso actual del recurso suelo	5
3.1.7 Vegetación	5
3.1.8 Fauna	6
3.2 Proceso metodológico	7
3.2.1 Reconocimiento del área de estudio o etapa de planificación	7

3.2.2 Colecta de la información o etapa de campo	7
<i>Unidad de muestreo.</i>	7
<i>Diseño de muestreo</i>	8
<i>Diseño de muestreo para evaluar la abundancia, riqueza y diversidad de fauna.</i>	8
<i>Silvestre</i>	
<i>Diseño de muestreo para aplicar las entrevistas.</i>	9
3.2.3 Revisión bibliográfica	9
3.2.4 Procedimiento de toma de datos y variables a medir	10
<i>Variables tomada en la evaluación de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre</i>	10
1. Especie	10
2. Número de individuos	10
<i>Variables tomadas al aplicar las entrevistas</i>	11
1. Datos generales del Entrevistado	11
2. Usos de la fauna silvestre local	11
3. Especies usadas	11
4. Comercialización de la fauna silvestre local	11
3.2.5 Análisis de los datos recolectados en campo	11
<i>Cálculo de la abundancia</i>	11
<i>Cálculo de la riqueza</i>	11
<i>Índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener (H')</i>	12
<i>Índices con datos cualitativos: coeficiente de Jaccard</i>	13
3.2.6 Pruebas estadísticas	14
3.6.1 Prueba de Bondad de Ajuste	14
3.6.2 Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov	14

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1 Descripción general de la fauna silvestre	15
4.2 Comparaciones de abundancia, riqueza y diversidad de mamíferos, aves reptiles, y anfibios entre localidades	15
<i>Abundancia</i>	15
<i>Riqueza de especie</i>	16
<i>Diversidad biológica</i>	17
4.2.2 Comparación de abundancia, riqueza y diversidad biológica de aves	17
<i>Abundancia</i>	17
<i>Riqueza de especie</i>	18
<i>Diversidad biológica</i>	18
Similaridad (diversidad beta)	19
4.2.3 Comparación de abundancia, riqueza y diversidad biológica de reptiles	20
<i>Abundancia</i>	20
<i>Riqueza de especie</i>	20
<i>Diversidad biológica</i>	20
4.2.4 Anfibios	21
4.3 Comparación general de la abundancia, riqueza y diversidad biológica de mamíferos, aves, reptiles y anfibios entre los hábitats café con sombra y bosque latifoliado	21
4.4 Descripción general de gremios alimenticios	23
4.4 .1 Gremios alimenticios por localidad	24
4.5 Preferencia de hábitat	25
4.6 Estatus	26
4.7 Especies enlistadas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)	27

4.8 Análisis de los datos de las entrevistas	28
4.8.1 Descripción general de la población entrevistada	28
<i>Sexo de los entrevistados</i>	28
<i>Edad de los entrevistados</i>	29
<i>Oficio que desempeña cada entrevistado</i>	29
4.8.2 Usos de la fauna silvestre en ambas comunidades	30
V. CONCLUSIONES	36
VI. RECOMENDACIONES	37
VII. LITERATURA CITADA	38
VIII. ANEXOS	39

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a Dios que por su infinito amor me brindo salud, sabiduría y fe para coronar mi carrera.

A mis **padres Julio C. Flores y Marta I. Cerda** que a través de sus consejos, apoyo económico, moral y espiritual me enseñaron que no hay nada imposible de alcanzar si es con esfuerzo y dedicación.

“Sabio no es aquel hombre que lo sabe todo y enseña; sabio es aquel hombre que aprende y pone atención” (Gandhi, 1910).

Natalia Flores Cerda.

DEDICATORIA

Compra la verdad, y no la venda; la sabiduría, la enseñanza y la inteligencia.

Proverbios 23:23

A Dios, quien prometí entregarle cada sueño y anhelo que hay en mi, y darle lo mejor cada día, por brindarme su amor, protección divina, por el esfuerzo y voluntad que me ha dado de hacer bien las cosas conforme a mis capacidades.

A mis padres **Pablo Germán Toval Hernández** y **Maritza Hernández Largaespada** por ser ejemplares de consejos, apoyo y sacrificio, por comprender y soportar tantos viajes que tuve a lo largo de mis estudios universitarios, por su amor y creer en mí siempre.

A mis hermanos Helen, Moisés Josué y Ramsés su dulce cariño y quienes quiero mucho y porque son la esperanza de una vida mejor.

A mis compañeros por compartir 5 años de risas, sueños y esperanzas; a ellos les deseo lo mejor de esta vida y a Dios que los bendiga siempre en especial a Aurelio Núñez por ser la mejor parte en esta historia.

A mis profesores por transmitirme sus conocimientos y experiencias, en especial a mi asesor Lic. Miguel Garmendia por su amistad y buena estima y a todo aquel que de una u otra manera contribuyeron a la elaboración de este documento.

“Poco importa si es insignificante lo que tenéis que hacer. Hacedlo bien como podáis, poned en ello tanta atención y tanto cuidado como si fuera lo mas importante del mundo” (Gandhi, 1910).

Karen Ivette Toval Hernández

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por las fuerzas y amor al conocimiento que nos brindó durante nuestros estudios en especial para la realización de este trabajo.

A la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente por el apoyo que nos brindaron durante todo este tiempo transcurrido.

Al proyecto IBESo II que nos brinda la oportunidad de desarrollarnos dentro del marco de la investigación para posteriormente iniciar otra etapa más de nuestras vidas.

A la Directora de Servicios Estudiantiles Lic. Idalia Casco por apoyarnos con becas durante todo nuestro periodo universitario.

A nuestro asesor Lic. Miguel Garmendia por su confianza y por brindarnos su apoyo durante el transcurso de este estudio.

A todos aquellos profesores que de una u otra manera aportaron su granito de arena al desarrollo de esta investigación, en especial al Ing. Francisco Reyes e Ing. Álvaro Noguera.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa ubicación del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo elaborado y proporcionado por el Docente Ing. Andrés López de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional Agraria.	4
2. Transepto de ancho fijo para el muestreo de mamífero, reptiles y anfibios (A), punto de conteo para las aves (B) en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	7
3. Establecimiento de los transeptos de muestreo y puntos de conteo como un conjunto en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	7
4. Diseño de muestreo para el establecimiento de los transeptos y puntos de conteo donde se evaluó la diversidad de animales silvestres en la comunidad San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	8
5. Diseño de muestreo para el establecimiento de los transeptos y puntos de conteo donde se evaluó la diversidad de animales silvestres en la comunidad de El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	9
6. Comparación de abundancia y riqueza de mamíferos entre las localidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	16
7. Comparación de abundancia y riqueza de aves entre las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	18
8. Dendrograma de similaridad utilizando el coeficiente de Jaccard para aves, 2007-2008.	19
9. Comparación de abundancia y riqueza de reptiles entre las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	20
10. Categorías de gremios alimenticios generalizados para las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, 2007-2008.	24
11. Categorías de los gremios alimenticios determinados en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	25
12. Preferencia de hábitat de las especies presentes en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	26

13. Porcentaje del sexo de los entrevistados(as) en las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	28
14. Distribución de la edad de los entrevistados (as) para las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	29
15. Oficio que desempeñan los entrevistados (as) dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	30
16. Porcentaje de especies mencionadas por los entrevistados (as) de la comunidad de El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	31
17. Porcentaje de especies mencionadas por los entrevistados (as) de la comunidad de San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	31
18. Porcentaje de entrevistados (as) que niegan o aseguran conocer algún uso de la fauna silvestre en sus comunidades, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	32
19. Categorías de uso de la fauna silvestre en las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	33
20. Especies usadas como alimento, mascota y comercio dentro de la comunidad de El Bramadero según los entrevistados (as), Telpaneca-Condega, 2007-2008.	33
21. Porcentaje de entrevistados que afirman, niegan o desconocen algún tipo de comercialización de fauna silvestre en sus comunidades, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	34
22. Porcentaje de entrevistados(as) que afirman o niegan estar de acuerdo con la comercialización presente o futura de fauna silvestre en sus comunidades, Telpaneca-Condega, 2007-2008.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Formato de entrevista aplicado a los pobladores de ambas comunidades.	40
2. Listado de especies encontradas en los puntos de conteo de los hábitats de café con sombra y bosque latifoliado de ambas comunidades y estatus de la clase de las Aves.	42
3. Clasificación de las especies por gremio de alimentación, estatus y usos dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.	43
4. Comparación de la abundancia, riqueza y diversidad biológica de mamíferos, aves, reptiles en 2 hábitats: sistema agroforestal café con sombra y bosque latifoliado conservado de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.	45
5. Comparación de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre entre los ecosistemas de cada localidad usando X^2 para abundancia y riqueza y T Hutchenson para diversidad.	46
6. Dossier fotográfico de los hábitats en estudio dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.	48

RESUMEN

Se pretende determinar la abundancia, riqueza, diversidad y a la vez el uso que los pobladores aledaños al Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo le dan a la fauna silvestre. Para ello se establecieron unidades de muestreo como transeptos, puntos de conteo y se realizaron entrevistas a los pobladores locales. El área de estudio se delimitó a las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero ubicadas en la zona de amortiguamiento del Área Protegida. Esta información servirá como insumo para la elaboración de futuros planes de conservación de la fauna silvestre de la Reserva. Se determinaron 194 individuos de la fauna silvestre en las dos localidades dentro de las unidades de muestreo, agrupados en 24 familias, 39 géneros y 47 especies, de las cuales 5 son Mamíferos, 32 Aves, 8 Reptiles y 2 Anfibios. De manera general la abundancia de mamíferos fue mayor en la comunidad El Bramadero en el hábitat del bosque latifoliado con el predominio del *Nasua narica* (Pizote) y *Dasyprocta punctata* (Guatuzá), la riqueza y diversidad no fue significativamente diferente entre los dos sitios. La abundancia, riqueza y diversidad de aves fue mayor en los dos hábitats de la comunidad de San Jerónimo. Especies sobresalientes fueron *Rhychocyclus brevirostris* (Piquiplano de Anteojos), *Mniotilta varia* (Reinita Trepadora), *Aulacorhynchus prasinus* (Tucancillo Verde), (*Campylorhynchus zonatus* (Sotorrey Matraquero) y *Turdus grayi* (Mirlo Pardo). En cuanto a reptiles la mayor diversidad se determinó en el bosque latifoliado de San Jerónimo y el café de El Bramadero, la riqueza y abundancia no cambian significativamente, las especies sobresalientes *Norops tropidonotus* (Pichete Común). El 47.83% de las especies reportadas están involucradas en el gremio alimenticio de los insectívoros y el 41.30% frugívoros. En la comunidad de El Bramadero el 63.01% de los entrevistados afirma conocer más de un uso para alguna o algunas especies en la comunidad. En la comunidad de San Jerónimo el 80% de los entrevistados niegan conocer uso de la fauna en su localidad, el 18% afirma conocer más de un uso para una o varias especies de fauna silvestre y el restante 2% dicen no saber nada al respecto. Para los entrevistados que reportaron uso, entre las especies más usadas como alimento en ambas comunidades se encuentra *Odocoileus virginianus* (Venado Cola Blanca), *D. punctata* y *Sylvilagus sp*, y en menor medida *Tayassu tajacu* en San Jerónimo y *Geotrygon albifacies* (Paloma Gris de Alas Blancas) en El Bramadero. Dentro de las especies usadas como mascotas están *Geotrygon sp*, *Choloepus sp* (Perico) y *Aulacorhynchus prasinus*, en el caso de la comercialización se mencionaron de nuevo a la paloma gris y el perico en los dos sitios y *Sylvilagus sp*, *Agouti paca* y *O. virginianus*. El 91.91% de los entrevistados afirman tenazmente que en dichas comunidades no se comercializa la fauna silvestre ni interna ni externamente. En El Bramadero el 95.89% respondió que no en San Jerónimo un 89.90%. En esta última comunidad. El 94.52% de los entrevistados en Bramadero dijeron no estar de acuerdo con alguna comercialización presente o futura de fauna silvestre y 86.87% en San Jerónimo expresaban lo mismo.

Palabras claves: individuos, especies, heterogeneidad, hábitos y condición de especies en extinción.

ABSTRACT

Is aimed at determining the abundance, richness, diversity while the surrounding residents use the Municipal Ecological Park Cerro Canta Gallo give wildlife. This sampling unit was established as transects, point counts and interviews were conducted with local people. The study area was delimited to the communities of San Jerónimo and El Bramadero located in the buffer zone of the Protected Area. This information will serve as input for the development of future plans for the conservation of wildlife in the reserve. 194 individuals were identified wildlife in the two locations within the sampling units, grouped into 24 families, 39 genera and 47 species, of which 5 are mammals, 32 birds, 8 reptiles and 2 amphibians. In general the abundance of mammals was higher in the community of El Bramadero in hardwood forest habitat with the prevalence of *Nasua narica* (Coati) and *Dasyprocta punctata* (Guatuzá), the richness and diversity was not significantly different between the two sites. The abundance, richness and diversity of birds were higher in the two habitats of the community of San Jerónimo. Species *brevirostris Rhychocyclus* outstanding were (Eyeglass Piquiplano) *Mniotilta varia* (Climber), *Aulacorhynchus prasinus* (Tucancillo Green), (*Campylorhynchus zonatus* (Sotorrey Matraquero) and *Turdus grayi* (Blackbird Pardo). As for reptiles greater diversity was determined in the broadleaf forest of San Jerónimo and the coffee from El Bramadero, richness and abundance did not change significantly, species *Norops Tropidonotus* outstanding (Common Pichet). The 47.83% of the species reported are involved in feeding guild of insectivorous and 41.30 % frugivores. In the community of El Bramadero the 63.01% of respondents claim to know more than one use for one or more species in the community. In the community of San Jerónimo 80% of the respondents deny knowledge of wildlife use in locality, 18% claim to know more than one use for one or more species of wildlife and the remaining 2% say they know nothing about it. For the respondent who reported, among the more common species used as food in both communities is *Odocoileus virginianus* (white tail deer), *D. punctata* and *Sylvilagus sp*, and to a lesser extent in San Jerónimo *Tayassu tajacu* and *Geotrygon albifacies* (White-winged Dove Gray) in El Bramadero. Among the species used as pets *Geotrygon albifacies*, *Choloepus sp* (Perico) and *Aulacorhynchus prasinus*, if marketing were mentioned again and dove gray parrot in the two sites and *Sylvilagus sp*, and *O. virginianus*, *Agoutti paca*. The 91.91% of respondents say that in these communities stubbornly not marketed wildlife internally or externally. In The Bramadero the 95.89% said no one in San Jerónimo 89.90%. In the latter community. The 94.52% of respondents said in Bramadero disagree with any present or future marketing of wildlife and 86.87% in San Jerónimo expressed the same.

Keywords: individuals, species, heterogeneity, habits and status of endangered species.

I. INTRODUCCIÓN

Mediante el reglamento de áreas protegidas de Nicaragua Decreto N° 14-99 en su artículo 12 y la Ley de Municipios Ley N° 40 que reconoce la competencias de las municipalidades en la declaración de Parque Ecológico Municipal, la cooperativa de caficultores San Albino unificó esfuerzos para que la zona de Canta Gallo fuese declarada como área protegida, bajo la categoría de Parque Ecológico Municipal con el objetivo conservar y promover la conservación de los ecosistemas presentes en el área, permitiendo el desarrollo de actividades que causen el menor impacto negativo posible al medio natural y el manejo de los recursos naturales (MARENA, 2001).

Sin embargo según Ojasti (2000) uno de los mayores impactos sobre la vida silvestre es el uso que los habitantes aledaños les dan a estos. No se conoce información concreta acerca del uso de la fauna silvestre en el Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, en este sentido es sumamente importante determinar el uso que los pobladores le dan a los animales silvestres para la posterior elaboración de planes que desarrollen estrategias de manejo sostenible del recurso.

El presente trabajo contiene información sobre el uso de la fauna silvestre por los pobladores aledaños al Parque Ecológico, delimitando el estudio a las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, realizando en primera instancia una evaluación rápida de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre, seguidamente se aplicaron entrevistas para extraer información de los pobladores para conocer el uso que ellos le dan a la fauna silvestre. Posteriormente se relacionó la información de la evaluación de la fauna silvestre con los resultados de las entrevistas.

Dicha información servirá también como un insumo a propietarios de tierras que quieran destinar parte de sus propiedades para desarrollar actividades recreacionales y ecoturísticas con el fin de conservar la flora y fauna silvestre del Parque Municipal y a la vez obtener una fuente de ingresos económicos.

II .OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la diversidad y el uso de la fauna silvestre en dos comunidades del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, Telpaneca-Condega.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar diversidad, abundancia, riqueza de especies y uso de vertebrados terrestres de las clases mamífero, aves, reptiles y anfibios, en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.
- Comparar la diversidad, abundancia, riqueza y uso de vertebrados terrestres existentes en 2 hábitats: sistema agroforestal café con sombra y bosque latifoliado en las dos comunidades.
- Clasificar las especies de fauna terrestre de acuerdo a su gremio de alimentación, preferencia de hábitat y estatus.
- Agrupar a las especies registradas de acuerdo a las listas de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción general del sitio

Sobre el nombre de Canta Gallo existen dos versiones, unos afirman que un Gallo cantaba en los días de Semana Santa, mientras que otros señalan que este animal emitía los cánticos y sacudía sus alas cuando alguien incursionaba al cerro, pero nadie podía verlo.

