



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y GESTIÓN

**REQUERIMIENTOS DE HÁBITAT DEL AZULITO ALTOANDINO
(*Xenodacnis parina*, CABANIS, 1873) EN LA MICRO-CUENCA DEL
RIO MATADERO, PARQUE NACIONAL CAJAS.**

**TRABAJO PARA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIÓLOGO DEL
MEDIO AMBIENTE**

**AUTORES:
JUAN MANUEL AGUILAR ULLAURI
XAVIER PATRICIO IÑIGUEZ VELA**

**DIRECTOR:
BIÓLOGO DANILO MINGA OCHOA**

**CUENCA – ECUADOR
2011**

A mi familia...

Juan Manuel

A mis padres Gina y Javier, a mi esposa Dolores y mi hija Camila...

Xavier

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad del Azuay y su Escuela de Biología, Ecología y Gestión, a ETAPA y la Corporación Parque Nacional Cajas por apoyar nuestro trabajo. A nuestro Director de Tesis y amigo, Danilo Minga, por su acertada orientación. A Boris Tinoco, Pedro Astudillo, Catherine Graham, Danilo Mejía, Matt Gould y Raffaella Ansaloni, por todo su apoyo incondicional y su contribución valiosa para la realización de este estudio. A Gina Araujo por su apoyo en el manejo de ArcGis. A nuestros compañeros Agustín Carrasco, Pedro Álvarez y Paúl Molina por su gran ayuda en varias salidas de campo. Al ZOOA (Laboratorio de Vertebrados de la Escuela de Biología, Ecología y Gestión de la UDA) por el préstamo de los equipos de campo. A los miembros del tribunal Walter Larriva y Edwin Zárate, y a todos los amigos profesores de la Escuela.

Un agradecimiento especial a nuestros padres por todo su apoyo durante nuestra vida universitaria.

RESUMEN

La investigación de los requerimientos de hábitat del Azulito Altoandino (*Xenodacnis parina*) es un aporte significativo en cuanto a los conocimientos sobre la ecología de esta especie. Se estableció que *X. parina* habita los bordes de los parches de *Polylepis* en donde *Gynoxys cuicochensis* es más abundante, asimismo, el tamaño de los ámbitos del hogar está correlacionado inversamente con la densidad de esta especie vegetal, la misma que es importante para la avifauna nectarívora e insectívora de los páramos debido a la considerable presencia de recursos alimenticios en sus hojas. *X. parina* acostumbra alimentarse, principalmente, entre uno y tres metros de altura, siendo una especie territorialista no agresiva que puede alimentarse simultáneamente con individuos de la misma o diferente especie, las mismas que encuentran una alta recompensa energética en el néctar de las hojas de esta planta.

Palabras clave: *Requerimientos de hábitat, ámbitos del hogar, territorio, néctar, artrópodos y recompensa energética.*

ABSTRACT

The current research of the habitat requirements of Tit-like Dacnis (*Xenodacnis parina*) is a significant contribution in terms of ecological knowledge about this specie. We established that *X. parina* inhabit the edges of *Polylepis* woodlands where *Gynoxys cuicochensis* is more abundant. The size of the home range is inversely correlated with the density of this vegetal specie. This findings are important for all the nectarivorous and insectivorous avifauna from the paramos due to the considerable presence of food resources in his leaves. *X. parina* feeds mainly between one and three meters high, being a non aggressive territorial bird. *X. parina* can feed simultaneously with individuals of the same or different species that found a high energetic reward in the nectar from leaves of this plant.

Key Words: *Habitat requeriments, home range, territory, nectar, arthropods and energetic reward.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
 INTRODUCCIÓN.....	 1
OBJETIVOS.....	3
 CAPÍTULO I: MATERIALES Y MÉTODOS	
1.1 Área de estudio.....	4
1.2 Fase de campo.....	4
1.2.1 Estructura de hábitat.....	4
1.2.2 Recursos presentes en <i>Gynoxys cuicochensis</i>	5
1.2.3 Marcaje y seguimiento.....	6
1.3 Análisis estadístico.....	7
 CAPÍTULO II: RESULTADOS	
2.1 Anillamiento.....	8
2.2 Estructura de hábitat.....	9
2.3 Recursos presentes en <i>Gynoxys cuicochensis</i>	12
2.4 Ámbitos del hogar.....	16
2.5 Comportamiento.....	21
 CAPÍTULO III: DISCUSIÓN	
DISCUSIÓN.....	25
 CONCLUSIÓN.....	 28
RECOMENDACIONES.....	29

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diferencias morfométricas y de peso entre machos y hembras de <i>Xenodacnis parina</i> , obtenidas durante la etapa de anillamiento.....	9
Figura 2. Distribución porcentual de las 31 especies encontradas en los seis puntos de estructura de hábitat.....	11
Figura 3. Distribución de las 592 plantas registradas en los diferentes estratos (producto de la Tabla # 2).....	11
Figura 4. Porcentaje de gremios presente en la estructura de hábitat de <i>X. parina</i>	12
Figura 5. Total de individuos contados de <i>Gynoxys cuicochensis</i> por localidad.....	12
Figura 6. Diámetro a la altura del pecho (DAP) y alturas en ambas localidades.....	13
Figura 7. Promedios semestrales (Octubre 2010 - Marzo 2011) de los porcentajes de las tres clases de recursos (hojas con néctar, hojas con artrópodos y hojas con néctar y artrópodos), en las localidades de Illincocha y Cucheros.....	13
Figura 8. Promedios mensuales (Octubre 2010 - Marzo 2011) de los porcentajes de hojas con recurso néctar en ambas localidades.....	14
Figura 9. Promedios mensuales (Octubre 2010 - Marzo 2011) de los porcentajes de hojas con recurso artrópodos en ambas localidades.....	15
Figura 10. Promedio de los porcentajes de hojas con las diferentes clases de recursos (hojas con néctar, hojas con artrópodos y hojas con néctar y artrópodos), del monitoreo (Marzo 2010 - Octubre 2011) de todas las placas.....	15
Figura 11. Ámbitos del hogar de seis individuos en la localidad de Illincocha.....	17
Figura 12. Correlación inversa entre el tamaño de los Ámbitos del Hogar y la densidad por metro cuadrado.....	18

Figura 13. Tamaño de los Ámbitos del Hogar (y porcentaje dentro de los parches) de <i>Xenodacnis parina</i> en ambas localidades.....	19
Figura 14. Relación de tamaño de los Ámbitos del Hogar entre macho y hembra (pareja) en ambas localidades.....	20
Figura 15. Porcentaje de observaciones de las diferentes actividades en las dos localidades utilizadas para el estudio.....	21
Figura 16. Porcentaje de observaciones para la actividad de alimentación en diferentes rangos de altura en ambas localidades.....	22
Figura 17. Número de observaciones y altura promedio del dosel, por rangos de altura, en ambas localidades.....	22
Figura 18. Especies vegetales más importantes para las actividades de <i>Xenodacnis parina</i> según el número de observaciones (otras: <i>Miconia salicifolia</i> y <i>Pentacalia arbutifolia</i>).....	23
Figura 19. <i>Chalcostigma stanleyi</i> alimentándose de <i>Gynoxys cuicochensis</i> (izquierda) con la técnica de forrajeo REACH. <i>Cnemarchus erythropygius</i> perchado en <i>Gynoxys cuicochensis</i> (derecha).....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos morfométricos y de peso de machos y hembras de <i>Xenodacnis parina</i>	8
Tabla 2. Porcentajes de las frecuencias y la abundancia, total y por estratos, de las especies vegetales encontradas en el hábitat de <i>X. parina</i>	10
Tabla 3. Porcentaje en masa de sacarosa, por muestra, para ambas localidades.....	16
Tabla 4. Área de los Ámbitos del Hogar de ocho individuos (<i>Xenodacnis parina</i>) en ambas localidades.....	18

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Azulito altoandino hembra (izquierda) y macho (derecha) en la localidad de Illincocha, PNC.....	35
1.1 <i>Xenodacnis parina</i> macho anillado en el sector de Illincocha (izquierda). Proceso de anillamiento (abajo).....	35
Anexo 2. Hoja de campo para la toma de datos de la estructura de hábitat....	36
Anexo 3. Hoja de campo para el monitoreo del recurso <i>Gynoxys</i> (porcentaje de artrópodos y secreciones dulces).....	37
3.1 Parte frontal de la hoja de campo.....	37
3.2 Parte trasera de la hoja de campo.....	38
Anexo 4. Hoja de campo para el marcaje (anillamiento) y toma de datos morfométricos y fisiológicos.....	39
Anexo 5. Hoja de campo para el seguimiento posterior al marcaje (ubicación, comportamiento y hábitos de forrajeo).....	40
5.1 Parte frontal de la hoja de campo.....	40
5.2 Parte trasera de la hoja de campo.....	41
Anexo 6. Tabla de resultados generales para el análisis de la estructura de hábitat (detalle de las especies).....	42
Anexo 7. Mapas individuales para los Ámbitos del Hogar de ambas localidades.....	43
7.1 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos WO).....	43
7.2 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos WP).....	43
7.3 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos WS).....	44
7.4 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos WW).....	44
7.5 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos WY).....	45
7.6 <i>Xenodacnis parina</i> hembra (secuencia de anillos WW).....	45
7.7 <i>Xenodacnis parina</i> macho (secuencia de anillos FW).....	46
7.8 <i>Xenodacnis parina</i> hembra (secuencia de anillos FO).....	46
Anexo 8. Especies que se observaron utilizando a <i>Gynoxys cuicochensis</i> para diferentes actividades: <i>Metallura tyrianthina</i> , <i>Oreotrochilus chimborazo</i> y <i>Anisognathus igniventris</i> alimentándose en <i>G. cuicochensis</i> . <i>Metallura baroni</i> perchado en <i>G. cuicochensis</i>	47