Aunque el nombre de Canta Gallo se circunscribe a un cerro, a través de los años se hizo costumbre de llamarle así a un vasto territorio de 137 km², cual se ubica en la parte central norte dentro del área de influencia del municipio de Telpaneca por el Departamento de Madriz y el municipio de Condega por el Departamento de Estelí y en donde la zona de amortiguamiento es de tan solo 1.84 km² (figura 1), a su vez, esta área protegida lo conforman las comunidades de San Jerónimo, Venecia, El Bramadero, Daraili, El Robledal, Los Planes, La Montañita y La Laguna de Santa Rosa. La declaración como Parque Ecológico Municipal se realizó por medio de la ordenanza municipal 007-02 el 30 de noviembre del año 2001 de acuerdo a (García *et al*, 2004).

El Cerro Canta Gallo específicamente se encuentra localizado entre las coordenadas 13°16' y 13°27' de latitud norte y 86°17' y 56°29' de longitud oeste, ubicada en la Región I Las Segovias, perteneciente al departamento de Estelí, se encuentra a 185 Km de la Capital de la República (García *et al*, 2004).

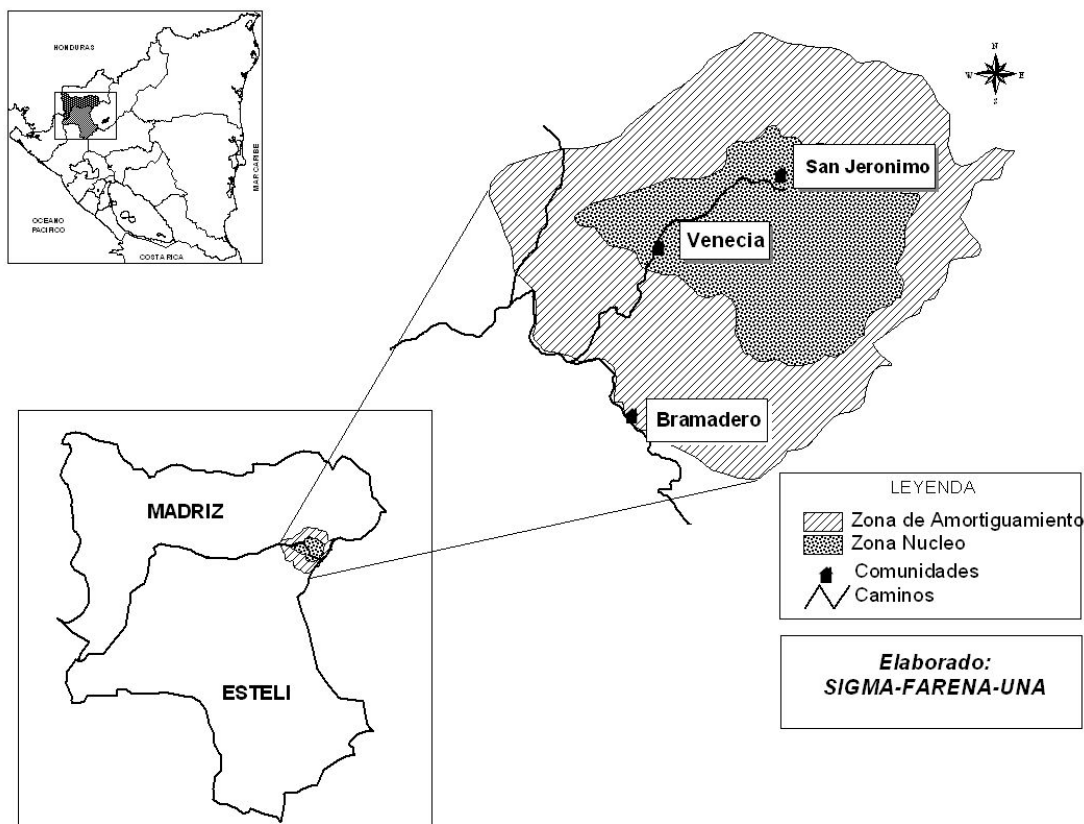


Figura 1. Mapa ubicación del Parque Ecológico Municipal Cerro Santa Gallo elaborado y proporcionado por el Docente Ing. Andrés López de la Facultad de Recursos Naturales de la Universidad Nacional Agraria.

3.1.2 Suelo

Desde el punto de vista de la génesis del suelo, que comprende el territorio del área protegida Cerro Santa Gallo, se estima que el 63.29% de estos están formados por flujos de cenizas del grupo Coyal Superior, del Plioceno, Terciario. Seguido de materiales del grupo Matagalpa, conformado por rocas de tipo volcánicas sedimentarias, indiferenciadas del Premioceno, Terciario las cuales representan el 35.25% de la superficie total del territorio (García *et al*, 2004).

3.1.3 Hidrología

La red de drenaje de Santa Gallo esta formada por 4 microcuencas (El Coyote, Río Guayucali, Río El Pericón, y Río Los Alpes), que drenan sus aguas hacia la cuenca del Río Coco.

El área de la Parque Ecológico es atravesada por 3 ríos entre los cuales se destacan el Río Yalí, el cual sirve de límite natural entre el municipio de Condega y el municipio de San Sebastián de Yalí, aparte de servir como limite natural municipal, es además el límite del área protegida del Cerro Santa Gallo. El área total que comprenden las 4 microcuencas es de 801.69 Ha (García *et al*, 2004).

3.1.4 Clima

El Cerro Canta Gallo se caracteriza por tener microclimas muy variados, de calido a agradable. Las precipitaciones tienen un promedio anual entre 1000 y 1100mm distribuidos desde el mes de mayo a febrero, aunque las mayores precipitaciones se registran de junio a octubre (García *et al*, 2004).

3.1.5 Fisiografía

El área de estudio está ubicada en la provincia geomorfológicamente de las tierras altas del interior. Su topografía está constituida por sitios planos, ondulados y quebrados con pendientes de hasta un 75% y alturas de 700 a 1,500 metros sobre el nivel del mar (García *et al*, 2004).

3.1.6 Uso actual del recurso suelo

En la actualidad los suelos de la zona de Canta Gallo están siendo mayormente utilizados para la crianza de ganado vacuno observándose que un 50.91% del total de la superficie del territorio están ocupados por pastos con malezas, seguido de bosques de especies latifoliadas alto cerrado con 16.79%, bosque latifoliado bajo cerrado con un 6.91%, café con sombra con un 0.19%, cultivos anuales en un 1.10%, vegetación arbustiva en un 11.68% (García *et al*, 2004). Los asentamientos humanos están inmersos dentro de los usos actuales antes mencionados.

3.1.7 Vegetación

Se presenta una vegetación densa bien conservada, de bosque latifoliado, nebliselva de altura y perennifolios cubiertos de plantas epifitas donde la incidencia del hombre no ha sido significativa ya que preserva extraordinarios pinares y otras especies de bosques como Guanacaste (*Enterolobium sp*), Carao o Cañandong (*Cassia grandis*), Macuelizo (*Tabebuia rosea*), Capulín (*Prunus sp*) y Carbón de Montaña o Quebracho (*Aspidosperma sp*) (Olivas, 2004). Se encuentran también diferentes especies como Aguacate de Monte (*Persea coerulea*), Aguacate Canelo (*Nectandra reticulata*), Sangregrado (*Pterocarpus sp*) Roble Encino y Blanco (*Quercus sp*), Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) Ranadillo (*Platymiscium pinnatum*), Pino Ocote (*Pinus oocarpa*), Mampas (*Lippia myriocephala*), Zapote (*Pouteria sapota*), Álamo (*Styrax argenteus*), Guachipilín (*Diphysa robinoides*), Lengua de Vaca, Cedro Real (*Cedrela odorata*), Matapalo (*Ficus sp*), Matasano (*Casimiroa edulis*), Chilamate de Río (*Ficus insipida*), Laurel de la India (*Ficus benjamina*), Quebracho (*Lysiloma sp*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Carbón comayagua (*Acacia pennantula*), Aguacate Rojo (*Nectandra globosa*) y algunas especies introducidas usadas, además de otras nativas, para la sombra del café (Olivas, 2004).

3.1.8 Fauna

Este Parque Ecológico, todavía conserva algunas especies de animales como Tucán Verde (*Aulacanrinchus prasinus*), Guardabarranco (*Eumomota superciliosa*), Guardabarranco de Montaña (*Momotus momota*), Paloma Alas Blancas (*Zenaida asiatica*), Oropéndola (*Psarocolius wagleri*), especie en peligro de extinción como el Ranchero (*Procnias tricarunculata*), Halcón Tijereta (*Elanoides forficatus*), Pájaro Bobo (*Piaya cayana*), Sañaquique (*Cyanocorax melanocyanea*), Salta Piñuela de Montaña (*Campylorhynchus zonatus*), entre otros. También son notables el Mono Congo (*Alouatta palliata*) y Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Conejos (*Silvilagus sp*), Zorros (*Conepatus semistriatus*), Pizotes (*Nasua narica*), Guatuza (*Dasyprocta punctata*), Guardatinajas (*Agoutti paca*) entre otros (Olivas, 2004).

3.2 Proceso metodológico

El proceso metodológico constó de tres etapas, etapa de planificación, etapa de campo y análisis de datos. A continuación se describe detalladamente en que consiste cada una de esas etapas.

3.2.1 Reconocimiento del área de estudio o etapa de planificación

La planificación del proceso metodológico consistió en la visita de las comunidades San Jerónimo y El Bramadero ubicadas en la zona de amortiguamiento del Cerro Canta Gallo con el propósito de la realizar reuniones con los socios de la cooperativa cafetalera San Albino en San Jerónimo y con el productor Julio César Peralta propietario de la finca Linda Vista en la comunidad de El Bramadero, quiénes a la vez son propietarios de las parcelas que comprende el sistema agroforestal café con sombra y bosque latifoliado conservado.

Estas reuniones consistieron en la presentación del trabajo que se llevaría a cabo y los objetivos que se pretendían alcanzar y de esta manera obtener sus respectivas autorizaciones. Posteriormente se procedió a recorrer el área de estudio en compañía de un baquiano conocedor del lugar. Se discutió el diseño de muestreo y posteriormente se delimitó el área de estudio.

3.2.2 Colecta de la información o etapa de campo

En esta etapa se realizaron los muestreos de campo, en este sentido se visito el área de estudio para el monitoreo de la abundancia, riqueza y diversidad de animales silvestres en los hábitats café con sombra y bosque latifoliado de las comunidades San Jerónimo y El Bramadero.

Se realizaron entrevistas a los habitantes de ambas comunidades para conocer el uso que éstos le dan a la fauna silvestre y obtener datos sobre comercialización dentro de la zona o fuera de esta.

Unidad de muestreo

Se establecieron transeptos de ancho fijo (Ojasti, 2000) con un ancho de 20 metros y una longitud de 135 metros para el muestreo de mamíferos, reptiles y anfibios, registrando los animales presentes en ambos lados (en este caso 10 metros por 10 metros), también se establecieron puntos de conteo para evaluar a la comunidad de las aves, contando a los individuos alrededor de un punto central, estimando el área de la cual proceden los registros a una distancia de 25 metros (Figura 2).

Las unidades de muestreo se establecieron sistemáticamente ubicando la primera muestra al azar, las demás se ordenaron a intervalos fijos a partir de la primera facilitando la localización de las muestras en el campo.

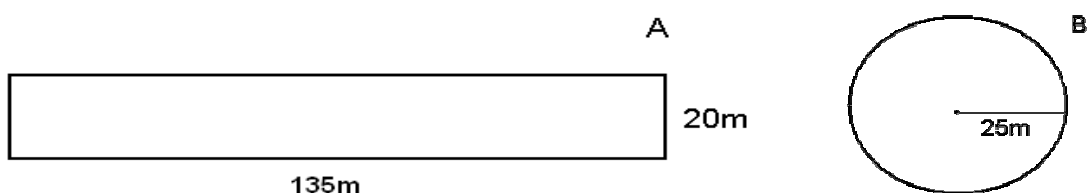


Figura 2. Transepto de ancho fijo para el muestreo de mamífero, reptiles y anfibios (A), punto de conteo para las aves (B) en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Para efecto de una mejor comodidad en campo y optimizar el tiempo, las unidades redondas se ubicaron en uno de los extremos de las unidades rectangulares, conformando una sola unidad.



Figura 3. Establecimiento de los transeptos de muestreo y puntos de conteo como un conjunto en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Para las entrevistas se seleccionaron pobladores de ambos sexos con las siguientes características:

1. Ser residente de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.
2. Personas mayores de 15 años a más, ya que ha esta edad poseen mucho más conocimientos sobre la fauna silvestre en la zona.

Diseño de muestreo

En esta investigación se aplicaron dos diseños, el primero a la forma del establecimiento de las unidades de muestreo para la evaluación de la fauna silvestre, y el segundo para la toma de datos correspondientes a las entrevistas.

Diseño de muestreo para evaluar la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre

La evaluación de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre se llevo a cabo en el sistema agroforestal café con sombra y bosque latifoliado conservado ubicados en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero por muestreo sistemático, el cual consistió en el levantamiento de líneas perpendiculares a una distancia de 100 metros entre cada transepto tangente a la línea base que coincidía con el borde del área en estudio, con el fin de monitorear mamíferos, reptiles y anfibios los cuales eran delimitados con cintas biodegradables de colores. En el extremo de cada transepto se colocaron puntos de conteo para la identificación de las aves (Figura 4 y 5). La distancia de los transeptos se midió con una cinta métrica de 50 metros.

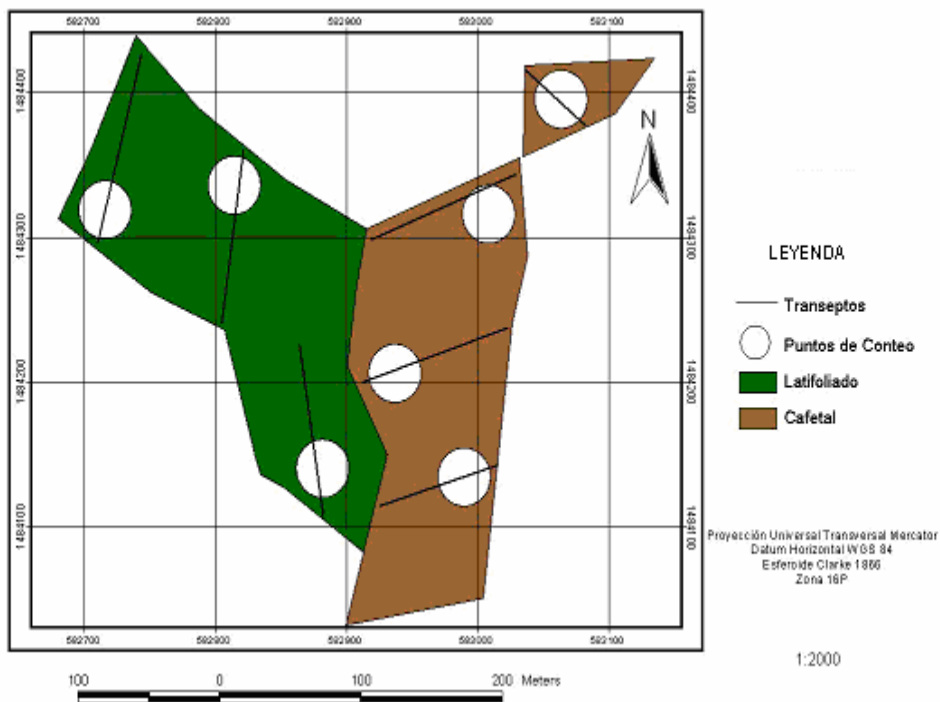


Figura 4. Diseño de muestreo para el establecimiento de los transeptos y puntos de conteo donde se evaluó la diversidad de animales silvestres en la comunidad San Jerónimo, Tlapaneca-Condega, 2007-2008.

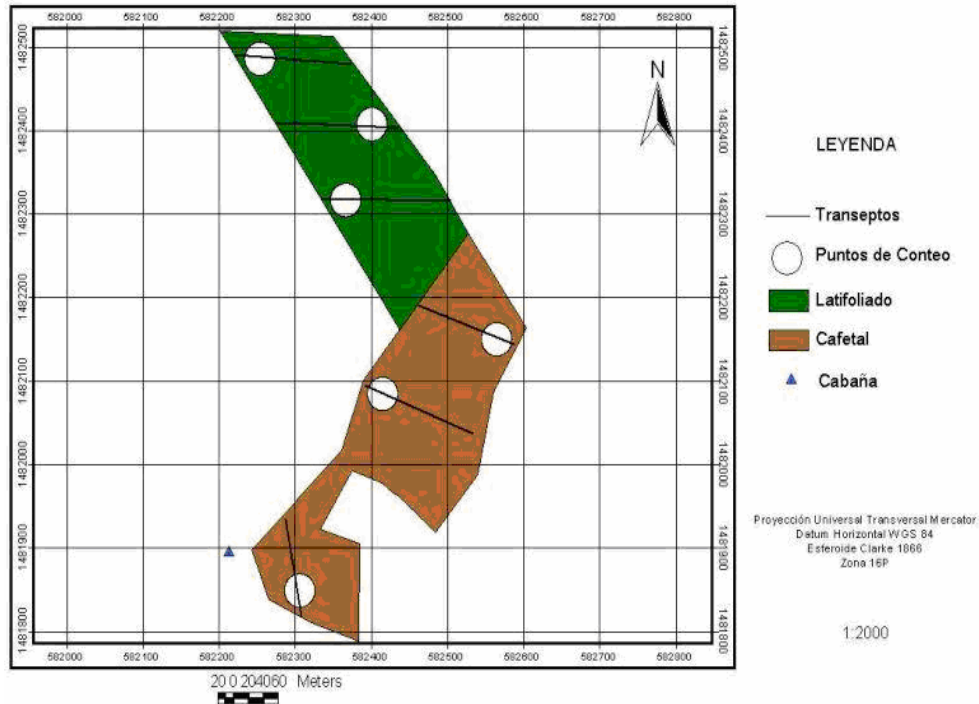


Figura 5. Diseño de muestreo para el establecimiento de los transectos y puntos de conteo donde se evaluó la diversidad de animales silvestres en la comunidad de El Bramadero, Tlapaneca-Condega, 2007-2008.

Diseño de muestreo para aplicar las entrevistas

Se entrevistó al 60% de las familias de cada localidad entrevistando a un miembro por familia. En este sentido la comunidad de San Jerónimo estaba conformada por 166 familias y El Bramadero por 122 familias, de las cuales 100 entrevistas se realizaron en San Jerónimo y 73 entrevistas en El Bramadero.

Cada miembro de familia se seleccionó aleatoriamente al igual que las casas (sin el uso de ningún criterio de selección), para esto se realizaron recorridos a pie por las calles de las comunidades. La primera persona en avistarse era a quien se le realizaba la entrevista.

3.2.3 Revisión bibliográfica

Se determinó preferencia de hábitat que en ecología se define como el ambiente que ocupa una población biológica. Un hábitat queda así descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente, distinguiéndolo de otros hábitats en los que las mismas especies no podrían encontrar acomodo. Para la identificación de las especies al igual que para gremios alimenticios, preferencia de hábitat y estatus se utilizaron guías ilustradas como: *Neotropical Rainforest Mammals* (Emmons, 1999), *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México* (Ceballos y Galindo, 1984), *Bird of Costa Rica* (Stiles & Skutch, 1989), *Guía Ilustrada de Herpetofauna de Nicaragua* (Ruiz y Buitrago, 2003), *Reptiles de Centro América* (Köhler, 2003).

3.2.4 Procedimiento de toma de datos y variables a medir

En este punto se pretende explicar la forma en que se llevo a cabo el procedimiento para la toma de datos para el monitoreo de fauna silvestre y la aplicación de las entrevistas en el área de estudio.

Establecidos los transeptos se procedió a realizar el muestreo para la evaluación de los miembros de las clases de mamíferos, aves, reptiles, y anfibios, la cual se realizó desde las 05:30 AM hasta las 16:30 PM. Para ello se llevaron a cabo recorridos de extremo a extremo a una velocidad de 1 km/h, observando entre los arbustos, árboles, hojarasca, etc. En el caso de los puntos de conteo, una vez que el observador negaba a este, esperaba 5 minutos para que las aves se hicieran a su presencia, luego se procedió a realizar el conteo de las aves por 10 minutos, el cual se realizó de manera directa (por avistamiento) usando binoculares 10 milímetros por 50 milímetros y de manera indirecta (por el sonido de los cantos), esta última técnica solo se realizaba cuando había seguridad en la identificación del canto, dicho procedimiento fue realizado por el Docente Lic. Miguel Garmendia (Biólogo UNA-FARENA). Se registraron los animales que eran detectados dentro de los transeptos o dentro de los puntos de conteo.

Para la realización de las entrevistas se recorrieron las calles principales en compañía de un baquiano conocedor de la zona iniciando esta tarea desde las 07:00 AM hasta las 16:00 PM del mismo día. Cada entrevista tuvo una duración aproximada a 5 minutos por persona. Esta labor tuvo un período de 2 días para cada comunidad.

Variables tomadas en la evaluación de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre.

Las variables tomadas para la evaluación de la abundancia, riqueza, diversidad de fauna silvestre fueron las siguientes:

1. Especie

Los animales que se encontraban dentro de las unidades muestrales fueron identificadas a especie. Cuando las especies no se podían identificar a través de la literatura revisada, se anotaban las características particulares. A la medida de lo posible se tomaban fotografías y se consultaba con especialistas. En el caso de los individuos que no se identificaron hasta especie sino a género, se consideró como una especie más, sólo que en vez del epíteto específico se escribió la abreviatura de especie (*sp*), ejemplo: *Norops sp*. Las especies desconocidas fueron incluidas en los análisis de abundancia, riqueza y diversidad.

2. Número de individuos

Para cada especie se contó de manera minuciosa la cantidad de individuos que se observaron dentro de la unidad muestral por un período de 10 minutos, donde se contaban los individuos dentro de las unidades incluyendo aquellos que estaban en sus bordes. En el caso que el animal haya sido sorprendido alimentándose, se anotó el tipo de alimento que consumía (se tomaron en cuenta tanto los que estaban dentro como los que se encontraban en los bordes de dichas unidades para efecto de acumulación de datos para posteriores trabajos).

Variables tomadas al aplicar las entrevistas

Las principales variables tomadas en las entrevistas fueron: el uso y comercio de la fauna, lo mismo que las especies usadas. Cada variable consistía en:

1. Datos generales del entrevistado: Edad, Sexo, oficio.

2. Usos de la fauna silvestre local: Para determinar si el entrevistado (a) le daba algún uso o no las especies locales o cuales conceptuaban con algún tipo de uso.

3. Especies usadas: Para descubrir si el entrevistado (a) sabía o no que se comercializaba la fauna silvestre, si estaban de acuerdo o no, que especie usaban como alimentación.

4. Comercialización de la fauna silvestre local: según el juicio del entrevistado (a) si las especies locales eran sujeto a presiones por parte pobladores internos o externos al sitio.

3.2.5 Análisis de los datos recolectados en campo

Los datos recolectados consistieron en el cálculo de la abundancia, cálculo de la riqueza y cuantificación de la diversidad biológica.

Cálculo de la abundancia

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

Fórmula:

$\sum N$ (sumatoria total del número total de individuos).

Cálculo 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).

Fórmula:

$\sum S$ (sumatoria total de número de especies).

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 y N. 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).

- (1) H' = 0 si y sólo si hay una especie en la muestra.
- (2) H' = Es máxima, sólo cuando la S especie están representada por el mismo número de individuos. La ecuación del índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

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

Donde:

ni= número de individuo que pertenece a la especie de la muestra.

n = número total de individuos en la muestra.

ln= logaritmo natural.

Para conocer las diferencias H' son significativas seguimos el procedimiento propuesto por Hutcheson (T Hutcheson), que consiste en calcular la varianza del índice de Shannon-Wiener ponderado para cada sitio (Pérez, 2004):

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

Donde:

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

S = número total de especies.

N = número total de individuos.

$\sum pi$ = sumatoria del número 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:

$$T = \frac{[H'_1 - H'_2]}{\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2}$$

Con el valor de T, se calcula los grados de libertad asociados con el valor de T.

Índices con datos cualitativos: coeficiente de Jaccard

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas en ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

Fórmula:

$$I_J = c \text{ entre } a+b-c$$

Donde:

a= número de especies presentes en el sitio A.

b= número de especies presentes en el sitio B.

3.2.6 Pruebas estadísticas

El intervalo de confianza con el cual se aplicaron las pruebas estadísticas fue de 0.05. Para la ejecución de estas. Para el cálculo de los índices, coeficientes y estimadores se utilizaron los programas de computo: *Estimates* (Colwell, 1997), *GraphPad InStat* (GraphPad Software, Inc, 2000), *Paleontological Statistics-PAST* (Hammer & Hamper 2002), *Microsoft Excel* (Microsoft Corporation, 2003). Las pruebas estadísticas utilizadas fueron Prueba de Bondad de Ajuste para datos de frecuencia X^2 : prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y prueba de bondad de ajuste de X^2 .

3.6.1 Prueba de Bondad de Ajuste

La prueba χ^2 de Pearson es considerada como una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica (bondad de ajuste), indicando en qué medida las diferencias existentes entre ambas, de haberlas, se deben al azar en el contraste de hipótesis.

Cuando solo hay dos categorías en una distribución, solo hay un grado de libertad. En este caso, el valor del estadístico es demasiado elevado por lo que es necesaria una corrección de Yates. Esta corrección consiste en restar 0.5 del numerador a cada componente de la fórmula de X^2 antes de elevar al cuadrado. La sustracción se realiza del valor absoluto de la diferencia (O-E), ósea ignoramos cualquier signo menos 1 la forma de representar esto es:

$$(|O-E| - 0.5)^2$$

Donde:

O = Es la frecuencia observada y **E** es la frecuencia esperada.

3.6.2 Prueba de Bondad de Ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Esta prueba se utiliza para probar la hipótesis acerca de la distribución de la población, de la cual se extrae una variable aleatoria. La hipótesis nula para la prueba de bondad de ajuste es que la distribución de la población es una distribución dada frente a la alternativa de que los datos no se ajustan a la distribución dada. Para esta prueba se considera lo siguiente: Si se tiene una muestra de variables aleatorias $X: x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ se define la función de distribución empírica de la muestra:

$$Fe(X_i) = \begin{cases} 0 & , X < x_{(1)} \\ \frac{i-1}{n} & , x_{(i-1)} \leq x < x_{(i)} \\ & \text{para } i = 1, 2, \dots, n \\ 1 & X \geq x_{(n)} \end{cases}$$

Donde $x_{(1)}, x_{(2)}, x_{(3)}, \dots, x_{(n)}$ constituyen la muestra ordenada de menor a mayor. El estadístico de prueba para este test de Bondad de Ajuste se basa en la mayor distancia entre la distribución empírica de los datos $Fe(x)$ y la distribución teórica que se supone para la población $F(x)$, entonces: $D = \text{Max} |Fe(x) - F(x)|$, pero $D = \text{Max} \{D^+, D^-\}$

El valor p es el nivel de significación alcanzado de una prueba. Esta cantidad es un estadístico que representa el mínimo valor de α para el cual se rechaza la hipótesis nula.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción general de la fauna silvestre

Se determinaron 194 individuos de fauna silvestre, en las dos comunidades dentro de las unidades de muestreo, agrupados en 24 familias, 39 géneros y 47 especies, de las cuales dos especies son Anfibios, ocho Reptiles, treinta y dos Aves y cinco Mamíferos. Las familias más abundantes según su número de especies fueron Iguanidae (6), Icteridae (4), Parulidae (4), Picidae (4) y Tyrannidae (4), el resto esta representada por menos de cuatro especies. El género más abundante fue *Norops* (5 especies), y las especies más representadas según su número de individuos fueron en cuanto a reptiles: *Norops tropidonotus Peters* (17), aves: *Rhynchocyclus brevirostris Cabanis* (18) y *Mniotilta varia Linnaeus* (14), mamíferos: *Nasua narica Linnaeus* (6), en cuanto a los anfibios, se determinaron solamente dos especies *Ptychohyala hypomykter McCranie & Wilson* y *Eleutherodactylus mimus Taylor*.

4.2 Comparaciones de abundancia, riqueza y diversidad de mamíferos, aves reptiles y anfibios entre localidades

A continuación se presentan los resultados de la comparación entre localidades para los miembros de la clase mamífera.

Abundancia

Se observaron 12 individuos agrupados cinco familias, cinco géneros y cinco especies. La abundancia de mamíferos fue mayor en la comunidad de El Bramadero con nueve individuos comparado con la comunidad de San Jerónimo tres individuos (Figura 6), estas diferencias son significativas ($\chi^2 = 2.08$, $p < 0.05$). Las especies que se registraron en la comunidad de El Bramadero, entre estas *N. narica* (Pizote) representado por seis individuos, seguido de *Dasyprocta punctata Gray* (Guatuzá), y *Odocoileus virginianus Zimmermann* (Venado Cola Blanca) con 1 individuo. Predominando especies de lugares abiertos, bosque secundario, aéreas urbanas, de amplia distribución acostumbradas a la presencia humana. En San Jerónimo se encontraron las siguientes especies *O. virginianus*, *Coendou mexicanus Kerr* (Puerco Espín), *Sciurus deppei Peters* (Ardilla Matagalpina) con 1 individuo respectivamente.

Algunas de las razones por la cual se determinó pocos individuos de mamíferos medianos en la comunidad de San Jerónimo se deben a la utilización de perros domésticos dentro de los hábitats silvestres, los cuales mantienen instintos de caza y persecución, dándole el estímulo apropiado dejan libres sus instintos, los cuales pueden perturbar especies de animales silvestres según Simne (1999). Autores de muchos estudios de disturbios de fauna silvestre concluyen que los perros provocan el disturbio más pronunciado en esta, los perros son potenciales en la introducción de enfermedades tales como Disentería, Pardo Virus y Rabia.

Otros factores que contribuyan a la poca presencia de mamíferos en San Jerónimo son el avance de la frontera agrícola y el despale dentro y fuera de la comunidad con el propósito de extraer madera provocando que la fauna silvestre emigre a otros hábitats mejor conservados.

Riqueza de especie

Ambas comunidades poseen igual número de especies (Figura 6), por tal razón no se aplicó estadístico. Del total de especies una se registró en ambas comunidades que fue: *O. virginianus*, según Gaitán & Gómez (1999) esta especie se encuentra en sabanas y hábitat secundario, demostrando así su amplitud ecológica y tolerancia a hábitat degradados, beneficiándose de deforestaciones parciales, cultivos y parches sucesionales como es el caso de San Jerónimo. Su presencia es restringida si no dispone de cuerpos de agua en la zona (Ojasti 2000).

El *C. mexicanus* y *S. deppei* avistadas en San Jerónimo se pueden apreciar en bosques primarios, pero usualmente se han visto en las bajuras de los bosques en donde las copas de los árboles son menos elevadas y la visibilidad ahí es mejor, adaptándose a hábitat con espacios abiertos (Emmons, 2001).

En la comunidad de El Bramadero se observaron restos de *N. narica* recién devorados posiblemente por algún felino, se presume ser *Puma concolor* (Puma). Los depredadores más sobresalientes de *N. narica* son *Boa constrictor*, grandes felinos como *Puma concolor* y *Panthera onca* (Jaguar), *Eira barbara* (Tolomuco) especialmente los jóvenes son los más apetecidos. También dentro de esta comunidad se registraron individuos de *D. punctata* cuyo hábitat natural es el sotobosque de las selvas tropicales y bosque de galería, aunque se adaptan a las sabanas y campos de cultivo (Emmons, 2001).

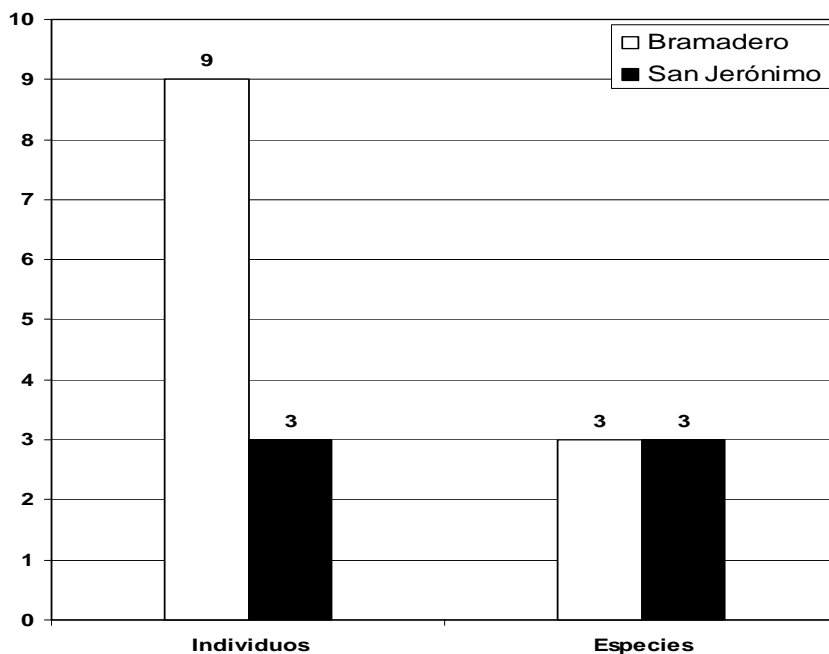


Figura 6. Comparación de abundancia y riqueza de mamíferos entre las localidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Diversidad biológica

Según el índice de diversidad biológica de Shannon-Wiener la comunidad de San Jerónimo es más diversa ($H' = 1.09$), esto significa que el número de individuos se distribuye con mayor equidad para cada especie comparado con El Bramadero ($H' = 0.83$), pero estas diferencias no son significativas ($T = 2.08$, $p > 0.05$).

La comunidad de San Jerónimo presenta mosaicos de hábitat tales como tacotales, charrales y cultivos agroforestales lo que es beneficioso para algunas especies de mamíferos tales como *S. deppei* y *O. virginianus*. En la comunidad de El Bramadero predominan especies que se adaptan a hábitat intervenidos y que tienen alta relación con las actividades humanas tales como *N. narica* y *D. punctata*.

4.2.2 Comparación de abundancia, riqueza y diversidad biológica de aves

A continuación se presenta los resultados comparativos para el grupo de las aves:

Abundancia

En general se observaron 151 individuos para ambos sitios agrupados en 17 familias, 28 géneros y 32 especies. La abundancia de aves fue significativamente mayor en la comunidad de San Jerónimo con 127 individuos comparado con la comunidad de El Bramadero 24 individuos, siendo estas diferencias significativas ($\chi^2 = 34.4$, $p < 0.05$), (Figura 7). Las especies más abundantes para los sitios estudiados fueron *R. brevirostris* (Piquiplano de anteojos) representado por 18 individuos, *M. varia* (Reinita Trepadora) representado por 14 individuos, *Aulacorhynchus prasinus Gould* (Tucancillo Verde) representado por 9 individuos, *Camphylorhynchus zonatus Lesson* (Salta Piñuela de Montaña) y *Turdus grayi Bonaparte* (Senzontle) con 8 individuos respectivamente, todos encontrados en la comunidad de San Jerónimo. El resto de especies eran representadas por 7 a 1 individuos (Anexo 3). Las especies mejor representadas en los sitios de estudio resultaron ser especies comúnmente avistadas en matorrales y charrales, bosques intervenidos, lugares abiertos y bosques secundarios (Stiles & Skutch, 2007).