Aguilar Ullauri Juan Manuel

Iñiguez Vela Xavier Patricio

Trabajo de Graduación

Biólogo Danilo Minga

Junio de 2011

**REQUERIMIENTOS DE HÁBITAT DEL AZULITO ALTOANDINO
(*Xenodacnis parina*, CABANIS, 1873) EN LA MICRO-CUENCA DEL RIO
MATADERO, PARQUE NACIONAL CAJAS.**

INTRODUCCIÓN

Los Andes ecuatorianos albergan varios ecosistemas, entre estos los bosques de *Polylepis* y el páramo arbustivo (Sierra 1999), los cuales generalmente forman densos bosquetes discontinuos relacionados con las diferentes especies de árboles de este género (Kessler 2006). Estas rosáceas alcanzan la mayor altura del dosel formando parches de vegetación que albergan hierbas y arbustos de otras familias (Mena 2001), estableciéndose en sitios relativamente protegidos en medio de una matriz de pajonal (Mena 2006) representando verdaderos oasis de vida (Fjeldsa, 2002), donde las aves se desempeñan siendo un componente importante del flujo de energía de estos ecosistemas (Puebla-Olivares 2004).

El Azulito Altoandino, *Xenodacnis parina* (Anexo 1), es una especie descrita por el Dr. Cabanis en 1873 y encontrada en el Ecuador por Robert Ridgely en los años 80 (Ortiz 2002). Se alimenta de artrópodos y secreciones dulces en los árboles de *Polylepis* (Rosaceae) y los arbustos de *Gynoxys* (Asteraceae) (Parker and O'Neill 1979; Ridgely & Greenfield 2001; Isler & Isler 1987), generalmente en parejas o en pequeños grupos en los bordes de estos parches (Ridgely & Tudor 1989).

Su distribución es amplia y discontinua (BirdLife International 2004), más la característica de ser abundante en las localidades que habita, han propuesto que la

UICN lo evalúe a nivel internacional como “preocupación menor” (BirdLife International 2004), pero, debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat, es considerada como una especie “**EN PELIGRO**” en el Ecuador (Ortiz 2002). Sin embargo esta en pocas y pequeñas localidades y su distribución real es desconocida en el País.

Es un ave rara pero en sus localidades es común (Ridgely & Tudor 1989; Fjeldså & Krabbe 1990; BirdLife International 2004). Está presente en el Ecuador (Azuay) y Perú (Amazonas, Cuzco y Arequipa) entre los 3.000 y 4.400 m de altitud (Ridgely & Tudor 1989; Ortiz 2002). En nuestro país se encuentra principalmente en el Parque Nacional Cajas con un par de registros en la provincia de Chimborazo (Ridgely & Greenfield 2001) no comprobados en la actualidad. Esta especie está fuertemente asociada a los bosques de *Polylepis*, y el Parque Nacional Cajas es considerado el ambiente adecuado para el ave en el Ecuador (Birdlife Internacional 2009).

Si bien la información de la avifauna ecuatoriana es apropiada en términos de distribución y abundancia (Ridgely & Greenfield 2001), la información ecológica de la mayoría de especies tropicales es incompleta (Cisneros 2006). Los estudios ecológicos sobre una especie en concreto producen información muy importante para ayudar a la conservación de la misma (Bibby *et al.* 2000; Dunning *et al.* 2000), ya que proporciona información sobre las relaciones entre el organismo y su entorno (Bibby *et al.* 2000).

Por estas razones se planteó analizar los requerimientos de hábitat: estructura de hábitat y ámbitos del hogar (Home Range) de *X. parina*, así como conocer los recursos presentes en *Gynoxys cuicochensis*, para determinar el factor vinculado a la presencia, abundancia y área que ocupa el ave para sus actividades (ámbitos del hogar).

Los anillos de colores son un método de marcaje que permite recolectar datos de comportamiento a nivel individual a lo largo de toda la vida de un animal (González-Solís 2000) sin necesidad de recaptura (Ralph *et al.* 2006). Esta puede constituir una herramienta adecuada para estudiar los ámbitos del hogar, al permitir el reconocimiento individual dentro de una población (Doster & James 1998) con el fin de delimitar el área que utiliza un

individuo para alimentarse, reproducirse y criar a sus polluelos en un periodo de tiempo determinado (Powell 2000), monitoreando no solo los movimientos individuales de aves marcadas, sino también distintos aspectos de la ecología del comportamiento (González-Solís 2000).

El objetivo principal de este estudio es el analizar los requerimientos de hábitat y el uso de los recursos alimenticios de *Xenodacnis parina*, para que influyan en decisiones futuras de conservación y restauración, con los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la estructura del hábitat de *X. parina*.
- Cuantificar y analizar los recursos disponibles en *Gynoxys* y las diferentes especies que lo aprovechan.
- Generar información acerca del comportamiento, alimentación y los ámbitos del hogar (Home Range) de *X. parina*.

Este documento está compuesto de tres capítulos: en el primero se detallan los materiales y métodos utilizados para desarrollar el estudio, incluyendo el análisis estadístico. En el siguiente capítulo se exponen los resultados obtenidos durante la fase de campo y laboratorio, y en el tercero la discusión y comparación de estos resultados con los de estudios similares. A más de estos se incluyen: una conclusión del trabajo, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO 1

MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 Área de estudio

Se seleccionaron para este estudio, en primera instancia, tres localidades, que consistieron con parches de *Polylepis* en los cuales la presencia de la especie es permanente. Basándose en los datos obtenidos por Tinoco *et al.* (*en prep.*), la selección de los parches se realizó tomando en cuenta la abundancia de *Xenodacnis parina* en los diferentes fragmentos de la micro-cuenca del río Matadero (PNC), y se escogieron tres de ellos con áreas menores a 2 hectáreas, siendo éstos: Illincocha, Cucheros y entrada a Burines.

Durante las salidas realizadas para la etapa de anillamiento se descartó a Burines por la baja probabilidad de encuentro y la baja tasa de captura de la especie, concluyendo que esta localidad no aportaría información necesaria para los objetivos del estudio, concentrando más esfuerzo en las otras dos localidades.

El parche de Illincocha tiene un área de 1.25 ha (12541.65 m²) y una altura de 3874 msnm, y el de Cucheros un área de 0.65 ha (6535.71 m²) y una altura de 3907 msnm. Los dos parches están constituidos, en su mayoría, por las especies arbóreas *Gynoxys cuicochensis* y *Polylepis reticulata* y rodeados de pajonal (ambos cercanos a las lagunas del mismo nombre), mostrando Illincocha una mayor densidad vegetal y madurez del parche.

1.2 Fase de campo

1.2.1 Estructura de hábitat

Siguiendo el método utilizado por Doster & Douglas (1998) y Tinoco *et al.* (2007), con modificaciones personales, se determinaron seis puntos para el levantamiento de

datos de las características de la vegetación. En cada uno de éstos se estableció el primer punto de avistamiento del ave como centro de un transecto con cuatro radios de 10 metros en direcciones norte, sur, este y oeste. Se tomaron datos de la estructura vertical del hábitat cada 2.5 metros en todos estos radios, colocando un tubo de 3 metros de altura e identificando las especies vegetales que estuvieron en contacto con él, en estratos de 0.5 metros (Tinoco *et al.* 2007.), así como el gremio al que pertenecen (árbol, arbusto, hierba o helecho). La vegetación superior a los 3 metros también se describió y se estimó su altura. De esta forma se obtuvieron 17 sub-muestras por cada estrato para analizar la estructura vertical de la vegetación, siendo siete estratos en cada punto. (Anexo 2).

Se analizaron las especies más frecuentes en 714 puntos de muestreo (102 para cada estrato) tomando en cuenta aquellas con una frecuencia mayor al 3% (> a 20 individuos). Las especies con menor frecuencia se agruparon dentro de una sola categoría (otras).

1.2.2 Recursos presentes en *Gynoxys cuicochensis*

Para cuantificar el recurso disponible se mapearon los dos fragmentos de *Polylepis* elegidos, y se determinó la cantidad del recurso *Gynoxys cuicochensis* mediante un conteo total de plantas, realizando transectos alrededor y a través de los parches.

Como una segunda fase se realizó el monitoreo de los recursos presentes en *Gynoxys*, revisando aleatoria y mensualmente cien hojas de diez plantas (placas), elegidas y marcadas con anterioridad (también al azar) durante las visitas a las localidades. De esta forma se obtuvieron datos porcentuales de artrópodos y secreciones dulces en las hojas (néctar), con lo que se estimó la cantidad relativa de recursos disponibles durante los seis meses de trabajo de campo (Anexo 3).

Para calcular la concentración de azúcar en el néctar producido en el envés de las hojas de *Gynoxys cuicochensis* se utilizó un refractómetro (MASTER REFRACTOMETER ATAGO®), el cual mide el índice de refractividad de una solución en la escala Brix, que está basada en una solución de agua y sucrosa (azúcar), sin embargo el instrumento marca la concentración total de sólidos en la

muestra. Para coleccionar el néctar se utilizaron capilares de 80 microlitros (μl), siendo el volumen necesario para cada medición de 30 μl . Adicionalmente se obtuvieron datos de DAP y altura de 20 plantas, aleatoriamente seleccionadas, para la descripción de *G. cuicochensis* en las localidades.