A pesar que el bosque latifoliado se caracteriza por estar siempre verde y por poseer una vegetación frondosa, los hábitats presentes en la comunidad de San Jerónimo estaban reducidos a parches sucesionales y con arbustos, matorrales y charrales, lo que es un factor determinante para algunas especies de aves tales como: *A. prasinus*, *M. varia*, *Cyanocorax morio Wagler* (Urraca parda) que poseen una distribución amplia. Es quizá la fragmentación de nuestros bosques lo que determine la supervivencia de especies de fauna silvestre para las próximas generaciones. La comunidad de El Bramadero presentaba la mayor abundancia de especies de aves entre estas están: *Psarocolius wagleri Gray* (Oropéndola) con 7 individuos, *Dendroica virens Gmelin* (Reinita Cariamarrilla) con 4 individuo, el resto esta representada de 3 a 1 individuo (Anexo 3). Estas especies son avistadas generalmente en los bosques nubosos en donde las comunidades de aves poseen un rango de distribución muy pequeñas y son especialmente susceptibles a la deforestación, ya que están fragmentadas y aisladas genéticamente entre sí (Stiles & Skutch, 2007).

Riqueza de especie

La riqueza de aves resultó ser mayor en la comunidad de San Jerónimo con 28 especies comparado con la comunidad de El Bramadero con 10 especies (Figura 7), estas diferencias no son significativas ($X^2 = 1.45$, $p > 0.05$). Las aves que se identificaron en San Jerónimo son especies que poseen una distribución amplia, esta comunidad brinda a estas especies una alimentación variada (plantaciones de bananos, cítricos y café). Mientras que las especies de aves que se registraron en la comunidad de El Bramadero su distribución es pequeña y son propias de hábitat bien conservadas como es el caso de esta comunidad que ha tenido poca intervención por parte de los pobladores, no así San Jerónimo que se ha visto afectado por la mano del hombre.

Del total de especies, 5 se avistaron en ambas comunidades tales fueron *Piaya cayana*, *Linnaeus* (Pájaro Bobo), *Lepidocolaptes sp*, *P. wagleri*, *Saltator atriceps Lesson* (Saltador Cabicinegro), *Xiphocolaptes prometopithynchus Lesson*. El factor común que se considera entre estas especies es que prefieren hábitat con vegetación secundaria, plantaciones de cacao y áreas agrícolas, en donde la vegetación es variada (Stiles & Skutch, 2007). En lo que respecta a *P. wagleri* habita en áreas boscosas bien conservadas, aunque anidan en el borde del bosque y árboles aislados, en este caso se avistó dentro de la zona de amortiguamiento de Canta Gallo que ha sido afectada por el avance de la frontera agrícola.

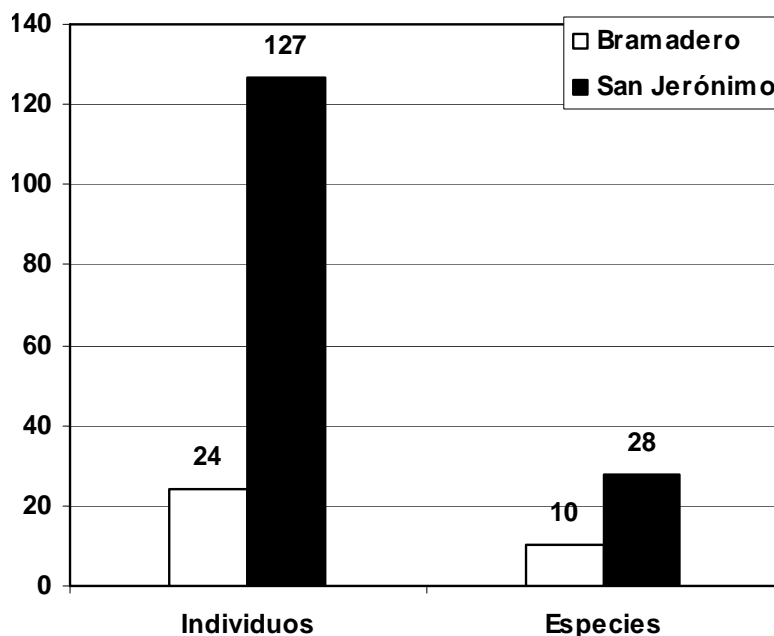


Figura 7. Comparación de abundancia y riqueza de aves entre las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Diversidad biológica

La diversidad de aves según el índice de Shannon-Wiener resultó ser mayor en la comunidad de San Jerónimo ($H' = 2.49$), lo que presume que hay una mayor presencia de especies e individuos de aves comparado con la comunidad de El Bramadero ($H' = 2.1$), siendo esta diferencias significativas ($T = 2.06, p < 0.05$).

El resultado del índice de Shannon-Wiener ($H' = 2.96$) del café con sombra de San Jerónimo se comparó con otro estudio realizado en el mismo parque ecológico titulado *Avifauna de la Zona Núcleo del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo*, desarrollado por Palacios y Olivas (2005) demostró que el índice de Shannon-Wiener registro una mayor diversidad en el café con sombra de San Jerónimo ($H' = 3.11$) y dichas diferencias son significativas ($T = 15.5, p < 0.05$).

Similaridad (*diversidad beta*)

El coeficiente de Jaccard agrupa a los hábitats de café con sombra de San Jerónimo, café con sombra y bosque latifoliado de El Bramadero con un 25% de similaridad. Esto nos demuestra que el bosque latifoliado de San Jerónimo es diferente (75% de diferencia) en cuanto a riqueza y evidentemente la riqueza de los cafetales es más similar entre si con un 27% (Figura 8).

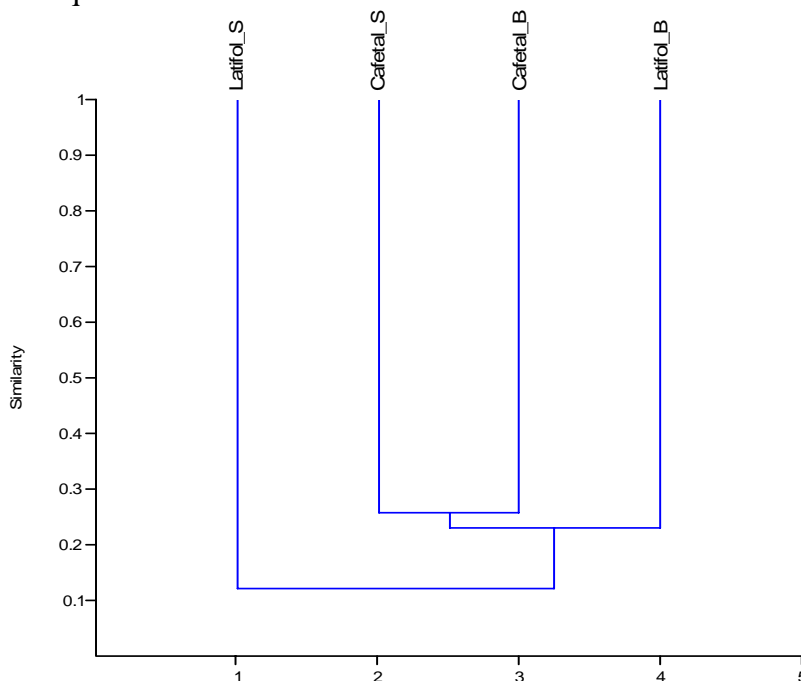


Figura 8. Dendrograma de similaridad utilizando el coeficiente de Jaccard para aves, 2007-2008.

Un dendrograma es un tipo de representación grafica o diagrama de datos en forma de árbol (dentro=árbol) que organiza los datos en su categoría que se van dividiendo en otros hasta

llegar al nivel de detalle deseado (asemejándose a las ramas de un árbol que se van dividiendo en otras sucesivamente). Este tipo de representación permitió apreciar claramente las relaciones de Similaridad o cercanía entre categorías (Latifoliado-San Jerónimo, Cafetal -San Jerónimo y Latifoliado-El Bramadero, Cafetal-El Bramadero), de las 32 especies que se registraron hay 8 especies que se comparten entre cada hábitat de El Bramadero pero en San Jerónimo no, es decir, que 24 especies que hay en San Jerónimo no se encuentra en El Bramadero, lo que indica que la diversidad florística es más diversa en El Bramadero en comparación con San Jerónimo.

4.2.3 Comparación de abundancia, riqueza y diversidad biológica de reptiles

A continuación se describirán los resultados de las comparaciones para la clase de los reptiles:

Abundancia

En general se determinaron 17 individuos, 3 familias, 3 géneros y 8 especies. La abundancia de reptiles resultó ser mayor en la comunidad de San Jerónimo con 23 individuos, comparado con la comunidad El Bramadero 8 individuos (Figura 9), pero estas diferencias no son significativas ($X^2= 2$, $p>0.05$).

Las especies mejor representadas fue *N. tropidonotus* (Pichete común) con un número mayor de individuos tanto para la comunidad de San Jerónimo como para El Bramadero (13 y 4 individuos respectivamente), seguido de *Norops crupeus* *Hallowell* (Lagartija) con 3 individuos el resto está representada por 2 ó 1 individuo (Anexo 3). Estas especies son diurnas, habitan los bosques primarios y secundarios, húmedo tropicales, lluviosos tropicales y tropical seco. Se posan en los troncos de los árboles, en las lianas, hojarasca, alimentándose de insectos (Ruiz & Buitrago, 2003).

Riqueza de especie

La comunidad de San Jerónimo presentó la mayor riqueza de reptiles, con un número de 8 especies en comparación con la comunidad de El Bramadero con un registro de 3 especies (Figura 9). Estas diferencias no son significativas ($X^2= 2$, $p>0.05$). Del total de especies 3 se registraron en ambas comunidades *Norops sp1*, *N. crupeus* y *N. tropidonotus*.

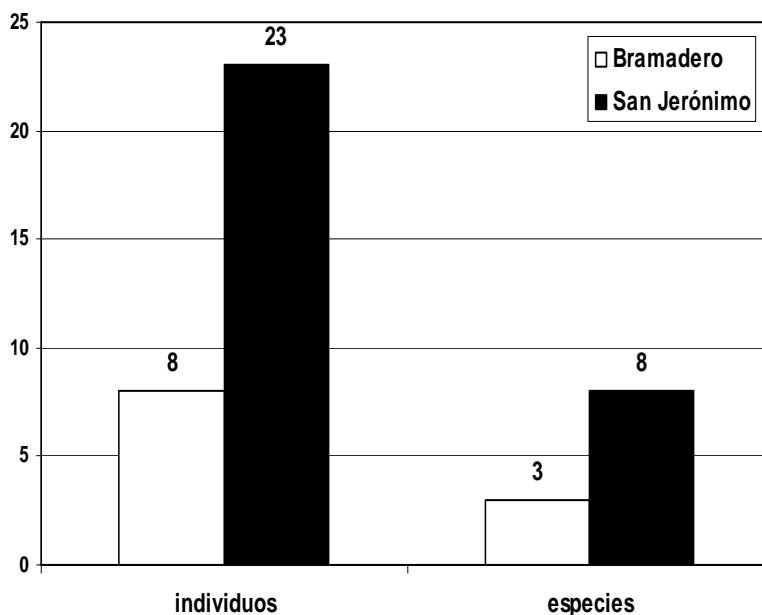


Figura 9. Comparación de abundancia y riqueza de reptiles entre las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Diversidad biológica

Se calculó el índice de Shannon-Wiener (H'), teniendo como resultado que en San Jerónimo se presenta los mayores valores de diversidad ($H' = 2.49$) comparado con la comunidad de El Bramadero ($H' = 2.1$), estas diferencias resultaron ser significativas ($T = 2.06$, $p < 0.05$). La vegetación presente en la comunidad de San Jerónimo beneficia a especies de reptiles del género de los *Norops* que gustan de disponer hábitat riparios, con bastante visibilidad, donde pueden exhibir sus paperas. Como no tienen voz, sus señales visuales son su única manera de delimitar sus territorios de acuerdo a Ruiz (2009) (correo electrónico).

4.2.4 Anfibios

En esta clase solamente se determinaron dos especies: *P. hypomyker* de la familia Hylidae y *E. mimus* de la familia Leptodactylidae en ambos sitios, por lo cual no se comparó la abundancia, riqueza y diversidad de anfibios entre las localidades. No se logró determinar en la zona de estudio si estas dos especies son abundantes o no, ya que sólo se cuantificaron las especies dentro de los transeptos, es decir estas especies se lograron avistar fuera de las líneas perpendiculares. Los transeptos establecidos en las comunidades no cruzaban cuerpos de agua que proporcionen las condiciones para avistar anfibios.

4.3 Comparación general de la abundancia, riqueza y diversidad biológica de mamíferos, aves, reptiles y anfibios entre los hábitats café con sombra y bosque latifoliado

Se realizó una comparación general entre los hábitats bosque latifoliado conservado de El Bramadero (BLB), bosque latifoliado de San Jerónimo (BLSJ), sistema agroforestal café con sombra de El Bramadero (CB), sistema agroforestal café con sombra de San Jerónimo (CSJ) para determinar cual es el mas abundante, rico y diverso. Las tablas de comparaciones se encuentran en el Anexo 5.

Para el grupo de los mamíferos en el hábitat de CSJ se registraron 2 individuos agrupados en 2 familias, 2 géneros y 2 especies, en BLSJ tan sólo se identificó a un solo individuo de *O. virginianus*. En el hábitat de CSJ se registraron mamíferos medianos como puerco espín *C. mexicanus* y *S. deppei* ambos con tan solo un individuo, en el BLSJ se identificó *O. virginianus* con un individuo, de igual manera sucedió en el CB. En el BLB se identificaron 2 familias, 2 géneros y 2 especies.

En cuanto a la abundancia de mamíferos, los resultados mayores se presentaron en el BLB con 8 individuos en comparación con los demás hábitats, mientras que la riqueza no fue significativamente diferente entre hábitat. Se presume que la mayor abundancia de mamíferos en el BLB se deba a que los propietarios impiden el ingreso de gente para cazar y cuidan del aseo de Perros dentro del área conservada que puedan espantar a los mamíferos medianos y grandes. En cambio los hábitats de la comunidad de San Jerónimo se encuentran poco conservado por la acción del hombre sobre estos, además que no impiden la utilización de Perros domésticos dentro de los hábitats lo que causa un impacto negativo sobre la fauna silvestre.

La abundancia y riqueza de aves fue significativamente mayor en CSJ con 85 individuos, 16 familias, 23 géneros, 25 especies. Al igual que el BLSJ con 43 individuos, 5 familias, 6 géneros y 6 especies, los que se detallan en el Anexo 5.

Las especies de aves que se identificaron en el CSJ son las siguientes: *M. varia*, *T. grayi*, *C. zonatus*, *Icterus mesomelas* Wagler (Chiltote), *Tityra semifaciata* Spix (Titira Carirroja) entre otras, lo cual suma importancia para el recuento de fauna silvestre dentro del área protegida, lo que materializa los fines ecoturísticos que se vayan a perpetuar. En el BLSJ se encontraron especies de aves tales como: *R. brevirostris*, *A. prasinus*, *Cyanocorax morio* y *Momotus momota* Linnaeus (Guardabarranco de Montaña) y cuya abundancia se define en el Anexo 5.

El índice de Shannon-Wiener comprobó que la diversidad de aves fue mayor en CSJ y BLSJ por varias razones, la mayoría de las aves determinadas son especies generalistas es decir, que se adaptan o toleran hábitats o ecosistemas intervenidos como es el caso del BLSJ que se ha visto afectado por la deforestación y el cambio en el uso de la tierra para las plantaciones de café. Estas especies no habitan áreas boscosas y poseen una distribución amplia (Stiles & Skutch, 2007). El CSJ posee características y elementos de los boques originales (árboles autóctonos, maderables y de diferentes alturas), proporcionando una variada alimentación, ya que además del café existan plantaciones de bananos y cítricos (Palacios & Olivas 2005).

Se ha demostrado en otros estudios en países de Latinoamérica que las fincas de café con sombra alberga una diversidad de aves casi igual a un bosque conservado. Como cultivo agrícola, es dudoso que exista otro cultivo como el café con sombra que permita la convivencia de tantas especies silvestres de aves. Los estudios científicos, además de demostrar esa correlación, demuestran la importancia de la composición de especies de árboles de sombra, al igual que la estructura (altura, grado de poda etc.) de la sombra de las fincas (Kjeldsen, 2003).

En el CB se identificaron 18 individuos, 6 familia, 7 género y 7 especies entre los cuales figuran *P. wagleri*, *Myodynastes luteiventri* *Sclater* (Mosquero Vientriazufrado), *T. semifaciata*, *Saltator atriceps* *Lesson* (Saltador Cabecinegro), *Lepidocolaptes sp*, entre otras, cuya abundancia y riqueza se ven reflejada en el Anexo 6. Estas especies de aves son propias de las zonas húmedas y sus poblaciones se han visto disminuidas debido a que sus hábitats se han transformado por la deforestación y el cambio de uso de la tierra. Los cafetales, como hábitat semi-naturales, albergan a muchas especies características e indicadores de bosques naturales.

Por otro lado el BLB no ha tenido mucha intervención por parte de los pobladores, posee árboles de diferentes alturas que se encuentran cubiertos por Lianas, Musgos, Orquídeas y Bromelias que sirven de refugio para muchos animales. Las especies identificadas en este hábitat son *Henicorhina leucosticta* *Cabanis* (Soterrey de Selva Pechiblanco) con 3 individuos y entre las especies contadas por un solo individuo figura *P. cayana*. Del total de especies de aves 3 se registraron en el sistema agroforestal de café con sombra de ambas comunidades: *Lepidocolaptes sp*, *P. wagleri*, *T. semifaciata*.

En relación al grupo de los reptiles para el CSJ se identificaron 12 individuos, de una misma familia y un solo género, no así en el BLSJ que se identificaron 4 individuos de una misma familia y un solo género y en ambos casos las especies son *N. tropidonotus* y *N. uniformis* *Cope* (Lagartija). En el BLSJ se identificó *N. tropidonotus* con 3 individuos y *N. uniformis* con un solo individuo. En el CB se identificaron 8 individuos de una misma familia y 2 géneros siendo estas *N. tropidonotus* y *N. cruceus*, mientras que en el BLB no se registraron individuos de reptil.

La mayor abundancia de reptiles se presentó en CSJ, siendo poca la cantidad dentro de los BLB y CB, posiblemente esto se deba a una mayor apertura de la vegetación en los lugares donde fueron más abundantes, beneficiando a estos poiquiloterms, ya que no regulan su temperatura corporal mediante mecanismos metabólicos internos, sino que deben recurrir siempre a fuentes externas de calor. Generalmente los reptiles del género *Norops* reciben el mismo nombre común de Lagartijas o Pichetes.

Las diferencias en cuanto a la riqueza no fueron significativas, pero la diversidad fue mayor en el BLSJ y el CB, esta discrepancia entre la abundancia y la diversidad puede que se deba más a la naturaleza del índice de Shannon-Wiener, aunque el BLSJ y CB fuesen menores a cuanto abundancia, esto se presume a que si la equitatividad en la distribución del número de individuos por especies es mayor, mayor serán el índice.

Se determinaron 2 especies de anfibios en el sistema agroforestal café con sombra de la comunidad de San Jerónimo *P. hypomyker* y *E. mimus* (la segunda especie también se determinó en el bosque latifoliado conservado de la comunidad de El Bramadero).

4.4 Descripción general de gremios alimenticios

Dentro de los recursos de origen animal, todos los grupos existentes pueden servir de alimento para las diferentes especies; el plancton es el alimento de los grandes mistícetos (planctonófagos) y de los invertebrados. Cuyas larvas sirven de alimento a los insectívoros, piscívoros y anfibios, las aves y mamíferos sirven de alimento a los carnívoros, pero también los huevos de muchos de ellos, la miel de las abejas (melívoras) e incluso la sangre (hematófagos) o las heces (coprófagos) de otros animales (Martínez-Sánchez, 2001).

Y mientras que unos cazan para alimentarse otros emplean animales muertos o cazados por individuos de la misma u otras especies (necrófagos). Las de origen vegetal prácticamente la totalidad de las partes de estas pueden ser empleadas por distintas especies: hierba (herbívoros), hojas (folívoros), madera (lignívoros), flores, semillas y granos (granívoros), polen y néctar (nectarívoros), frutos (frugívoros), raíces y tubérculos, así como algas y hongos (micófagos) (Martínez-Sánchez, 2001).

De estos gremios dentro del área en estudio se determinaron nueve categorías de gremios alimenticios, de los cuales 22 (47.83%) de las especies están involucradas en el gremio de los insectívoros, 19 (41.30%) frugívoros, 14 (30.43%) invertebrados no insectos, 9 (19.57%) granívoros, 5 (10.87%) carnívoros, 2 (4.35%) nectívoros, 2 (4.35%) omnívoros, 1 (2.17%) herbívoros y 1 (2.17%) carroñero (Figura 10).

El grupo de las aves fue el que más sobresalió en el consumo de insectos, invertebrados no insectos y frutos, lo que evidencia el papel de éstos como controladores de invertebrados y dispersores de frutos pequeños. Sin embargo las especies de animales no son específicos de un solo gremio, una especie puede estar involucrada en más de dos gremios, y así tener poca especificidad de alimentación, algo que ocurre generalmente en bosques alterados y ambientes sujetos a estrés constante (Krebs, 1985).

Las distintas clases de animales tienen una dieta variada tanto que pueden llegar a involucrarse hasta en 3 gremios distintos, por ejemplo: *R. brevirostris* que es insectívoro-frugívoro-granívoro; *M. varia* que se encuentra entre insectívoro-invertebrados no insecto-frugívoros, también hay especies que comparten cuatro gremios como *M. momota* que se cuenta como carnívoro-insectívoro-invertebrado no insecto-frugívoro.

En los sitios de estudios los frugívoros toman un papel determinante en la dispersión de frutos de árboles con la que complementan su dieta entre las que están *S. deppei*, *D. punctata* también se alimentan de esta manera algunas aves de la familia *Ramphastidae*.

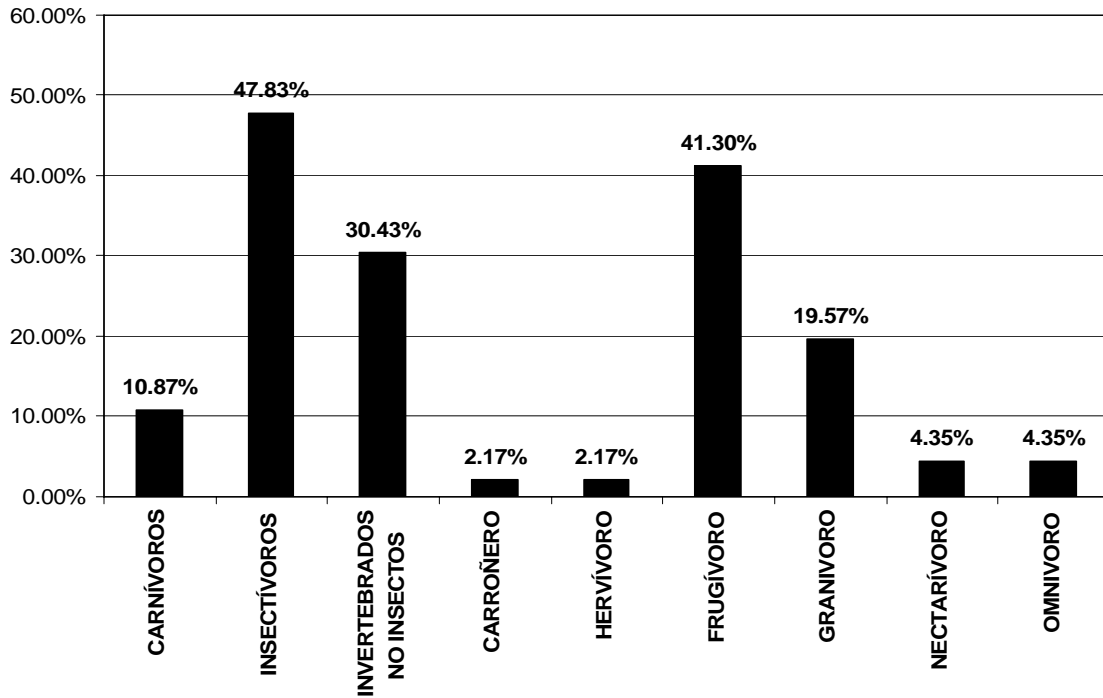


Figura 10. Categorías de gremios alimenticios generalizados para las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

4.4 .1 Gremios alimenticios por localidad

Sin la diversidad de plantas que sirven como hábitat, refugio y alimento para la fauna silvestre no habría variedad de animales, de igual manera, si no existieran especies para polinizar, control de plagas y dispersión de semillas, no podría perdurar la variedad de especies vegetales (Marcano, 2001).

En cuanto al hábito alimenticio según su orden fue mayor el gremio de los insectívoros en la comunidad de El Bramadero, seguido de los frugívoros en San Jerónimo. En escala menor los carroñeros, herbívoros y omnívoros en la comunidad de San Jerónimo (Figura 11).

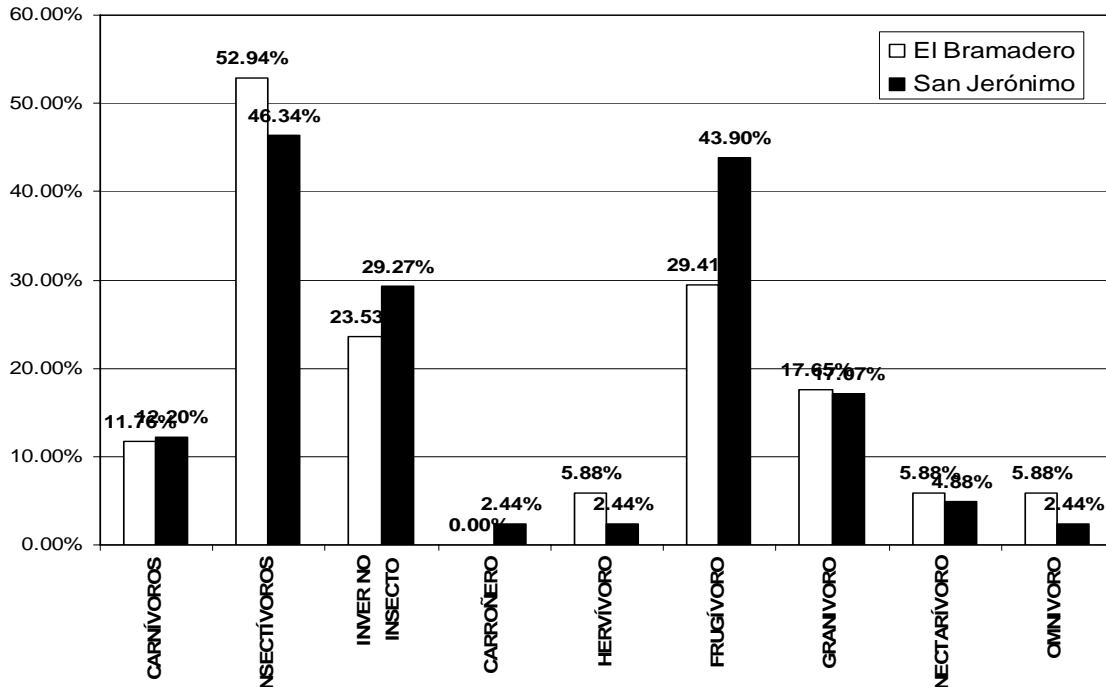


Figura 11. Categorías de los gremios alimenticios determinados en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

4.5 Preferencia de hábitat

A menudo las especies se clasifican entre generalista o especialistas. Las primeras suelen ocupar una amplia variedad de hábitats, lo que las convierte en especies abundantes y ampliamente distribuidas geográficamente; al contrario de las especies especialistas que suelen estar restringidas a un hábitat determinado. Si este hábitat es escaso, o tiene una distribución fragmentada, la especie presenta poblaciones pequeñas y aisladas entre sí, lo que las hace vulnerables a cualquier cambio en su medio ambiente, aunque este evento sea totalmente esporádico como un huracán o un incendio forestal (Martínez-Sánchez, 2001).

Como estado de conservación se refiere a los hábitats donde se encuentran cada especie, lo que es muy importante debido a que algunas de estos animales pueden indicar áreas degradadas o indicar la remanencia de especies del bosque original.

Para la comunidad de San Jerónimo el 53.66% de especies se encontraron en bosque intervenido o lugares abiertos, 48.78% en bosque secundario, 14.63% en bosque primario, el 12.20% en áreas urbanas o suburbanas y el 9.76% en matorrales, charrales y bosque de galería (Figura 12).

En la comunidad de El Bramadero el 58.82% de las especies se encontraron en bosque secundario, 29.41% en bosque intervenido o lugares abiertos, 17.65% en matorrales y charrales, 11.76% en bosque primario, bosque de galería y en menor proporción el 5.88% se encontraron en áreas urbanas y suburbanas (Figura 12).

Algunos ejemplos de especies de aves que se pueden encontrar en bosques intervenidos dentro de la comunidad de San Jerónimo son *M. varia*, *Myiarchus crinitus* Linnaeus (Copetón Viajero), entre otros. Así mismo se determinaron especies de aves que se pueden visualizar en áreas urbanas y suburbanas como *P. cayana*, *M. varia* entre otros. Entre matorrales y charrales las especies de aves que se determinaron dentro de esta se encuentran *Saltator atriceps* (Saltador Cabecinegro), *Ortalis cinereiceps* Gray (Chachalaca); así mismo se pudieron apreciar especies como *Myiodynastes maculatus* Muller (Mosquero Listado) y mamíferos medianos como *D. punctata* en bosques de galería.

Se determinaron especies que solamente se van a encontrar en áreas conservadas como el caso de la comunidad de El Bramadero tales como *A. prasinus*, *Campephilus guatemalensis* Hartlaud (Carpintero Cabeza Roja), *Geotrigon albifacies* Sclater (Paloma Perdiz de Cara Blanca), entre otros (Anexo 3). Otras especies como *N. narica* y *O. virginianus* que se pueden encontrar en bosque secundario.

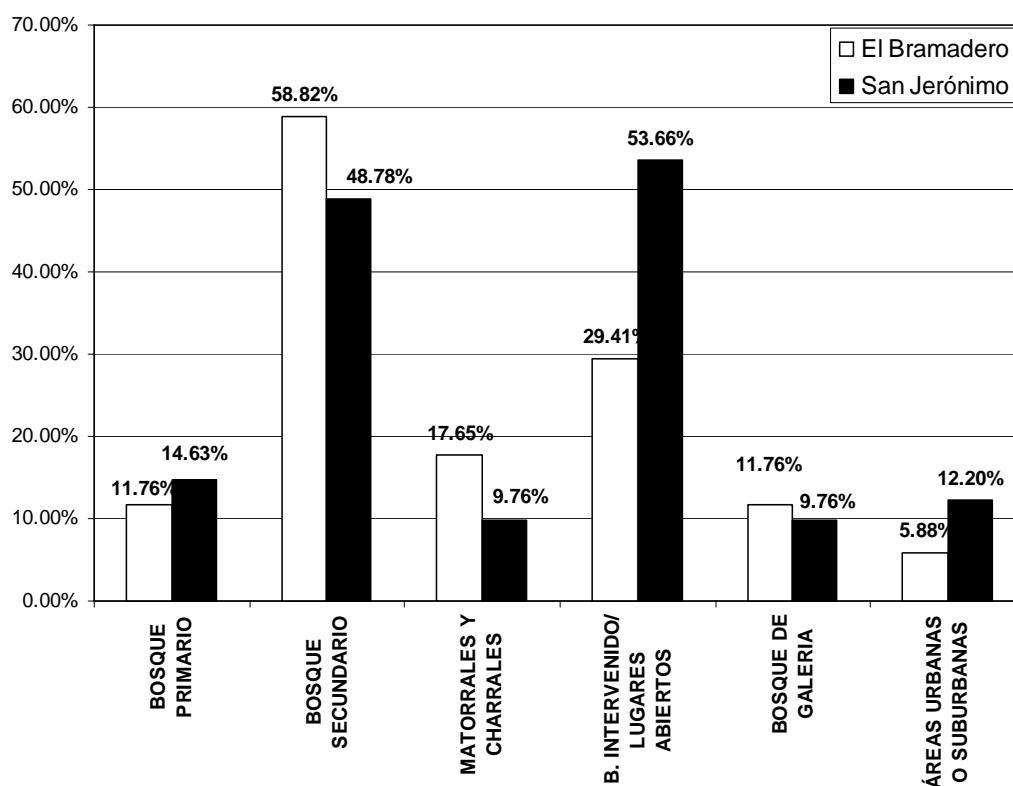


Figura 12. Preferencia de hábitat de las especies presentes en las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

4.6 Estatus

La migración de las aves hacia Nicaragua ocurre durante el verano (que comprende desde Noviembre a Abril) y esta se da cuando en el área de reproducción comienza la escasez de alimentos que se dan en los meses más fríos como es Estados Unidos y Canadá; entonces las aves parten en busca del alimento donde permanecen hasta que la comida se vuelve abundante en su área de reproducción (Martínez- Sánchez, 1997).

Las aves residentes son las que se reproducen y se encuentran durante las estaciones del año en Nicaragua, debido a las características geográficas, riqueza florística y variación de clima (Martínez- Sánchez, 1997).

Se identificaron 6 especies de aves migratorias y 20 especies residentes dentro de la comunidad de San Jerónimo, 2 especies migratorias y 7 especies de aves residentes en El Bramadero. La comunidad de San Jerónimo se encontraron 2 especies que pasan por Nicaragua, pero estos no mantienen población en el país, por lo que se les denominan residente/migratorio y una especie de igual preferencia de estatus dentro de la comunidad de El Bramadero, en total suman 28 especies de aves para San Jerónimo y 11 especies de aves para El Bramadero.

4.7 Especies enlistadas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

Se agruparon las especies registradas en las comunidades de San Jerónimo y EL Bramadero de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora Silvestre (CITES). Con el propósito de conocer las especies que se encuentran en peligro de extinción o podrían estarlo debido a su comercio insostenible.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) reconoce que la fauna y flora silvestre en sus numerosas, bellas y variadas formas constituyen un elemento irremplazable de los sistemas naturales de la tierra y tienen que ser protegidos, poseen un gran valor estético, científico, cultural, recreativo y económico para los pueblos, por lo que Nicaragua se suscribió a este convenio el 15 de agosto de 1977 Nicaragua comprende un listado de especies de fauna y flora incluidas en los apéndices I, II, III (CITES, 2009).

De las especies determinadas en las comunidades, 1 pertenece al apéndice II para el grupo de las aves esta es *Eupherusa eximia DeLatre* (Gorrión o Colibrí) y 5 especies conciernen al apéndice III de CITES, estas son *C. mexicanus*, *D. punctata*, *N. narica*, *O. virginianus* y *S. deppei* pertenecientes a la clase de los mamíferos.