1.2.3 Marcaje y seguimiento

El marcaje se realizó con anillos de colores (Ralph *et al.* 1996) en los dos parches de *Polylepis*. Un anillo que indicó la localidad en la que fue capturada el ave fue colocado en su tarso derecho, como inicio de una secuencia única de anillos de colores para cada individuo, lo que permitió la identificación en el campo de cada ave (Doster & James 1998) (Anexo 1).

Para el anillamiento los individuos fueron capturados con redes de niebla (Puebla-Olivares 2004, Ralph *et al.* 1996) de 12 metros de largo por 2.5 metros de alto, usando tres redes en cada localidad durante 10 horas (30 h/red). Además se colectaron datos morfométricos (largo del ala, cola y tarso) y fisiológicos (protuberancia cloacal, parche de incubación, desgaste y mudas), peso, contenido de grasa y ectoparásitos (Anexo 4).

Para el seguimiento posterior de los individuos marcados se realizaron caminatas en pareja, registrando sus actividades hasta que quedaron fuera de vista, tomando en cuenta alimentación, percha, maniobra y el sitio de forrajeo (Remsen *et al.* 1990), la altura y sustrato de la actividad, y la secuencia de colores de los anillos del individuo observado (Anexo 5).

Además se registró la ubicación geográfica (UTM) de los individuos, identificando la secuencia de anillos mediante el uso de binoculares y GPS, con lo que se pudo determinar los ámbitos del hogar (Home Range) de las aves registradas (Herzog *et al.* 2002) (Anexo 5).

1.3 Análisis estadístico

La elaboración de las bases de datos se realizó con el software Microsoft Excel y los análisis estadísticos se realizaron con el programa STATISTIX 8.0 con un nivel de significancia menor a 0.05. Para evaluar la normalidad de todos los grupos de datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, ya que es considerado uno de los métodos más confiables para pequeñas y medianas muestras (Conover 1999 en StatsDirect Statistical Software) y comúnmente el más utilizado (Ellison *et al.* 2009).

Para establecer las diferencias entre las medidas morfométricas y de peso entre machos y hembras, se utilizó el test T de Student (para los datos con distribución normal) y el test U de Mann-Whitney (para los datos sin distribución normal). Dentro de la estructura de hábitat, para determinar la relación entre la diversidad vegetal y los estratos de altura se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

Para analizar la relación entre el porcentaje de hojas con néctar y hojas con artrópodos se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Para establecer la diferencia del recurso néctar entre localidades se utilizó el test T de Student, y para el recurso artrópodos se utilizó el test U de Mann-Whitney.

Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre los puntos de observación y el tamaño de los ámbitos del hogar, y el coeficiente de correlación de Spearman para la relación entre la densidad por metro cuadrado de *Gynoxys* y el tamaño de los ámbitos del hogar.

Para la elaboración de mapas se utilizó el Software ArcGis 9.3, y para establecer los ámbitos del hogar se utilizó la herramienta HOME RANGE TOOLS del mismo Software. Dentro de esta herramienta se utilizó el método MCP (minimun convex polygon), ya que es ampliamente utilizado para estimar el tamaño de los ámbitos del hogar (Harris *et al.* 1990 en De Coster 2009), ofreciendo datos confiables cuando existen relativamente pocos puntos disponibles (Tremblay *et al.* 2009).

CAPITULO II

RESULTADOS

2.1 Anillamiento

Durante la etapa de anillamiento en el mes de septiembre del año 2010 se colocaron anillos de colores a un total de 23 adultos: 17 en Illincocha, dos en Burines y 4 en Cucheros. De los 27 individuos capturados en las redes de niebla (11 machos, 12 hembras y 4 juveniles), se obtuvo que los machos tienen medidas morfométricas y de peso notablemente más grandes que las de las hembras (Tabla 1), siendo estas: peso promedio de los machos 19.8 gr, peso promedio de las hembras 16.9 gr (Mann-Whitney $U = 6$, $n_1 = n_2 = 10$, $P = 0.0003 < 0.05$ Two Tailed), longitud del ala 8.01 cm en los machos y 7.38 cm en las hembras (Mann-Whitney $U = 4$, $n_1 = 10$ $n_2 = 11$, $P = 0.0003 < 0.05$ Two Tailed), longitud de la cola 5.97 cm en los machos y 5.48 cm en las hembras (T Student $T_c = 5.24 > T_t = 1.729$, $P = 0.0001$), y, longitud del tarso 2.85 cm en los machos y 2.73 cm en las hembras (Mann-Whitney $U = 10.5$, $n_1 = 10$ $n_2 = 11$, $P = 0.0019 < 0.05$ Two Tailed) (Figura 1).

Tabla 1. Datos morfométricos y de peso de machos y hembras de *Xenodacnis parina*.

DATOS MORFOMÉTRICOS - MACHO Y HEMBRA		
MEDIDAS	MACHO	HEMBRA
Peso (gr)	19.80	16.90
Longitud del ala (cm)	8.01	7.38
Longitud de cola (cm)	5.97	5.48
Longitud del tarso (cm)	2.85	2.73

De todos los individuos adultos capturados, dos machos y dos hembras presentaron estados reproductivos (es decir el, 14.8 % de los individuos capturados), todos ellos en la localidad Illincocha; solo un macho presentó mudas en las plumas de vuelo (3.7 % de los individuos capturados), y cuatro hembras más dos juveniles se encontraban mudando sus plumas del cuerpo (22.2 % de los individuos capturados). En lo que

respecta a la grasa, solo fue evidente en cinco hembras, dos machos y dos juveniles (37 % de los individuos capturados).

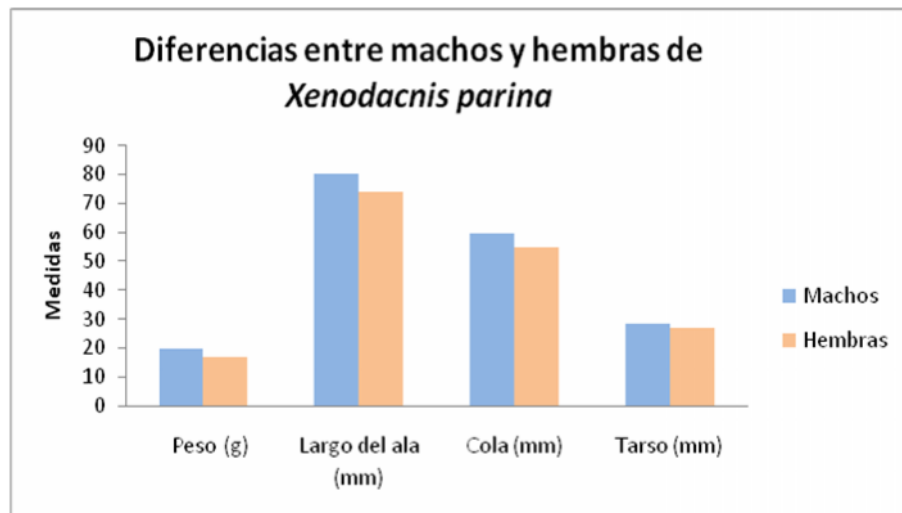


Figura 1. Diferencias morfométricas y de peso entre machos y hembras de *X. parina*, obtenidas durante la etapa de anillamiento.

Adicionalmente se determinó la abundancia relativa de *X. parina*, la cual se calculó tomando en cuenta los individuos capturados en las tres redes de niebla durante 10 horas (30 h/red en cada localidad), obteniendo 19 individuos en Illincocha y 6 en Cucheros. Esto establece una densidad relativa de 0,00151 individuos por m² en Illincocha y 0,00092 individuos por m² en Cucheros, tomando en cuenta que estos prefieren los bordes de los mencionados parches en donde *G. cuicochensis* es más abundante (J.A. & X.I., observación personal.).

2.2 Estructura de hábitat

Los puntos de muestreo revisados en la metodología se ubicaron en su totalidad en los bordes de los parches de ambas localidades, en donde a simple vista *Gynoxys cuicochensis* es la especie vegetal más abundante, siendo en estos bordes donde *X. parina* fue observada la mayor parte del tiempo de estudio.

Como resultado de los seis sitios establecidos para analizar la vegetación, se obtuvo que de los 714 puntos de muestreo, el 82.91% (592) de estos estaban ocupados con por lo menos una especie, registrando 31 especies vegetales en total, de las cuales

solo *Gynoxys cuicochensis* y *Polylepis reticulata* se encontraron en todos ellos, presentando frecuencias mayores (39.7 % y 18.8 % respectivamente) que la del resto de especies (Tabla 2).

Tabla 2. Porcentajes de las frecuencias y la abundancia, total y por estratos, de las especies vegetales encontradas en el hábitat de *X. parina*.

Especie	ESTRATOS							% Total
	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	>3	
<i>Gynoxys cuicochensis</i>	10,1	34,1	44,0	52,4	54,7	60,0	53,0	39,7
<i>Polylepis reticulata</i>	4,3	13,2	16,7	17,9	25,0	27,7	45,5	18,8
<i>Miconia salicifolia</i>	7,2	14,3	13,1	8,3	1,6			7,1
<i>Calamagrostis intermedia</i>	20,3	7,7	1,2					6,1
<i>Ribes lehmannii</i>	13,0	7,7	6,0					5,1
<i>Pentacalia arbutifolia</i>	2,9	3,3	6,0	8,3	3,1	3,1		3,9
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	13,0	4,4						3,7
Otras (24 especies)	29,0	15,4	13,1	13,1	15,6	9,2	1,5	15,7
	138	91	84	84	64	65	66	592

Por otro lado se establecieron siete especies principales con una frecuencia superior al 3 % (> a 20 individuos), entre ellas están *G. cuicochensis* y *P. reticulata*, antes mencionadas, y también *Miconia salicifolia*, *Calamagrostis intermedia*, *Ribes lehmannii*, *Pentacalia arbutifolia* y *Hesperomeles obtusifolia*.