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación (CITES, 2009).

El apéndice III incluye especies que cualquier Estado manifieste que sean sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objetivo de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otros Estados en el control de su comercio (CITES, 2009). Además de CITES se utilizó la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN que tiene una historia acreditada como la fuente de información más completa acerca del estado de conservación mundial de las especies vegetales y animales. Esta se basa en un sistema objetivo de evaluación del riesgo de extinción de una especie. Las especies En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerables se describen colectivamente como 'amenazadas'

No es sólo un registro de nombres y sus categorías de amenaza asociadas. Es un valioso compendio de información sobre las amenazas a las que se enfrentan las especies, sus requerimientos ecológicos, los lugares dónde viven y las acciones de conservación para reducir o impedir su extinción. Se determinó que la especie *P. hypomykter* de la clase de los anfibios, está en la lista roja de la UICN (2006) en la categoría “en peligro crítico de extinción”.

4.8 Análisis de los datos de las entrevistas

Se aplicaron entrevistas para conocer el uso que los pobladores de ambas comunidades le dan a la fauna silvestre, además de determinar la existencia de un comercio de fauna silvestre y la opinión de los pobladores sobre ese comercio.

4.8.1 Descripción general de la población entrevistada

En este punto se describirá la población entrevistada en cuanto a sexo, edad y oficio de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.

Sexo de los entrevistados en ambas localidades

Este dato es de importancia ya que nos permite evitar el sesgo de la opinión encuestada expresando una participación equitativa de ambos sexos. El 46.82% de los entrevistados correspondieron al sexo femenino y 53.18% al masculino. En la comunidad de El Bramadero el 39.73% fueron mujeres y el 60.27% varones, comparado con la comunidad de San Jerónimo en donde los entrevistados fueron un poco más homogéneos en cuanto a sexo, 52% mujeres y 48% varones (Figura 13).

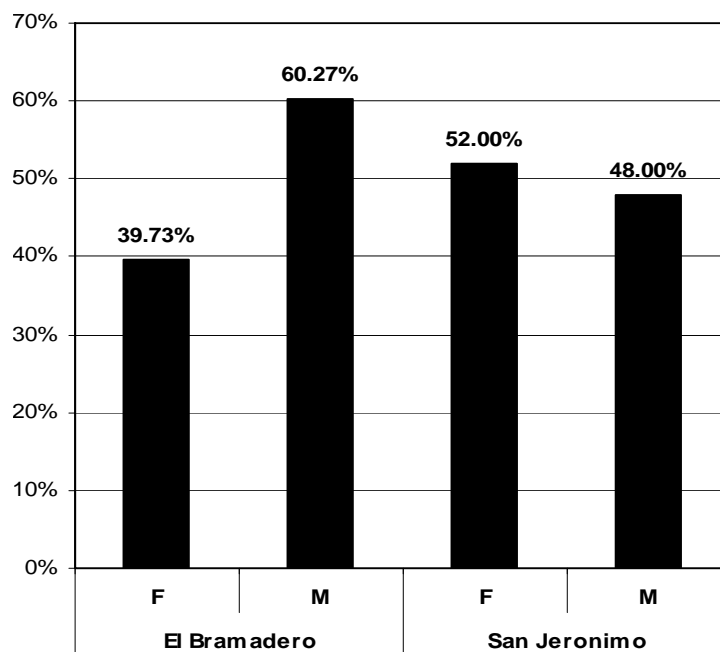


Figura 13. Porcentaje del sexo de los entrevistados en las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Edad de los pobladores entrevistados

La edad de los pobladores entrevistados en ambas comunidades están comprendidas entre 15 y 88 años.

La mayoría (52.05%) de los entrevistados en El Bramadero se encontró entre las edades de 20-39 años, por otro lado en San Jerónimo la mayoría (55%) de los entrevistados se encontraban entre las edades de 15-29 años (Figura 14).

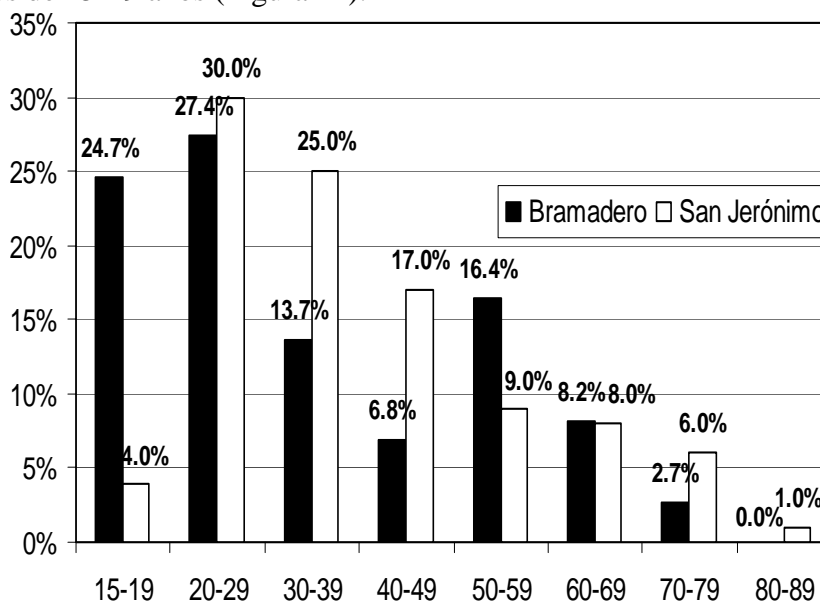


Figura 14. Distribución de la edad de los entrevistados (as) para las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Oficio que desempeña cada entrevistado

Esta clasificación es de importancia en este estudio ya que los productores como trabajadores de campo tienen un mayor contacto directo con las áreas estudiadas, obteniendo datos confiables sobre la fauna silvestre y resultados satisfactorios.

En El Bramadero el 35.62% de los entrevistados son trabajadores del campo (como peones o jornaleros) devengando un salario. Mientras que el 24.66% son personas que trabajan sus propias tierras que forman parte de una cooperativa cafetalera, el 21.92% de los entrevistados son amas de casa (Figura 15).

En la comunidad de San Jerónimo, las categorías de oficio o trabajo más altas coincidieron con las de la comunidad de El Bramadero, siendo la mayoría de los entrevistados productores con un 48.54% que pertenecen a una cooperativa cafetalera, seguido por el 28.16% que eran amas de casa y el 20.39% trabajadores del campo (Figura 15).

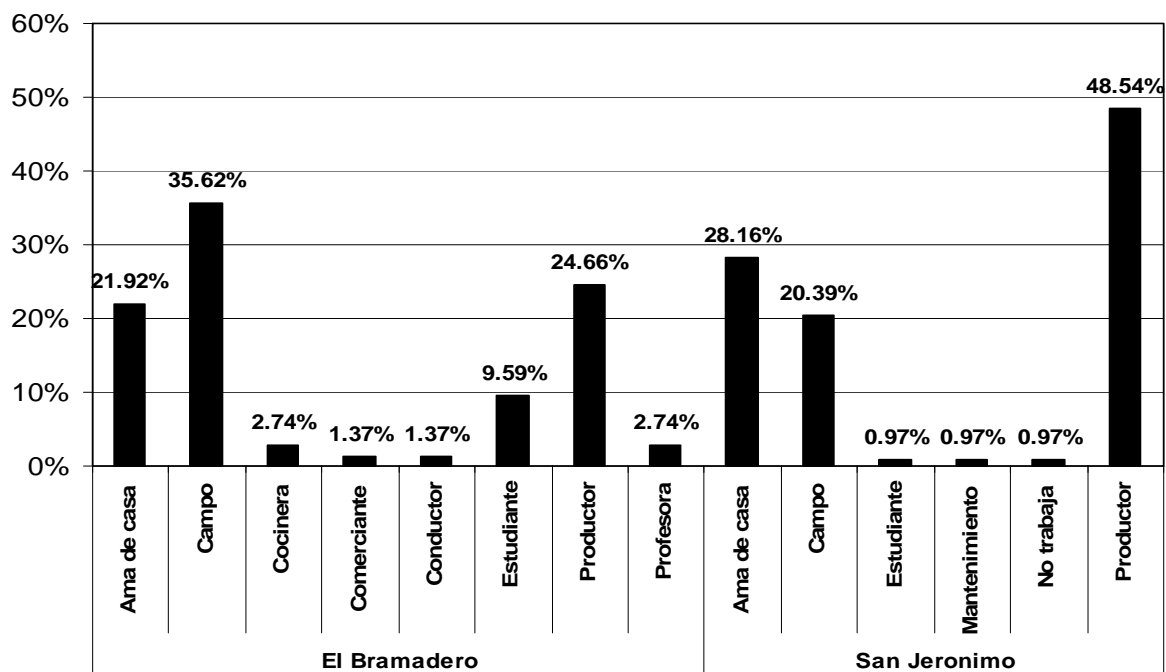


Figura 15. Oficio que desempeñan los entrevistados (as) dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

4.8.2 Usos de la fauna silvestre en ambas comunidades

Un uso ecológicamente sostenible es todo aprovechamiento que no excede ni limita un recurso como tal, por lo que debe ser viable para satisfacer las necesidades de la población para no generar presiones sobre el mismo recurso (Brack, 1994). Existen diversas formas de uso de fauna silvestre según sea la especie. Algunos de estos pueden ser de tipo recreacional, para subsistencia, medicina o comercio, pero también existen otros como la caza que a la vez definen su finalidad principal, ya sea esta deportiva, para autoconsumo, comercio, caza de control (se trata de reducir los daños que pueden causar las especies a la agricultura, salud pública o ecosistemas nativos) o bien para fines científicos y el uso no consuntivo que exige disponibilidad del recurso faunístico específico, lo que genera beneficios materiales que puede afectar a los animales y su hábitat y requiere manejo (Pérez, 2000).

La entrevista se inicio preguntando si conocían alguna especie de fauna silvestre dentro de las áreas boscosas en la zona de amortiguamiento del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo, señalando ellos una pequeña cantidad de animales. En la comunidad de El Bramadero fue mencionado principalmente *O. virginianus* con un 82.19% de las entrevistas, *D. punctata* con 64.30%, *Sylvilagus sp* (Conejo) 50.68% y en menor escala *A. paca* (Guardiola), *D. novencintus* (Armadillo) y *T. tajacu* (Zahino) (Figura 16).

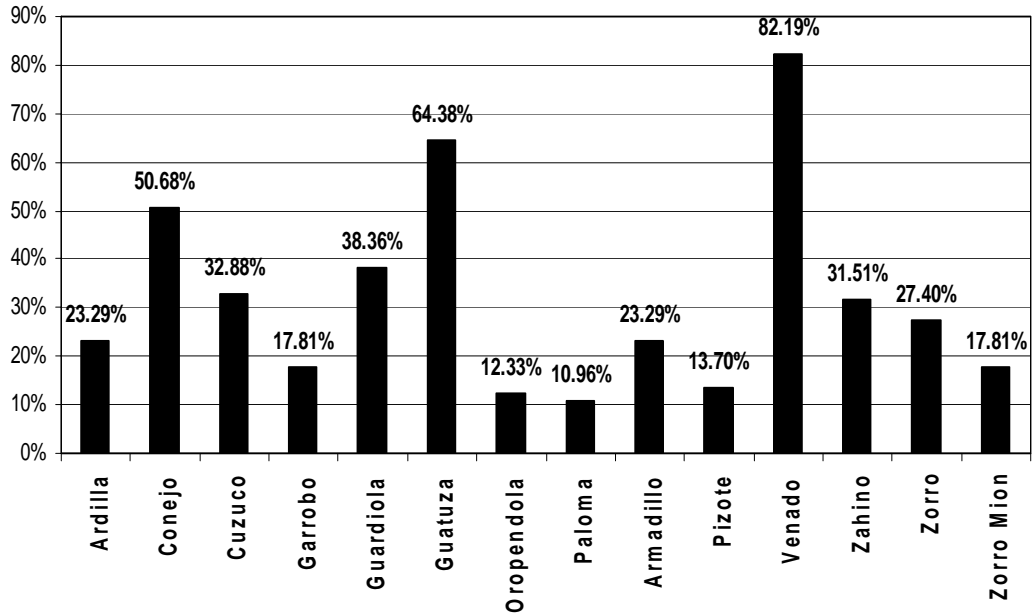


Figura 16. Porcentaje de especies mencionadas por los entrevistados (as) de la comunidad de El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

En el caso de la comunidad de San Jerónimo, las especies más mencionadas en las entrevistas fueron: *O. virginianus* igualmente con el porcentaje más alto (77%) y *D. punctata* (72%) y en menor medida *A. paca* (guardiola) y *A. palliata* (Mono Congo) (Figura 16).

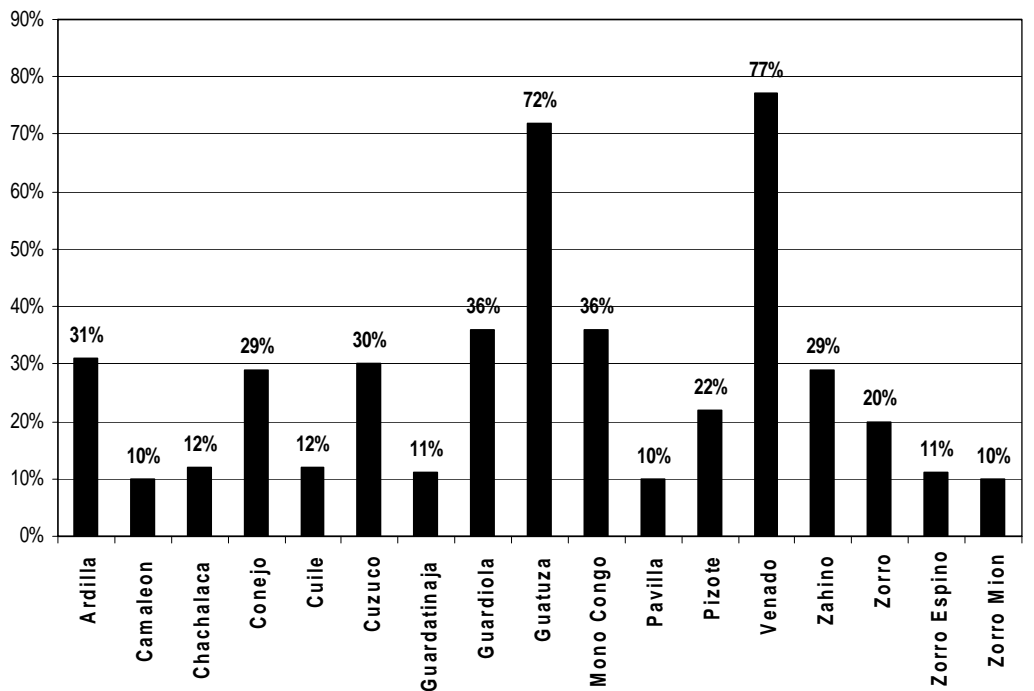


Figura 17. Porcentaje de especies mencionadas por los entrevistados (as) de la comunidad de San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

En primera instancia las especies mencionadas en el área de Canta Gallo eran por la importancia económica y no ecológica que le dan a esto, también las que son llamativas o vistosas, de igual manera mencionan las especies que se catalogan como alimentos.

El total de especies mencionadas en las entrevistas en ambos sitios de estudio fue de 82, en la comunidad de El Bramadero 48 y en la comunidad de San Jerónimo de 69. El 72.8% de los entrevistados expresó que no se le da ningún uso a la fauna silvestre, 63.01% en la comunidad de El Bramadero y 80% en la comunidad de San Jerónimo. En este caso en la comunidad de El Bramadero (36.99%) hay más personas que conocen sobre usos locales que se les da a la fauna silvestre, lo que nos indica que posiblemente haya una mayor presión hacia la fauna comparada con San Jerónimo(18%), dicha presión en términos de cantidad no es objeto de este estudio (Figura 18).

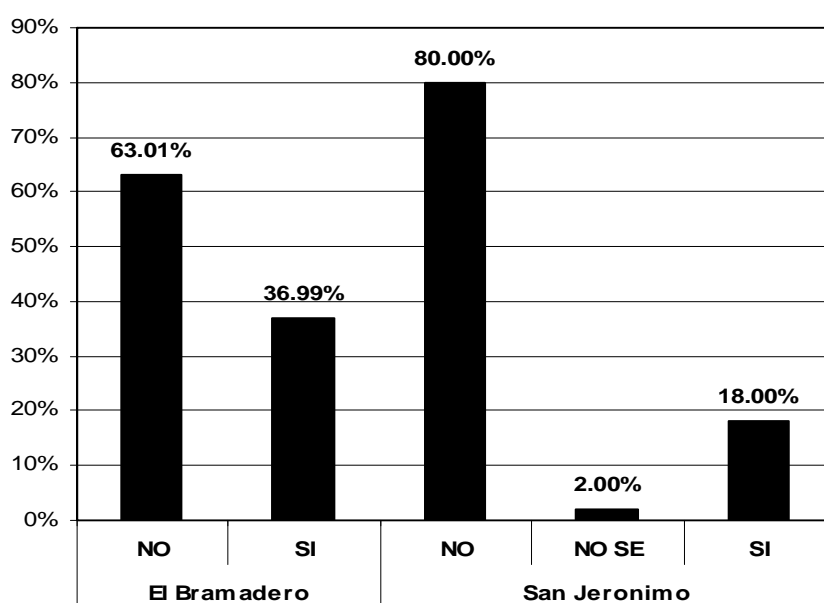


Figura 18. Porcentaje de entrevistados (as) que niegan o aseguran conocer algún uso de la fauna silvestre en sus comunidades, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Las personas que mencionaron algún uso de la fauna silvestre de ambas comunidades, aseguran tres categorías de uso de la fauna silvestre entre estos alimentos, mascotas y comercio con un 21.69 %. La categoría de alimentos, la referían al consumo de animales con el objetivo de obtener una provisión de proteínas como un complemento de la dieta del consumidor, la que no es comercializada a un segundo. En el caso de las especies que son utilizadas como mascotas, se habla de animales que son mantenidos dentro de los hogares de sus capturadores como un animal doméstico, los animales comercializados como mascotas no se incluyen en esta cuanta, sino en la categoría de comercio, la que describen por su compra y venta; también las que venden, para ser utilizada como alimento o mascotas.

El Bramadero el 26.53% de las 48 especies los entrevistados las ubican en la categoría de alimento y en San Jerónimo, en este último el 18.57% de las 69 especies son usadas como alimento (Figura 19).

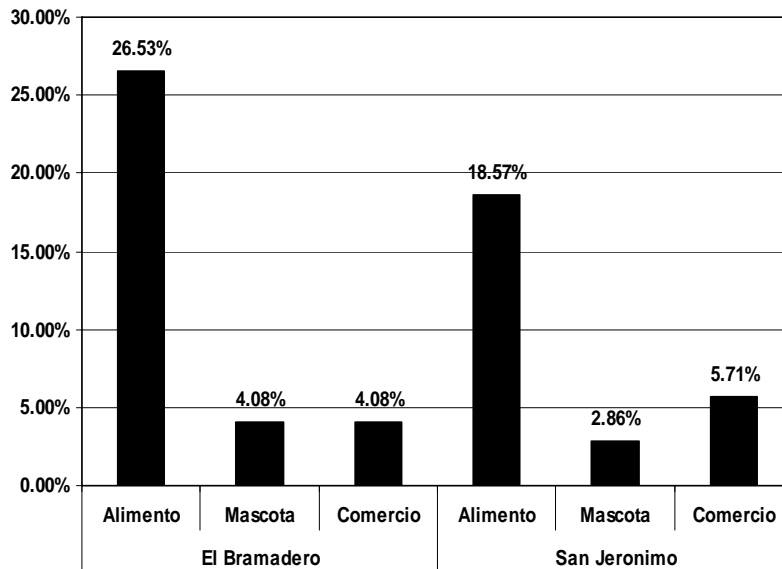


Figura 19. Categorías de uso de la fauna silvestre en las comunidades de El Bramadero y San Jerónimo, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

Dentro de las especies usadas como alimento en las comunidades se encuentra *O. virginianus*, *D. punctata* y *Sylvilagus sp* en San Jerónimo usan como alimento *T. tajacu* en la comunidad y *Geotrygon sp* (Paloma Gris) en la comunidad de El Bramadero (Figura 20). Las dos categorías restantes (mascotas y comercio), apenas involucran un 4.08% de las especies mencionadas con algún uso, 2.86% en la comunidad de El Bramadero y 5.71% en el caso de la comunidad de San Jerónimo. Dentro de las especies usadas como mascotas están *Geotrygon sp*, *Choloepus sp* y *A. prasinus*, en el caso de la comercialización se mencionaron de nuevo a *Geotrygon sp* y *Choloepus sp* en los dos sitios, y *Sylvilagus sp* (Conejo), *A. paca*, *D. punctata* y *O. virginianus* solamente mencionadas en la comunidad de El Bramadero (Figura 20).

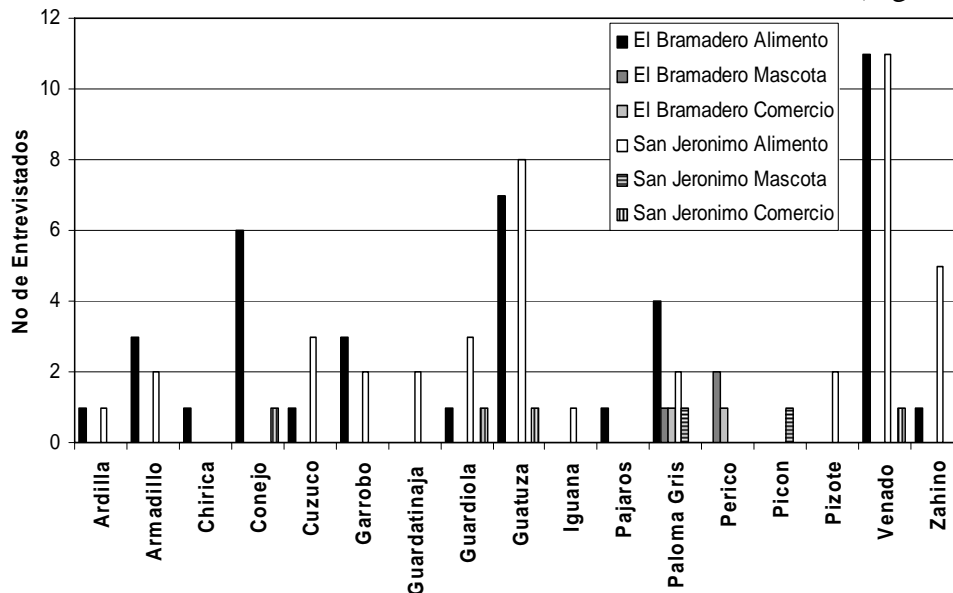


Figura 20. Especies usadas como alimento, mascota y comercio dentro de la comunidad de El Bramadero según los entrevistados (as), Telpaneca-Condega, 2007-2008.

El 91.91% de los entrevistados afirmó tenazmente que en dichas comunidades no se comercializa la fauna silvestre ni interna ni externamente; en la comunidad de El Bramadero el 95.89% respondió que no y en la comunidad de San Jerónimo un 89.90%. En esta última comunidad (Figura 21) en el caso específico de los que respondieron que si, afirman que cuando hay festividades patronales propias de la comunidad, llegan personas ajenas a esta las que se dedican a cazar animales para venderlos en sus respectivas comunidades o comarcas, pero esto solo sucede una vez al año.

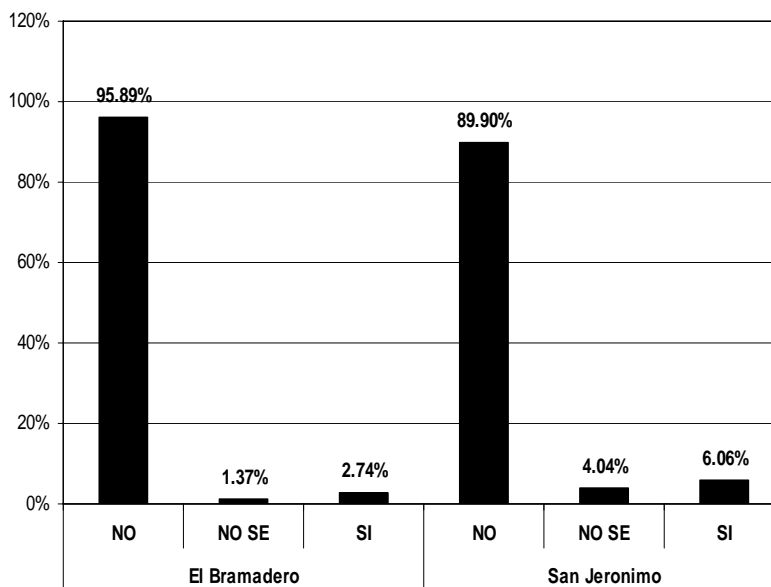


Figura 21. Porcentaje de entrevistados que afirman, niegan o desconocen algún tipo de comercialización de fauna silvestre San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

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

De manera particular para cada comunidad, el 94.52% de los entrevistados en la comunidad de El Bramadero respondieron no estar de acuerdo con alguna comercialización presente o futura, y 86.87% en la comunidad de San Jerónimo expresaban lo mismo (Figura 22). En San Jerónimo 5 productores y 5 trabajadores de campo contestaron estar de acuerdo con la comercialización, ya que esto, según ellos, significaría ingreso a sus hogares, pero igualmente expresaron a la sostenibilidad como un mecanismo regulador de esa comercialización.

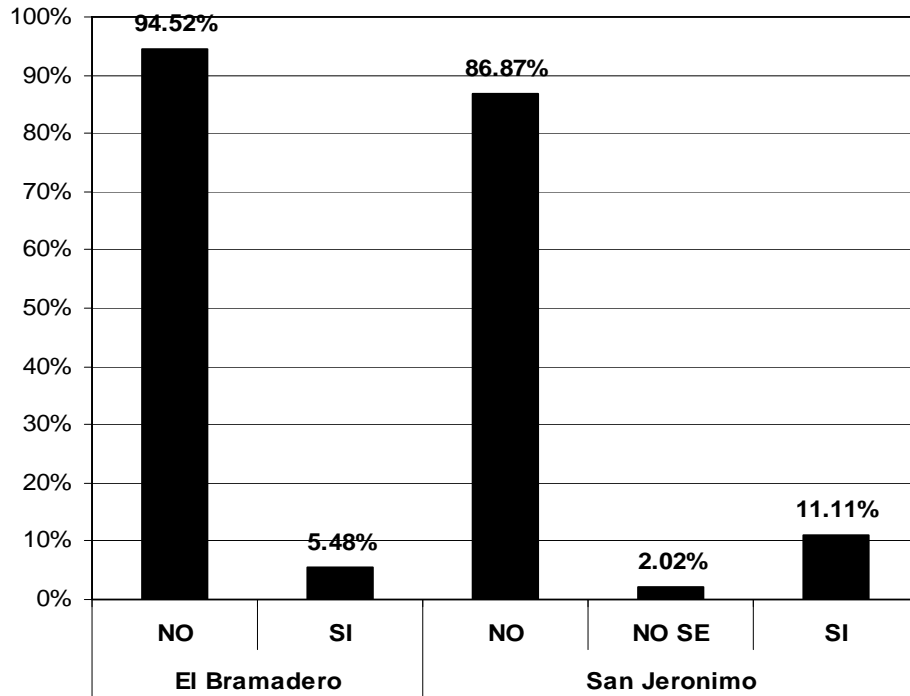


Figura 22. Porcentaje de entrevistados que afirman o niegan estar de acuerdo con la comercialización presente o futura de fauna silvestre en San Jerónimo y El Bramadero, Telpaneca-Condega, 2007-2008.

V. CONCLUSIONES

Se determinaron 194 individuos agrupados en 25 familias, 39 géneros y 47 especies de fauna silvestre, 2 Anfibios, 8 Reptiles, 31 Aves y 5 Mamíferos.

Ambos sitios resultaron con la misma cantidad de especies de mamíferos, pero con una mayor abundancia en la comunidad de El Bramadero y la diversidad fue significativa en la comunidad de San Jerónimo.

La abundancia riqueza, diversidad de aves y reptiles fue mayor en la comunidad de San Jerónimo. Solo se determinaron dos especies de anfibios: *P. hypomyker* y *E. mimus*. La abundancia de mamíferos fue mayor en el hábitat del bosque latifoliado de la comunidad de El Bramadero con el predominio de especies como *N. narica* y *D. punctata*.

Los gremios alimenticios más representados en ambas comunidades fueron los insectívoros, los frugívoros y las especies que se alimentan de invertebrados no insectos.

Se determinaron 5 especies incluidas en el Apéndice III de CITES dentro de estos figuran *C. Mexicanus*, *D. punctata*, *N. narica*, *O. virginianus* y *S. deppai*, pertenecientes a la clase de los mamíferos y 1 especie para el grupo de las aves pertenecientes al Apéndice II esta es *E. eximia*.

La mayoría de las especies son frecuentemente determinadas en bosques secundarios y áreas abiertas.

La mayoría de los entrevistados (63% en El Bramadero y 80% en San Jerónimo) niegan afirmar conocer algún uso de la fauna silvestre. Los entrevistados que afirmaron conocer uso de la fauna aseguraron que el uso más frecuente es el de alimento.

Las especies más usadas y en la mayoría de veces como alimento resultaron ser: *Odocoileus virginianus*, *D. punctata*, *Sylvilagus* sp y *T. tajacu*.

VI. RECOMENDACIONES

Continuar con la acumulación de datos para la elaboración de un futuro plan de manejo de la fauna silvestre, en el cual se de prioridad a las especies más usadas, principalmente como alimento, de tal forma que pueda ser aprovechada sosteniblemente.

Evitar a la medida posible la introducción de animales domésticos, principalmente perros a las áreas de bosque latifoliado.

Desarrollar actividades recreacionales y ecoturísticas con el fin de conservar la flora y fauna del parque municipal y a la vez obtener una nueva fuente de ingresos económicos que permitan que haya menos presión sobre la fauna y el bosque.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguilar, U. 1993. Situación Ambiental Actual en Nicaragua. Managua, NI, s.e. 32 p.
- Bernis, F. 1966: Migración en aves. Tratado teórico y práctico. SEO. Madrid, ES. s.p.
- Colwell, R. K. 2004. Estimate Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. (Program the compute). Versión 7.00. University of Connecticut. United States, US. s.p.
- Fowler, J; Cohen, L (copyright). Estadística básica en ornitología. Universidad de Monfort/Universidad de Tecnología de Loughborough. Estados Unidos, US. 144 p.
- Gaitán, O; Gómez, S. 1999. Evaluación Preliminar y Uso de Fauna Silvestre de Interés Cinegético en el Humedal de Mahogany, Bluefields en la época seca 1998. Tesis Lic. Managua, NI. Universidad Centroamericana (UCA). 115 p.
- García, *Et al.* 2004. Áreas Protegidas. Base de datos del SINIA-Estelí. (en línea). Consultado 16 jun 2008. Disponible en http://www.sinia.gob.ni/areas_protegidas_esteli
- GraphPad Software, Inc. 2000. GraphPad InStat. (programa de cómputo). Versión 3.05. s.n.t.
- Hammer, Ø; Harper, D.A.T. 2004. PAST: Palaeontological Statistics. (Programa de cómputo). Versión 1.29. University of Oslo, NO. s.p.
- Kjeldsen, JP. 2003. Estudio sobre diversidad de aves en fincas de café bajo sombra, Nueva Segovia. Informe para UNAG-Nueva Segovia. Nueva Segovia, NI. 25 p.
- Krebs, Ch. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. 4: Dinámica de poblaciones. 2 ed. Distrito Federal, MX, Harlan Industria 753p.
- Köhler, G. 2001. Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Alemania, DE, Herpeton offbach. 208 p.
_____. 2003. Reptiles de Centroamérica. Alemania, DE, Bordo. 367 p.
- Emmons, L. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical/ una guía de campo. Santa Cruz de la Sierra, BO, Editorial FAN. 293 p.
_____. 2001. Neotropical Rainforest Mammals. 2 ed, Chicago, US, s.e. 307 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, NI). 1998. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres Apéndices I, II y III en vigor a partir del 22 de mayo de 2009. Nicaragua, NI. 18 p.
_____. 2008. Normas y Procedimientos para la Exportación e Importación de Flora y Fauna Silvestres de Nicaragua. Managua, NI, s.e. p. 11-17

Martínez- Sánchez, A. 1997. Lista patrón de las aves silvestre de Nicaragua. Manuscrito. s.n.t Managua, NI. 24 p.

_____. *et al.* 2001. Biodiversidad Zoológica en Nicaragua. MARENA /PNUD. Managua, NI. 174 p.

Matices de verde: los bosques, PE. Importancia de los bosques: Biodiversidad. (en línea). Lima, PE. Consultado 16 nov 2007. Disponible en <http://www.jmarcano.com/bosques/important/biodiverso.html>

Microsoft, US. 2006. Microsoft Office Excel 2007. (programa de cómputo). s.n.t. s.p.

Moreno, Cl. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, ES. v. 1, 84 p.

Palacios; EJ, Olivas, ND. 2005. Avifauna de la Zona Núcleo del Parque Ecológico Municipal Cerro Canta Gallo. Tesis Lic. Estelí, NI. Centro Regional del Norte (CURN-Estelí). 75 p.

Pérez, A. 2004. Aspectos Conceptuales, Análisis Numérico y Publicación de Datos sobre Biodiversidad. Nicaragua, NI, Edición e impresión FORCON. 338 p.

Ojasti, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. Ed. F Dallmeiner. Washington, DC, Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program. 290 p. (Serie N° 5).

Olivas, A. 2004. Condega-Venecia. DIARIO LA PRENSA, Managua, NI, 4 jun. (en línea).

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

Ruiz, G. 2009. Descripción física de reptiles de Nicaragua. (correo electrónico). Managua, NI.

Salas, J. 2002. Zoología General de Nicaragua. Managua, NI, MARENA. 20 p.

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

_____. 2007. A guide to the birds of Costa Rica. Ilustración D Gardner. New Jersey, US, editorial Cornell University press. 480 p.

UICN (International Union for Conservation of Nature, SE). 2002. (en línea). s.n.t. Consultado 16 oct 2008. Disponible en http://uicn.org/about/work/programmes/species/red_list_htm

Zúñiga, M. 2003. Biodiversidad en Nicaragua: un estudio de país. Managua, NI, MARENA. 299 p.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de entrevista aplicado a los pobladores de ambas comunidades.

**Universidad Nacional Agraria
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente**

**ENTREVISTA SOBRE USO Y COMERCIO DE LA FAUNA SILVESTRE EN EL PARQUE
ECOLÓGICO MUNICIPAL CANTA GALLO**

ENTREVISTA N°

Lugar:

Comunidad/Comarca _____

Municipio _____

Departamento _____

Nombre del

Entrevistador _____

Datos del Entrevistado :

Sexo: M F

Edad: _____

Posición Familiar: Jefe(a) de Casa Dependiente Otro

Labor/Trabajo: _____

PARTE I USOS DE LA FAUNA SILVESTRE

1.1 ¿Las personas de la comunidad/comarca les dan algún uso a los animales silvestres?