Las restantes 24 especies, con frecuencias muy bajas, fueron incluidas en la categoría: "Otras" (Anexo 6), las cuales en conjunto aparecieron en el 13.03 % de los 714 puntos de muestreo, demostrando que constituyen el 15.71 % de todas las plantas registradas. *Gynoxys cuicochensis* presentó los valores más altos con el 39.69% de ocurrencia (Figura 2).

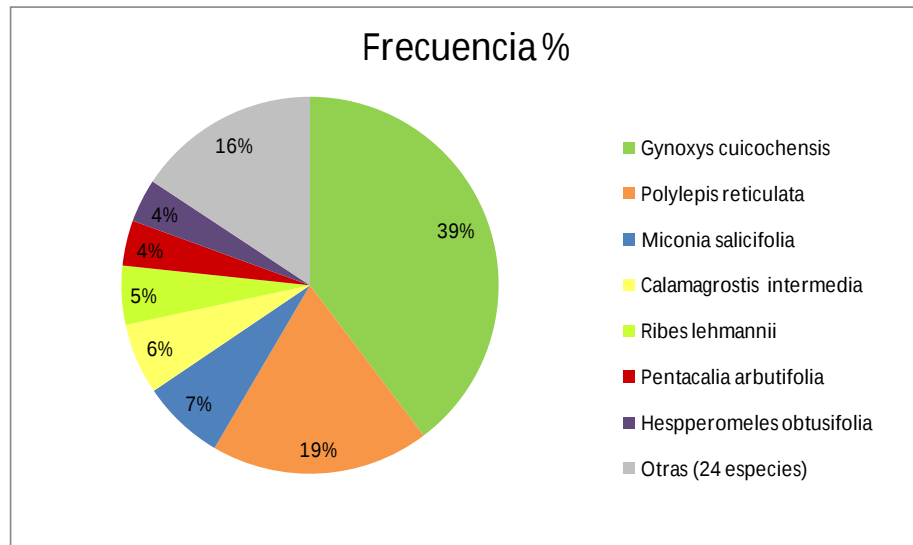


Figura 2. Distribución porcentual de las 31 especies encontradas en los seis puntos de estructura de hábitat.

Los datos se analizaron también a nivel de estrato (Figura 3), obteniendo que el más bajo (0-0.5 m) fue el más diverso con 138 individuos de 24 especies, determinando además que esta diversidad disminuye hacia los estratos superiores (correlación de Spearman $\rho = -0.847$, $n = 8$), llegando a una estabilidad en los últimos estratos (> 2 metros). El dosel de los parches está constituido por las especies *Gynoxys cuicochensis* y *Polylepis reticulata*, presentando una altura promedio de 5,12 m ($S = \pm 1,72$ m).

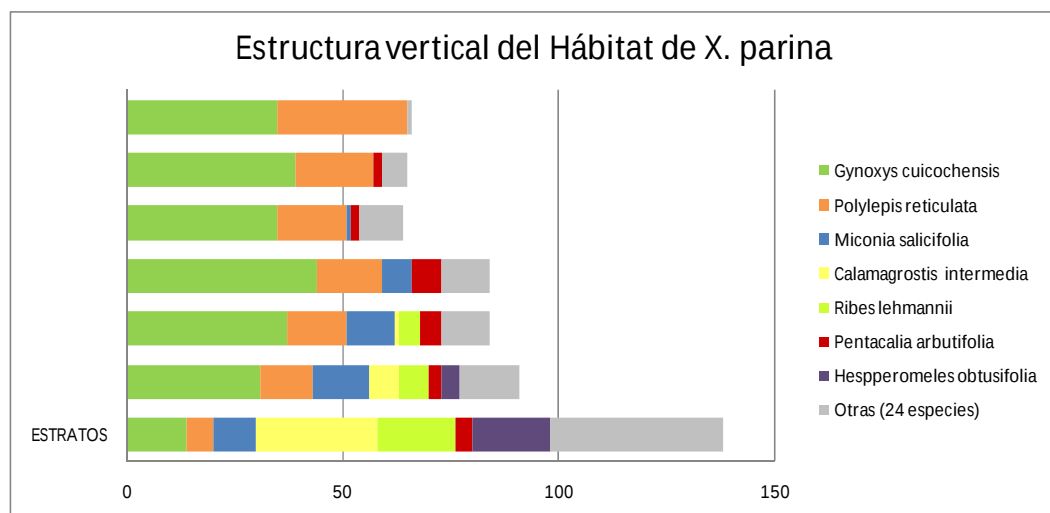


Figura 3. Distribución vertical de las 592 plantas registradas en los diferentes estratos (producto de la Tabla # 2).

Las especies de plantas que conforman el hábitat de *Xenodacnis parina* se clasificaron en cuatro diferentes gremios vegetales, mostrando una clara dominancia de las especies arbustivas (Figura 4), lo que refleja la conformación vegetal típica del tipo de hábitat que esta ave selecciona (bordes de bosque). Cabe recalcar que, a pesar de esta dominancia, es *Gynoxys cuicochensis* la especie más representativa en cuanto a abundancia.

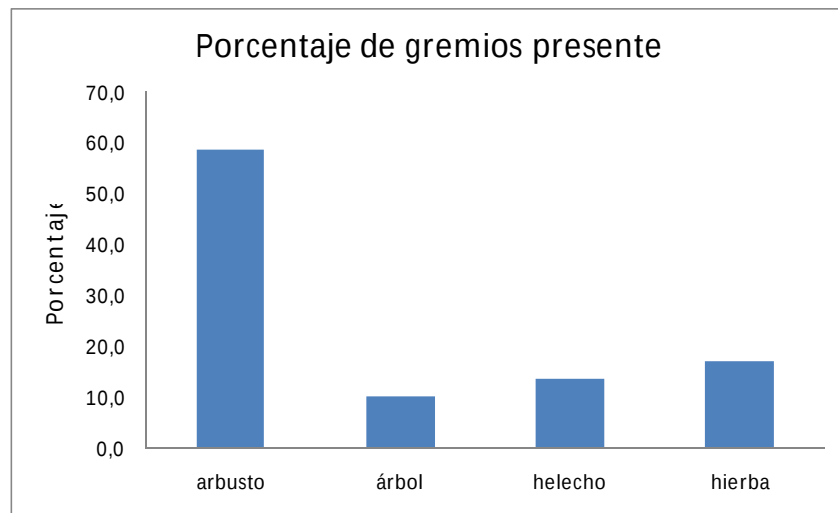


Figura 4. Porcentaje de gremios presente en la estructura de hábitat de *X. parina*.

2.3 Recursos presentes en *Gynoxys cuicochensis*

En una primera fase los datos fueron analizados por localidad, obteniendo un conteo de plantas de esta especie significativamente mayor en Illincocha, que posee 326 individuos, frente a Cucheros en donde se contaron 87 (Figura 5), lo que equivale a una densidad de 0.03 individuos por m² en Illincocha y 0.01 individuos por m² en Cucheros.

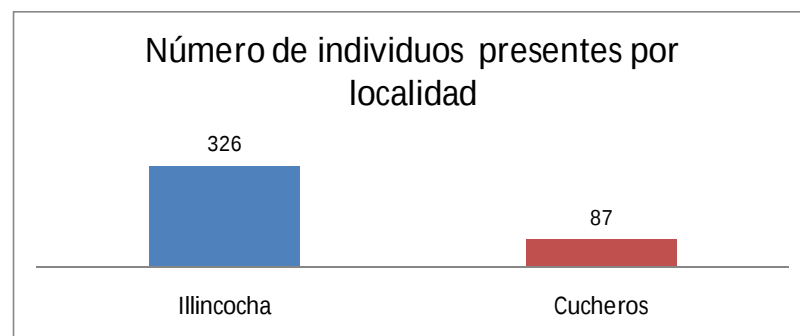


Figura 5. Total de individuos contados de *Gynoxys cuicochensis* por localidad.

Los resultados de las mediciones del DAP (diámetro a la altura del pecho) y de las alturas de 20 individuos al azar por localidad, presentan a Illincocha como la localidad con individuos mas grandes (Figura 6), pero con una desviación estándar mayor ($S \pm 4.23$ m), frente a la desviación de la muestra de Cucheros ($S \pm 3.66$ m), lo que indica que los diámetros son más variables en la primera localidad, ocurriendo de forma similar en lo que respecta a la altura, la cual expresa una desviación estándar de $S \pm 1.28$ m en Illincocha, y $S \pm 1.02$ m en Cucheros.

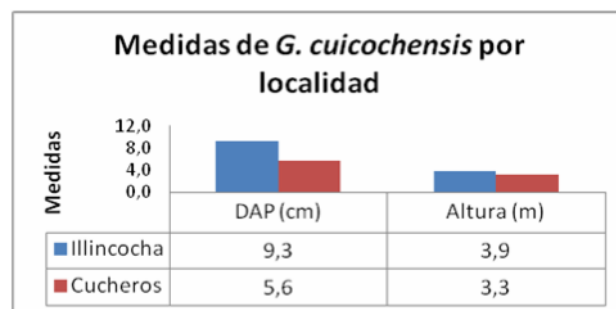


Figura 6. Diámetro a la altura del pecho (DAP) y alturas en ambas localidades.

En cuanto a la presencia de recursos en las hojas de *Gynoxys cuicochensis* durante el estudio, Illincocha ostenta promedios mayores en los tres casos (Figura 7), a pesar de que los porcentajes medios de las hojas que presentaron néctar y artrópodos (N. & A.) son muy bajos en ambas localidades. Por otro lado, se puede notar que el recurso néctar es mayor al recurso artrópodo en ambas localidades (Figura 7). No se encontró una correlación significativa entre el porcentaje del recurso néctar y del recurso artrópodos (Correlación de Spearman $p=0.251$, $n=12$).

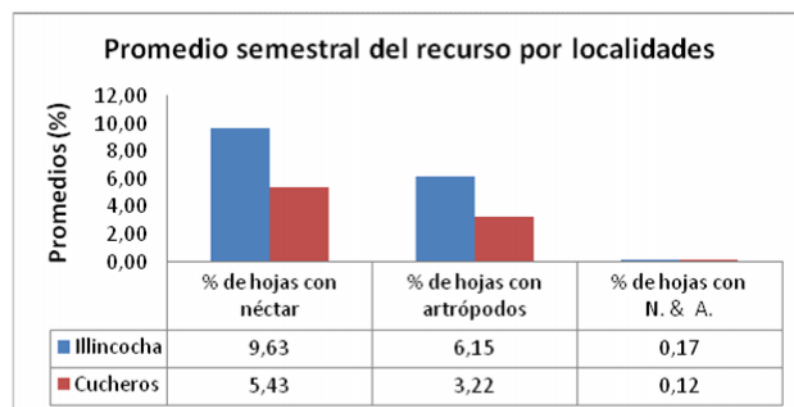


Figura 7. Promedios semestrales (Octubre 2010- Marzo 2011) de los porcentajes de las tres clases de recursos (hojas con néctar, hojas con artrópodos y hojas con néctar y artrópodos), en las localidades de Illincocha y Cucheros.

Por otro lado se pudo observar que el mes con menor número de hojas con néctar fue Febrero en ambas localidades; el mes con mayor cantidad de hojas con néctar fue Marzo en el caso de Illincocha, y en Cucheros fue Diciembre, el mismo que marca el pico de una curva menos perceptible en Illincocha (Figura 8).

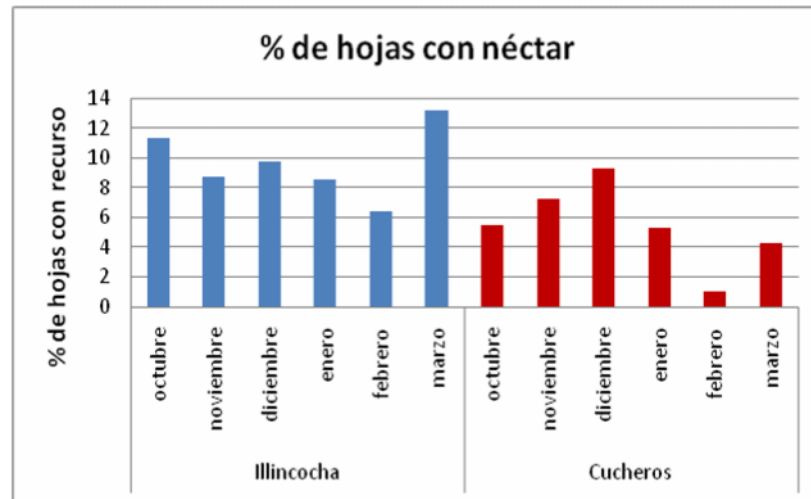


Figura 8. Promedios mensuales (Octubre 2010- Marzo 2011) de los porcentajes de hojas con recurso néctar en ambas localidades.

Se determinó también que existe una diferencia significativa, para este recurso, entre ambas localidades ($T \text{ Student } T_c=2.95 > T_t=1.8125$, $P= 0.0149$).

En lo que respecta a los artrópodos se pudo advertir que los meses de Octubre y Diciembre fueron los más bajos en cuanto a hojas con este recurso en Illincocha, sucediendo en Octubre y Noviembre en el caso de Cucheros. También se constató que este recurso es más estable en esta localidad y mucho más variable en Illincocha (Figura 9), en donde se observó el valor más alto de este recurso en el mes de Marzo. Se determinó además que existe una diferencia significativa, para este recurso, entre ambas localidades (Mann-Whitney $U=4$, $n_1=n_2=6$, $P=0.0205 < 0.05$ Two Tailed).

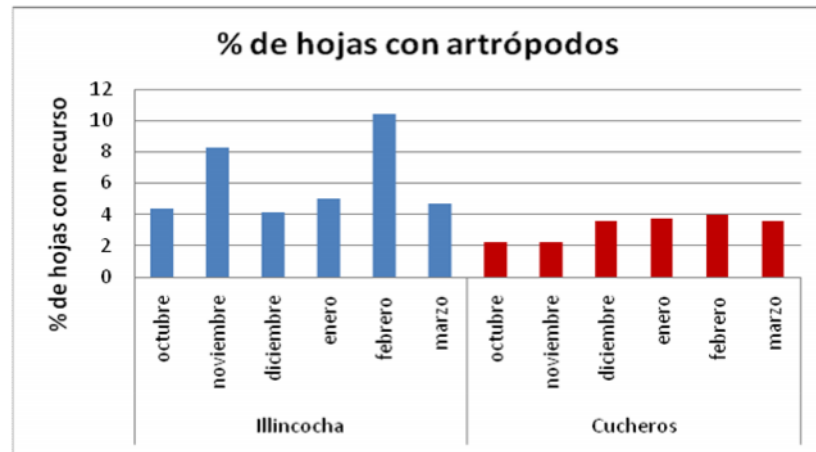


Figura 9. Promedios mensuales (octubre 2010- marzo 2011) de los porcentajes de hojas con recurso artrópodos en ambas localidades.

En segundo lugar se analizaron los datos de forma global, sin tomar en cuenta las localidades, para conocer mejor este recurso. Se obtuvo que *Gynoxys cuicochensis* tiene una media de 7.4 cm de DAP y 3.6 m de altura en las localidades estudiadas. En cuanto a la producción de néctar y cantidad de artrópodos en las hojas, se calculó el promedio de las 20 placas monitoreadas (Figura 10), y se obtuvo que de las 12000 hojas observadas durante el estudio, 1483 (12.35 %) presentaron alimento, de las cuales 904 (7.53 %) tuvieron néctar, 562 (4.68 %) artrópodos y 17 (0.14 %) hojas con ambos recursos alimenticios.

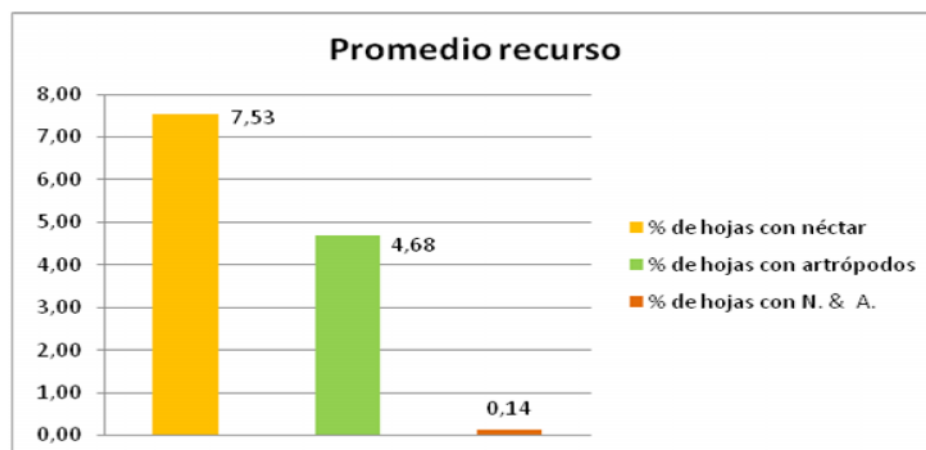


Figura 10. Promedio de los porcentajes de hojas con las diferentes clases de recursos (hojas con néctar, hojas con artrópodos y hojas con néctar y artrópodos), del monitoreo (Octubre 2010- Marzo 2011) de todas las placas.

Usando el refractómetro (MASTER REFRACTOMETER ATAGO®) se realizaron 10 lecturas válidas en el campo durante el monitoreo del recurso (Tabla 3), obteniendo un promedio de 45.05 % en masa de sacarosa, con una desviación estándar de $S \pm 7,73$. Otras medidas fueron descartadas debido a las cualidades del néctar colectado, que aparentemente presentaba una concentración mayor dada por la evaporación del agua del néctar y por las condiciones del clima.

Tabla 3. Porcentaje en masa de Sacarosa, por muestra, para ambas localidades.

# muestra	% masa (SUCROSA)
1	41,5
2	34
3	49
4	51
5	53
6	50
7	31
8	41
9	49
10	51
45,05	

2.4 Ámbitos del hogar

Durante los seis meses de fase de campo del estudio, se logró obtener un número suficiente de observaciones (ecólogo Matt Gould, comunicación personal) para la determinación de los ámbitos del hogar (100% MCP), en relación al tipo de hábitat que selecciona el ave (parches de *Polylepis* con presencia de *Gynoxys*). De igual manera, el tamaño de los ámbitos hogareños no tuvo una correlación significativa contra el número de observaciones utilizado (correlación de Pearson $r = -0.22$, $n = 8$).