Si pasa a 1.2 No pasar a 2.1 No se pasar a 2.1

1.2 ¿Qué tipo de uso y que especie?

Especies	Usos	Especies	Usos

Opciones de uso: alimento, medicinal, esoterismo, comercio, mascota, deporte, demostraciones en fiestas etc.

PARTE II COMERCIO DE LA FAUNA SILVESTRE

2.1 ¿Se comercializa la fauna silvestre en esta comunidad/comarca, legalmente o ilegal?

Si pasar a 2.2 No pasar a 3.1 No se pasar a 3.1

2.2 ¿Dónde se Comercializa?

2.2.1 Mercados locales de otros Departamentos Internacionales

2.2.2 Comerciantes particulares ; Detalles(opcional): _____

2.3 ¿Desde cuando se comercializa? _____

2.4 ¿Esta de acuerdo con la comercialización? Si No

Comentarios _____

—

2.5 ¿Conoce especies de fauna que se comercialicen?

a. Especie	b. ¿Cómo se comercializa?	C. Cantidades: M= mucho P= poco I= intermedio	

opciones de comercialización: vivos como mascotas, comercio de pieles, como artesanías, carnes, etc.

Fin de la Entrevista _____

Anexo 2. Listado de Especies encontradas en los Puntos de Cuento de los hábitat de Café con Sombra y Bosque latifoliado de ambas comunidades y Estatus de la clase de las Aves.

Clase	Especie	Estatus	El Bramadero	San Jerónimo
Ave	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Migratorio		X
Ave	<i>Dendroica fusca</i>	Migratorio		X
Ave	<i>Dendroica pinus</i>	Migratorio		X
Ave	<i>Mniotilta varia</i>	Migratorio		X
Ave	<i>Myiarchus crinitus</i>	Migratorio		X
Ave	<i>Myodynastes luteiventris</i>	Migratorio	X	
Ave	<i>Dendroica virens</i>	Migratorio/Residente	X	
Ave	<i>Myidynastes maculatus</i>	Migratorio/Residente	X	
Ave	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Residente		X
Ave	<i>Camphylorhynchus zonatus</i>	Residente		X
Ave	<i>Celeus loricatus</i>	Residente		X
Ave	<i>Cyanocorax morio</i>	Residente		X
Ave	<i>Eupherusa eximia</i>	Residente		X
Ave	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Residente	X	X
Ave	<i>Icterus mesomelas</i>	Residente		X
Ave	<i>Icterus pustulatus</i>	Residente		X
Ave	<i>Momotus momota</i>	Residente		X
Ave	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Residente		X
Ave	<i>Phaethorinus superciliosus</i>	Residente	X	
Ave	<i>Piaya cayana</i>	Residente	X	X
Ave	<i>Psarocolius wagleri</i>	Residente	X	X
Ave	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Residente		X
Ave	<i>Ramphastus swainsonii</i>	Residente		X
Ave	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Residente		X
Ave	<i>Saltor atriceps</i>	Residente	X	X
Ave	<i>Thryothorus rufalbus</i>	Residente		X
Ave	<i>Geotrigon albifacies</i>	Residente	X	
Ave	<i>Tityra semifasiata</i>	Residente	X	X
Ave	<i>Turdus grayi</i>	Residente		X
Ave	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Residente		X

Anexo 3. Clasificación de las especies por gremio de alimentación, estatus y usos dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.

Clase	Especie	Clasificador	Gremio de alimentación	Preferencia de hábitat	Usos por localidad	
					San Jerónimo	El Bramadero
AVES	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Gould, 1834	9	BS,BILA, M/CH	No existe	No existe
	<i>Dendroica fusca</i>	Muller, 1776	2,3	BS, AUSU	No existe	No existe
	<i>Dendroica pinus</i>	Wilson, 1811	2,3,8	BILA	No existe	No existe
	<i>Dendroica virens</i>	Gmelin, 1789	2,3	BS,BILA, M/CH	No existe	No existe
	<i>Mniotilta varia</i>	Linnaeus, 1766	2,3,6	BS,BILA, M/CH	No existe	No existe
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sclater, 1859	2,7	BILA	No existe	No existe
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Muller, 1776	6,7	BILA, BG	No existe	No existe
	<i>Myiarchus crinitus</i>	Linnaeus, 1758	2,6	BS, M/CH, BILA, BG, AUSU	No existe	No existe
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Hartlaud, 1844	2,6	BS, BILA, BG	No existe	No existe
	<i>Momotus momota</i>	Linnaeus, 1766	1,2,3,6	BS,BILA,BG,AUSU	No existe	No existe
	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Lesson, 1832	2,3,5	BILA	No existe	No existe
	<i>Piaya cayana</i>	Linnaeus, 1766	2,3	BS,BILA	No existe	No existe
	<i>Psarocolius wagleri</i>	Gray, 1845	1,2,6,8	BS,BILA	No existe	No existe
	<i>Celeus loricatus</i>	Reichenbach, 1854	2,3	BS,BILA	No existe	No existe
	<i>Cyanocorax morio</i>	Wagler, 1829	2,6	BILA	No existe	No existe
	<i>Eupherusa eximia</i>	DeLattre, 1843	5,8	BP,BILA, BG, AUSU	No existe	No existe
	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Cabanis, 1847	2,3	M/CH, BILA, AUSU	No existe	No existe
	<i>Icterus pustulatus</i>	Wagler, 1829	2,6,7	BP, BS, BG	No existe	No existe
	<i>Icterus mesomelas</i>	Wagler, 1829	2,3,6	BILA	No existe	No existe
	<i>Rhynchocyclus breviostris</i>	Cabanis, 1847	3	BS, BILA	No existe	No existe
	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Gould, 1833	2,6	BS, M/CH, BILA, AUSU	No existe	No existe
	<i>Saltator atriceps</i>	Lesson, 1832	2,6,7	BP, BS, BG	No existe	No existe
	<i>Thryothorus rufalbus</i>	Lafresnaye, 1845	2,3,5	BS, BILA	No existe	No existe
	<i>Geotrygon albifacies</i>	Sclater, 1858	6,7	BS	No existe	No existe
	<i>Tityra semifasciata</i>	Spix, 1825	1,2,6	BS, BILA, BG	No existe	No existe
	<i>Turdus grayi</i>	Bonaparte, 1838	2,3,5,6	BS, BILA, BG	No existe	No existe
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Gray, 1867	6,7	BILA, AUSU	No existe	No existe	
	<i>Quiscalus exicanus</i>	Gmelin, 1788	2	BS	No existe	No existe
	<i>Veniliornis fumigatus</i>	d'Orbigny, 1840	3,5	BS	No existe	No existe
	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Lesson, 1940	2,3,5	BS	No existe	No existe
	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Lafresnaye, 1839	3,5	BS	No existe	No existe
MAMIFEROS						
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Zimmermann, 1789	5,6,7	BS, BG	Comercialización	Comercialización,

						alimento
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Gray, 1842	6,7	BS, BILA, BG	Comercialización y alimento	Comercialización, alimento
	<i>Nasua Narica</i>	Linnaeus, 1766	9	BS, BILA, BG	Alimento	Alimento
	<i>Coendou mexicanus</i>	Kerr, 1972	5,6	BS, M/CH, BILA, BG	Comercialización	Comercialización
	<i>sciurus deppei</i>	Peters, 1863	6	BS	Comercialización	Comercialización
REPTILES	<i>Norops tropidonotus</i>	Peters, 1863	2	BS	No existe	No existe
	<i>Norops uniformis</i>	Cope, 1885	2	BS	No existe	No existe
	<i>Norops cupreus</i>	Hallowell, 1860	2	BS	No existe	No existe
	<i>Norops sp 1</i>	-	2	BS	No existe	No existe
	<i>Prionodactylus vertebralis</i>	Boulenger, 1885	2	BS	No existe	No existe
	<i>Corytophanes cristatus</i>	Merrem, 1821	1,2,3	BP, BS	No existe	No existe
	<i>Polychrus sp</i>	Merrem, 1820	2	BS	No existe	No existe
ANFIBIOS	<i>Eleutherodactylus mimus</i>	Taylor, 1955.	2,3	BS	Comercialización	No existe
	<i>Ptychohyla hypomykter</i>	McCranie & Wilson, 1993	2,3	BS	No existe	No existe

Códigos:

1. Carnívora
2. Insetívoros
3. Invertebrados no insectos
4. Carroñeros
5. Herbívoros
6. Frugívoros
7. Granívoros
8. Nectarívoros
9. Omnívoros

BP: bosque primario
 BS: bosque secundario
 M/CH: matorrales y charrales
 BILA: bosque intervenido/lugares abiertos
 BG: bosque de galería
 AUSU: áreas urbanas o suburbanas

Anexo 4. Comparación de la abundancia, riqueza y diversidad de fauna silvestre entre los ecosistemas de cada localidad usando X² para abundancia y riqueza y T Hutchenson para diversidad.

MAMIFEROS					
ABUNDANCIA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Cafetal (1)	Latifoliado (8)	Cafetal (2)	Latifoliado (1)
El Bramadero	Cafetal (1)		4,p<0.05*	1.2,p>0.05	0.50,p>0.05
	Latifoliado (8)	4,p<0.05*		2.50,p>0.05	4,p<0.05*
San Jerónimo	Cafetal (2)	1.2,p>0.05	2.50,p>0.05		1.2,p>0.05
	Latifoliado (1)	0.50,p>0.05	4,p<0.05*	1.2,p>0.05	
RIQUEZA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (2)	Cafetal (2)	Latifoliado (1)	
El Bramadero	Cafetal (1)		1.2,p>0.05	1.2,p>0.05	0.50,p>0.05
	Latifoliado (2)	1.2,p>0.05		0.50,p>0.05	1.2,p>0.05
San Jerónimo	Cafetal (2)	1.2,p>0.05	0.24,p>0.05		1.2,p>0.05
	Latifoliado (1)	0.24,p>0.05	1.2,p>0.05	1.2,p>0.05	
AVES					
ABUNDANCIA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (6)	Cafetal (85)	Latifoliado (43)	
El Bramadero	Cafetal (18)		5.04,p<0.05*	42.28,p<0.05*	9.44,p<0.05*
	Latifoliado (6)	5.04,p<0.05*		66.84,p<0.05*	26.4,p<0.05*
San Jerónimo	Cafetal (85)	42.28,p<0.05*	66.84,p<0.05*		13,p<0.05*
	Latifoliado (43)	9.44,p<0.05*	26.4,p<0.05*	13,p<0.05*	
RIQUEZA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (3)	Cafetal (25)	Latifoliado (7)	
El Bramadero	Cafetal (7)		1,p>0.05	9.01,p<0.05*	0.07,p>0.05
	Latifoliado (3)	1,p>0.05		15.74,p<0.04*	1,p>0.05
San Jerónimo	Cafetal (25)	9.01,p<0.05*	15.74,p<0.04*		9.01,p<0.05*
	Latifoliado (7)	0.07,p>0.05	1,p>0.05	9.01,p<0.05*	
DIVERSIDAD		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (1.01)	Cafetal (2.96)	Latifoliado (1.60)	
El Bramadero	Cafetal (1.64)		4.5,p<0.05*	5.5,p<0.05*	0.23,p<0.05*
	Latifoliado (1.01)	4.5,p<0.05*		32.5,p<0.05*	5.9,p<0.05*
San Jerónimo	Cafetal (2.96)	5.5,p<0.05*	32.5,p<0.05*		6.1,p<0.05
	Latifoliado (1.60)	0.23,p<0.05*	5.9,p<0.05*	6.1,p<0.05	
REPTILES					
ABUNDANCIA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (0)	Cafetal (16)	Latifoliado (6)	
El Bramadero	Cafetal (8)			2.04,p>0.05*	0.07,p>0.05
	Latifoliado (0)			14.06,p<0.05*	4.16,p<0.05*
San Jerónimo	Cafetal (16)	2.04,p>0.05*	14.06,p<0.05*		3.68,p>0.05
	Latifoliado (6)	0.07,p>0.05	4.16,p<0.05*	3.68,p>0.05	
RIQUEZA		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (0)	Cafetal (5)	Latifoliado (4)	
El Bramadero	Cafetal (3)			0.56,p>0.05	0.07,p>0.05
	Latifoliado (0)				2.24,p>0.05
San Jerónimo	Cafetal (5)	0.56,p>0.05			0.22,p>0.05
	Latifoliado (4)	0.07,p>0.05	2.24,p>0.05	0.22,p>0.05	
DIVERSIDAD		El Bramadero		San Jerónimo	
		Latifoliado (0)	Cafetal (1.16)	Latifoliado (1.42)	
El Bramadero	Cafetal (0.97)			0.81,p>0.05	3.21,p<0.05*
	Latifoliado (0)				
San Jerónimo	Cafetal (1.16)	0.81,p>0.05			0.36,p>0.05
	Latifoliado (1.42)	3.21,p<0.05*		0.36,p>0.05	

Anexo 5. Comparación de la abundancia, riqueza y diversidad biológica de mamíferos, aves, reptiles en 2 hábitats: sistema agroforestal café con sombra y bosque latifoliado conservado de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.

CLASE	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA			
					CS J	BLSJ	CB	BLB
ANFIBIOS	Hylidae	Ptychohyla	<i>Ptychohyla hypomyker</i>	Ranita	1			
	Leptodactylidae	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus mimus</i>	Ranita	2	1	1	
AVES	Cardinalidae	Saltador	<i>Saltador atriceps</i>	Saltador Cabecinegro	4		1	
	Corvidae	Cyanocorax	<i>Cyanocorax morio</i>	Urraca Parda		5		
	Cracidae	Ortalis	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca		1		
	Cuculidae	Piaya	<i>Piaya cayana</i>	Bobo Chizo	3			1
	Dendrocolaptidae	Lepidocolaptes	<i>Lepidocolaptes sp</i>	-	2		1	
			<i>Xiphocolaptes promelopithynchus</i>	-	1		1	
	Icteridae	Icterus	<i>Icterus mesomelas</i>	Chiltote	6			
			<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero, Chorcha	2			
			<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola	2		7	
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate, Clarinero	4			
	Momotidae	Momotus	<i>Momotus momota</i>	Guardabarranco de Montaña	2	5		
	Parulidae	Dendroica	<i>Dendroica fusca</i>	Reinita Gorginaranja	2			
			<i>Dendroica pinus</i>	Reinita de Pinos	4			
			<i>Dendroica virens</i>	Reinita Cariamarilla			4	
		Mniotilta	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora	12	2		
	Picidae	Campephilus	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Chiricano	4	3		
		Celeus	<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero Canelo	1			
		Veniliornis	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero Pardo	1			
	Ramphastidae	Aulacorhynchus	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucancillo Verde		9		
		Ramphastos	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán de Swainson	2			
	Trochilidae	Eupherusa	<i>Eupherusa eximia</i>	Gorrión, Colibrí	2			
		Phaethorinus	<i>Phaethorinus superciliosus</i>	-				2
	Troglodytidae	Camphylorhynchus	<i>Camphylorhynchus zonatus</i>	Soterrey Matraquero	8			
Troglodytidae	Henicorhina	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Sotorrey de Selva Pechiblanco	1			3	

	Columbidae	Geotrigon	Geotrigon albifacies	Paloma Gris de Alas Blancas	1			
		Thryothorus	Thryothorus rufalbus	Sotorrey rufo y blanco	4			
	Turdidae	Turdus	Turdus grayi	Mirlo Pardo	8			
	Tyrannidae	Myiarchus	Myiarchus crinitus	Copetón Viajero	2			

Anexo 5 Continuación...

AVES	Tyrannidae	Myodynastes	Myodynastes luteiventris	Mosquero Vientriazufrado			3		
			<i>Myodynastes maculatus</i>	Mosquero Listado	2				
	Rhynchocyclus	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Piquiplano de Anteojos		18				
	Tityridae	Tityra	<i>Tityra semifasciata</i>	Pájaro Chanco, Titira Carirroja	5		1		
MAMIFEROS	Cervidae	Odocoileus	<i>O. virginianus</i>	Venado Cola Blanca		1	1		
	Dayproctidae	Dasyprocta	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza				2	
	Erethizontidae	Coendou	<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco Espín	1				
	Procyonidae	Nasua	<i>Nasua narica</i>	Pizote				6	
	Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla	1				
REPTILES	Corytophanidae	Corytophanes	<i>Corytophanes cristatus</i>	Lagartija Perrozompopo		1			
	Gymnophthalmidae	Prionodactylus	<i>Prionodactylus vertebralis</i>	Lagartija	1				
	Iguanidae	Norops		Lagartija, Anolis, Pichete Común				1	
			<i>Norops spl</i>	Lagartija, Anolis, Pichete Común				3	
			<i>Norops crupeus</i>	Lagartija, Anolis, Pichete Común	2				
<i>Norops uniformis</i>			Lagartija, Anolis, Pichete Común	10	3		4		
		<i>Norops tropidonotus</i>	Lagartija, Anolis, Pichete Común						

Anexo 6. Dossier fotográfico de los hábitats en estudio dentro de las comunidades de San Jerónimo y El Bramadero.



Vista del bosque Latifoliado de la comunidad de San Jerónimo (Foto: Lic. Miguel Garmendia).



Vista del hábitat de café con sombra de la comunidad de El Bramadero (Foto: Lic. Miguel Garmendia).



Norops tropidonotus (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Eleutherodactylus mimus (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Ptychohyla hypomyker (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Coendou mexicanus (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Corytophanes cristatus (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Norops uniformis (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Norops biporcatus (foto: Lic. Miguel Garmendia).



Nyctidromus albicollis (foto: Ing. Álvaro Noguera).