El número promedio de observaciones fue de 13 por individuo (Rango = 10 – 16, $n = 8$), estableciendo el tamaño de los ámbitos del hogar ($\pm S$) para el tiempo de estudio en un promedio de $1965.5 \pm 810.4 \text{ m}^2$ ($0.2 \pm 0.08 \text{ ha}$) en la localidad de Illincocha (Figura 11), y $6062.3 \pm 1669.8 \text{ m}^2$ ($0.6 \pm 0.17 \text{ ha}$) en la localidad de Cucheros. Las

áreas de bosque con presencia de la especie *Gynoxys cuicochensis* (bordes de bosque), fue el tipo de hábitat que seleccionó *Xenodacnis parina* para establecer la mayor parte de su ámbito hogareño.

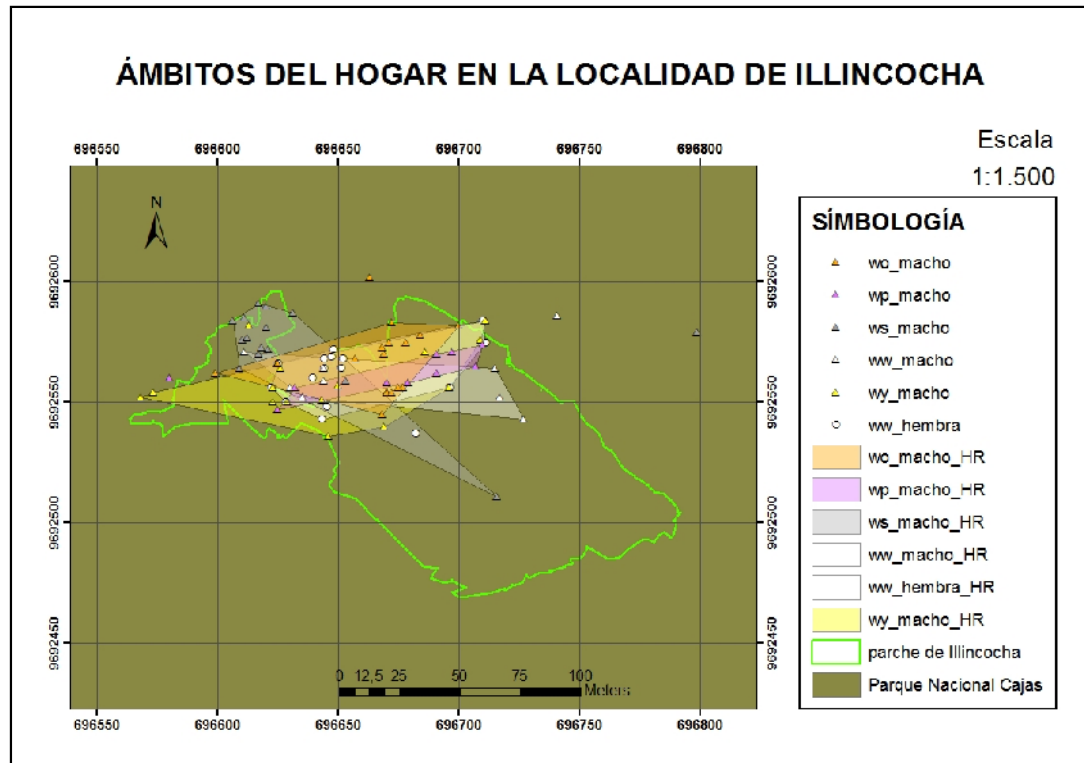


Figura 11. Ámbitos del Hogar de seis individuos en la localidad de Illincocha.

Para esta especie, el tamaño de los ámbitos del hogar tiene una relación inversamente proporcional completa a la disponibilidad de *Gynoxys* (correlación de Spearman $\rho = -1.00$, $n = 8$), es decir, decrece según aumenta la densidad por metro cuadrado (Figura 12). Siendo Illincocha la localidad con un número mayor de recurso disponible, la diferencia entre los tamaños de los ámbitos del hogar es notable (Tabla 4).

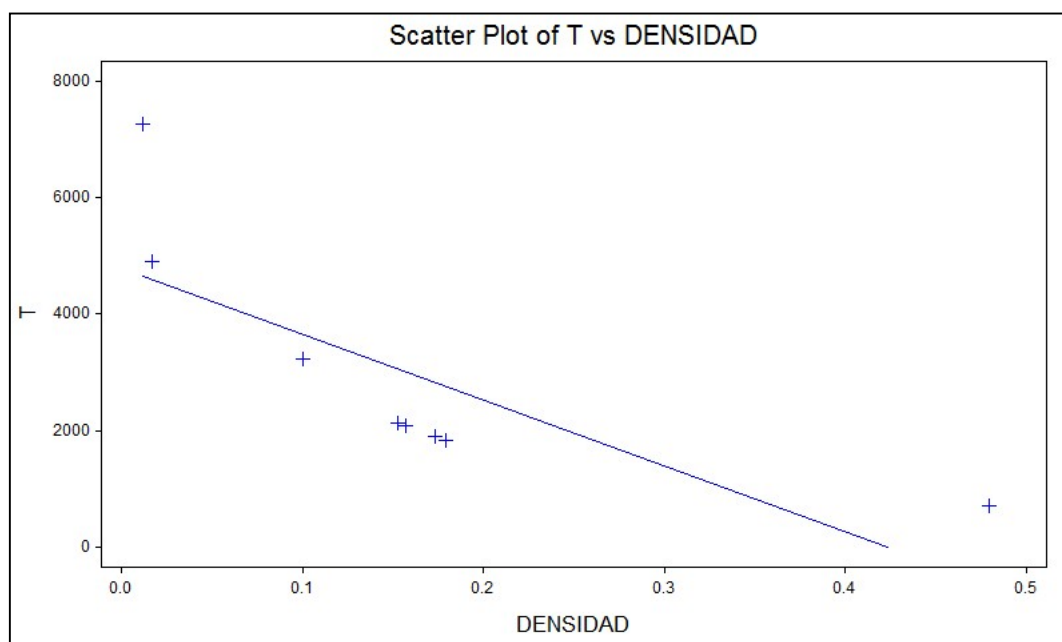


Figura 12. Correlación inversa entre el tamaño de los Ámbitos del Hogar y la densidad por metro cuadrado.

Tabla 4. Área de los Ámbitos del Hogar de ocho individuos (*Xenodacnis parina*) en ambas localidades.

LOCALIDAD	S. DE ANILLOS	INDIVIDUO	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
Illincocha	WO	macho	1879	0,19
Illincocha	WP	macho	680	0,07
Illincocha	WS	macho	2139	0,21
Illincocha	WW	macho	1816	0,18
Illincocha	WY	macho	3215	0,32
Illincocha	WW	hembra	2064	0,21
Cucheros	FW	macho	7243	0,72
Cucheros	FO	hembra	4882	0,49

De igual manera, un promedio de 79.5 ± 8.21 % del área de los ámbitos del hogar en Illincocha se ubicó dentro del parche, mientras que en Cucheros el promedio fue de 44.60 ± 10.9 %, sugiriendo la necesidad de las aves de buscar recurso fuera del parche (hacia pequeñas agrupaciones de *Gynoxys*), incrementando el tamaño de su ámbito hogareño (Figura 13).

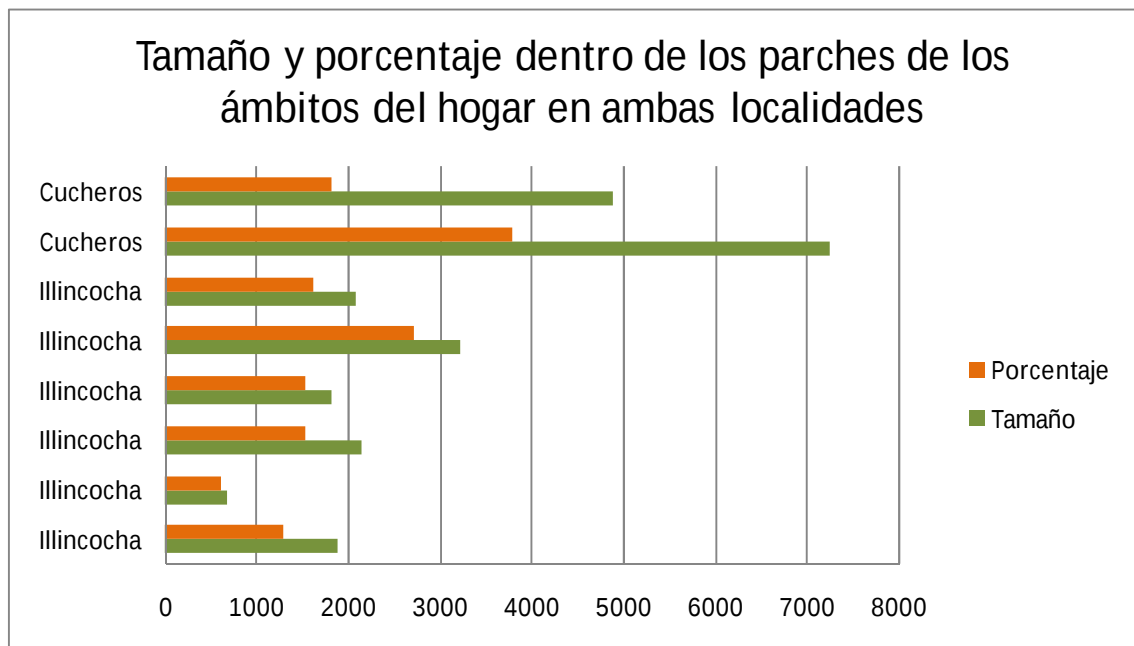


Figura 13. Tamaño de los Ámbitos del Hogar y porcentaje dentro de los parches de *Xenodacnis parina* en ambas localidades.

Mediante las constantes observaciones en la fase de campo se pudo detectar dos parejas de *X. parina*, una en Illincocha y otra en Cucheros. Cotejando el tamaño en ambas localidades se pudo constatar que los ámbitos del hogar de los machos es más grande que los de las hembras (Figura 14), siendo en ambos casos, aproximadamente, un 35% más grande.

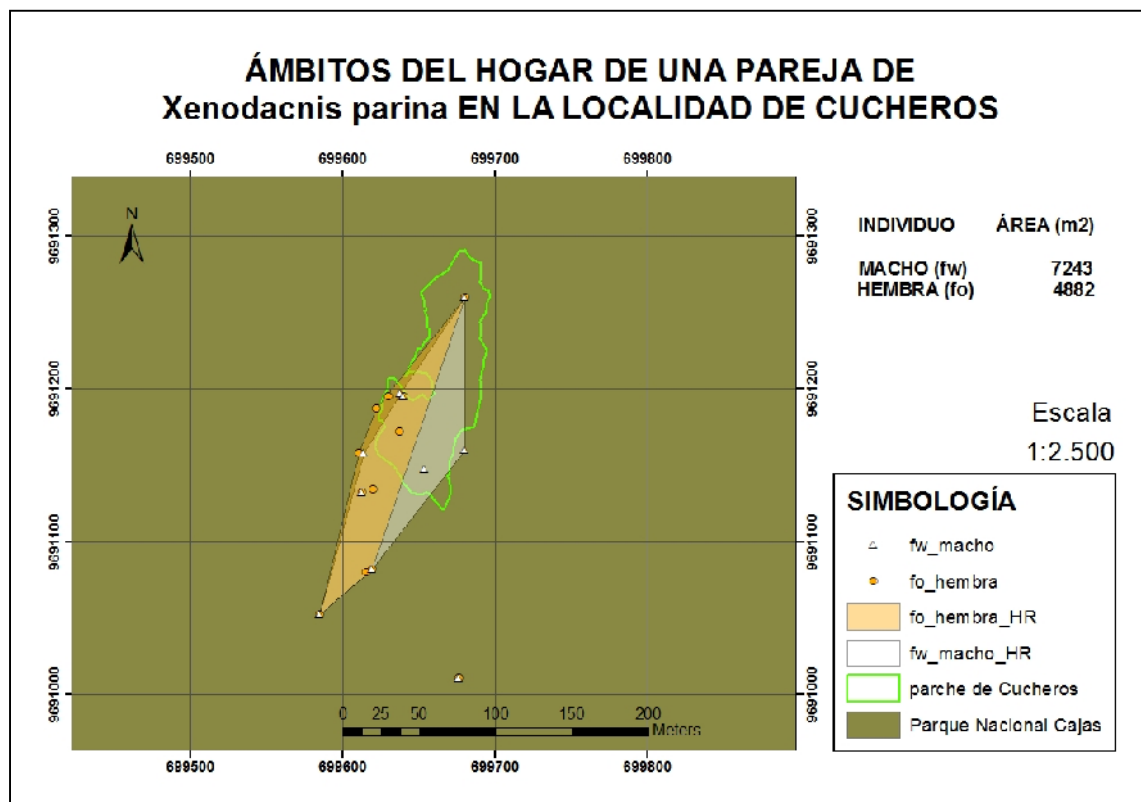
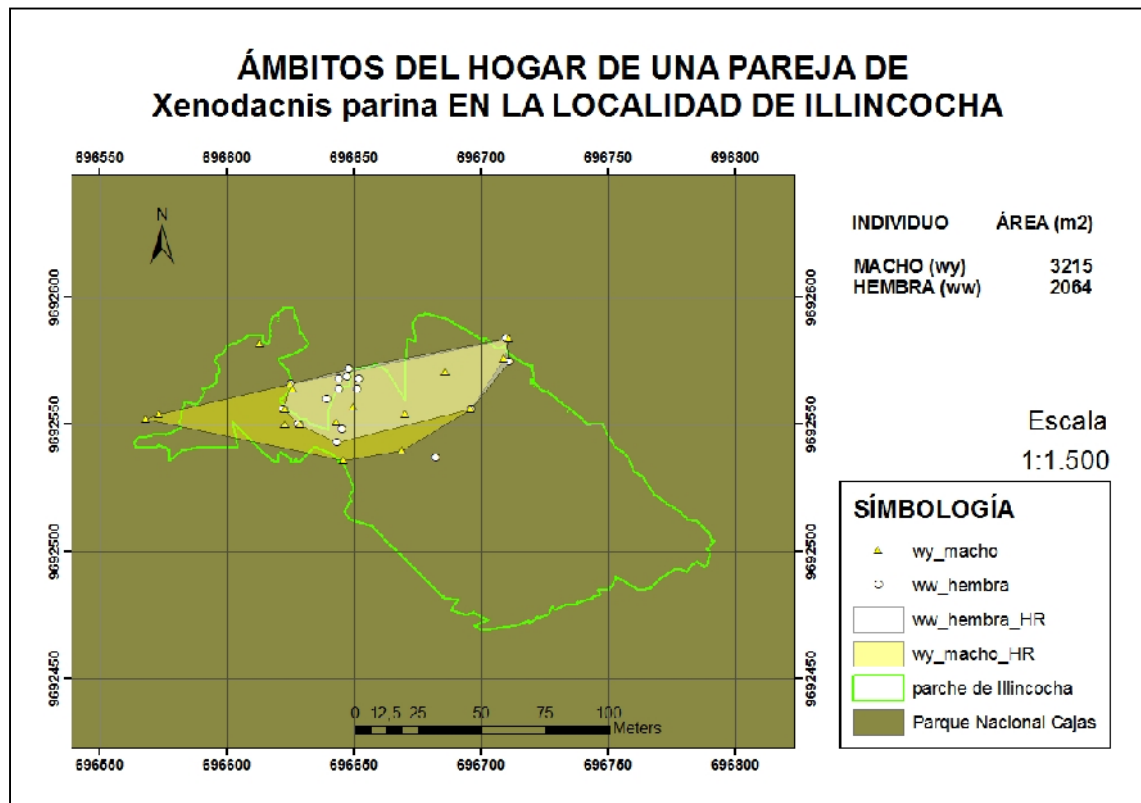


Figura 14. Relación de tamaño de los Ámbitos del Hogar entre macho y hembra (pareja) en ambas localidades.

2.5 Comportamiento

En cuanto al comportamiento, se registraron en total 86 actividades individuales en Illincocha y 20 en Cucheros, estableciéndose una diferencia muy marcada entre la actividad de alimentación y las otras dos categorías.

En la primera localidad, la alimentación (néctar o artrópodos) fue la actividad más frecuente (59.30 %) seguida por la percha (23.26 %). De igual manera, en la localidad de Cucheros fue la alimentación la actividad más frecuente (60 %), pero seguida por otras actividades (como el vuelo o el movimiento entre ramas), en segundo lugar (25 %) (Figura 15).

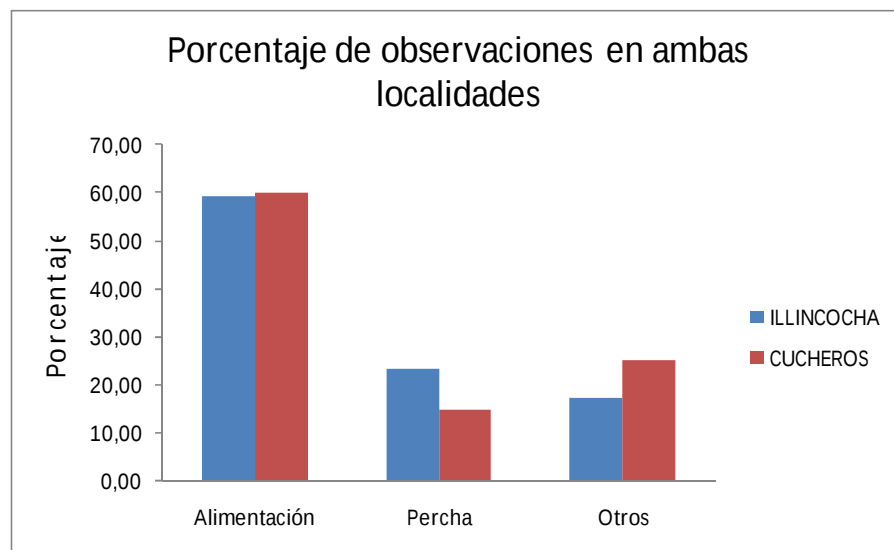


Figura 15. Porcentaje de observaciones de las diferentes actividades en las dos localidades utilizadas para el estudio.

En ambos sitios fue *Gynoxys cuicochensis* la especie en donde más se observó a *X. parina* alimentarse (> 80 % de observaciones en Cucheros y > 90 % de observaciones en Illincocha), confirmando la importancia de este recurso dentro de la ecología de esta especie.

X. parina acostumbra alimentarse entre el follaje de la especie *Gynoxys cuicochensis* (tucshi), del néctar que se produce en el envés de las hojas o de los artrópodos que habitan en la planta, en un rango de altura de entre uno y tres metros (Figura 16),

brincando entre ramas y estirándose para alcanzar el recurso (maniobra de forrajeo: REACH).

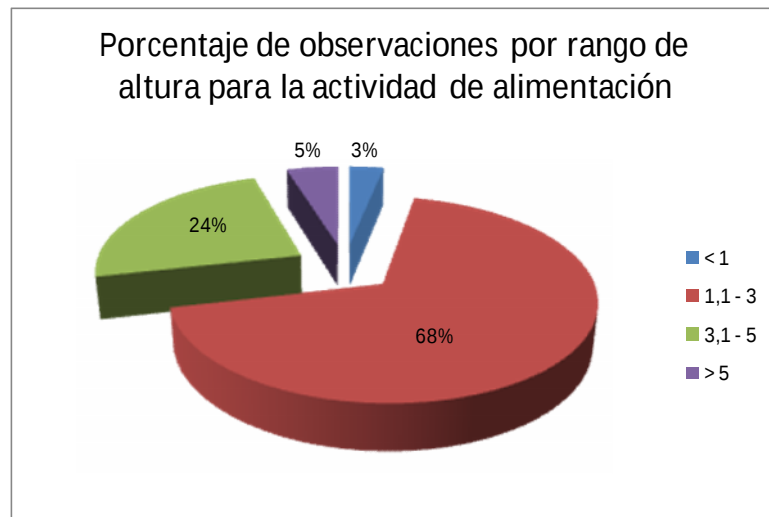


Figura 16. Porcentaje de observaciones para la actividad de alimentación en diferentes rangos de altura en ambas localidades.

El 68.25 % del total de observaciones en la actividad de alimentación (incluyendo ambas localidades) estuvieron dentro de este rango, con una altura promedio del dosel de cuatro metros (Figura 17). La actividad de percha se mantuvo en un rango promedio entre los tres y cinco metros de altura en ambas localidades.

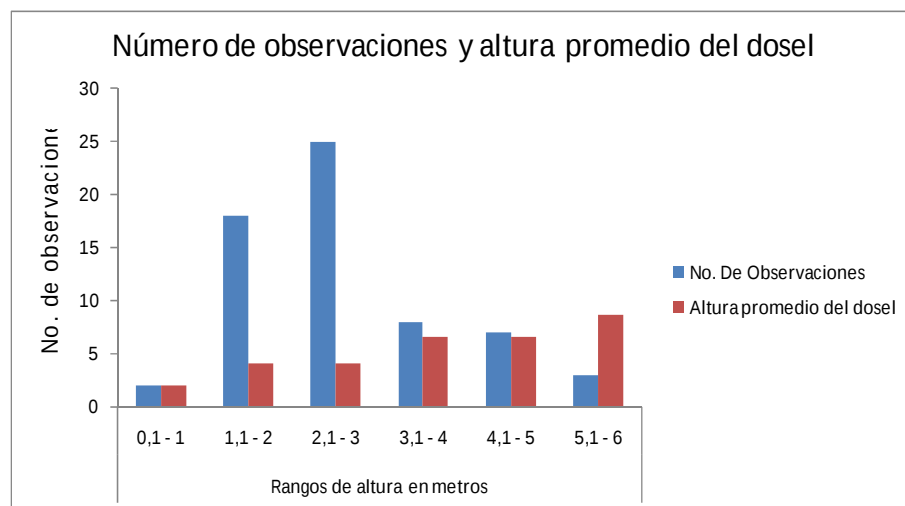


Figura 17. Número de observaciones y altura promedio del dosel, por rangos de altura, en ambas localidades.

Se pudo comprobar que otras especies vegetales fueron también utilizadas por *X. parina* en actividades como la alimentación (en un marcado menor porcentaje) o la percha, tales como *Polylepis reticulata*, *Miconia salicifolia*, y *Pentacalia arbutifolia* entre las más importantes (Figura 18).

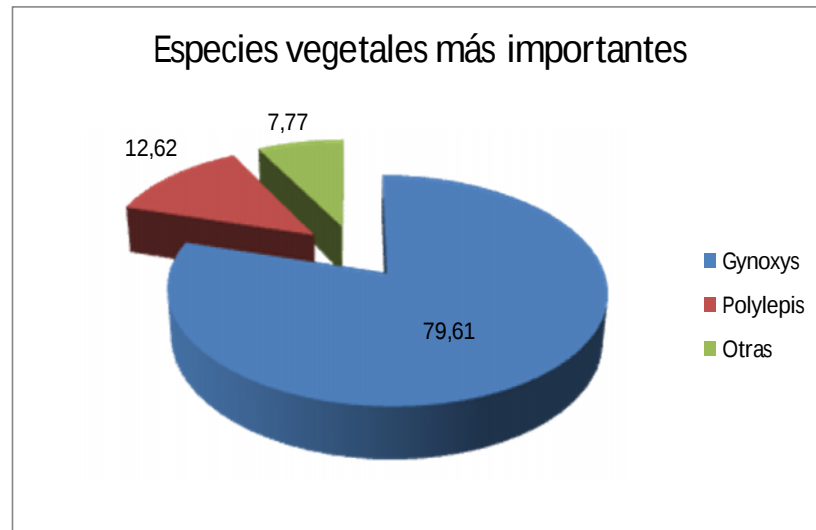


Figura 18. Especies vegetales más importantes para las actividades de *Xenodacnis parina* según el número de observaciones (otras: *Miconia salicifolia*, y *Pentacalia arbutifolia*).

Durante todas las observaciones realizadas en el período de estudio, se constató que *X. parina* es una especie territorialista pero no agresiva, pudiendo alimentarse en el mismo lugar con individuos de igual o diferente especie (tales como *Chalcostigma stanleyi* (Figura 19), *Diglossa humeralis*, *Anisognathus igniventris*, *Metallura baroni*, *Metallura tyrianthina* y *Oreotrochilus chimborazo*), sin afectar su comportamiento normal.

Cabe recalcar la similitud en el comportamiento que presentan *Xenodacnis parina* y *Chalcostigma stanleyi* (el colibrí Picoespina Dorsiazul), los cuales comparten el mismo hábitat y recursos, incluso se observó a *X. parina* buscar alimento en la misma planta y con la misma técnica de forrajeo junto a *C. stanleyi*, con mucho más frecuencia que con el resto de especies.

Se comprobó además que otras especies utilizan también a *Gynoxys cuicochensis* como lugar de percha, refugio o escondite, tales como: *Aglaeactis cupripennis*,

Cnemarchus erythropygius (Figura 19), *Dubusia taeniata*, *Grallaria quitensis*, *Ochthoeca fumicolor*, *Prhygilus unicolor* y *Turdus fuscater*.



Figura 19. *Chalcostinga stanleyi* alimentándose de *Gynoxys cuicochensis* (izquierda) con la técnica de forrajeo REACH. *Cnemarchus erythropygius* perchado en *Gynoxys cuicochensis* (derecha).

CAPITULO III

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio realizado sobre los requerimientos de hábitat del Azulito Altoandino (*Xenodacnis parina*), el cual provee información sobre algunos aspectos de la ecología de esta especie. En contraste con otros artículos (Parker and O’neill 1979, Servat *et al.* 2002), sobre todo inventarios y notas cortas, en este estudio se incluyen datos sobre: descripción del ave, estructura de hábitat, recursos alimenticios, ámbitos del hogar (Home Range) y comportamiento.

De acuerdo con las descripciones hechas por Isler & Isler (1987), Ridgely & Greenfield (2006) y Ortiz (2002), esta especie acostumbra movilizarse en pareja o en grupos reducidos y bulliciosos, buscando alimento entre el follaje de los arbustos de *Gynoxys*, aprovechando las secreciones dulces que se producen en el envés de sus hojas o los artrópodos que habitan en ella (Anexo 9). El macho tiene una coloración azul muy llamativa a diferencia de la hembra, que posee un color café-pardusco y únicamente un parche azul en la frente y ojos (Anexo 1). Los juveniles de la especie tienen una coloración similar a la de la hembra hasta definir su plumaje. Mediante el procesamiento de individuos se determinó que no únicamente el color es la diferencia entre sexos, sino también algunas de sus medidas morfométricas y de peso, estableciendo una superioridad notable del macho en todas ellas (ver capítulo 2.1).

La estructura vertical y características del hábitat de *X. parina* se analizó con la metodología propuesta por Doster and James (1998), Tinoco *et al.* (2007) y Karubian and Carrasco (2008), con modificaciones personales, resultando muy útil para los objetivos propuestos. Se determinó que, de acuerdo con las notas sobre el hábitat de esta especie hechas por Ridgely & Greenfield (2006) y Ortiz (2002), *X. parina* acostumbra habitar en los bordes de bosque de los parches de *Polylepis*, en donde *Gynoxys cuicochensis* es más abundante.

Se establecieron siete especies principales con una frecuencia superior al 3 % (*Gynoxys cuicochensis*, *Polylepis reticulata*, *Miconia salicifolia*, *Calamagrostis intermedia*, *Ribes lehmannii*, *Pentacalia arbutifolia* y *Hespperomeles obtusifolia*), registrándose además una clara dominancia gremial (en cuanto a riqueza) de las especies arbustivas. El dosel del hábitat de *X. parina* tuvo una altura promedio de 5,12 m ($S = \pm 1,72$ m), en donde *Polylepis reticulata* y *Gynoxys cuicochensis* son las especies dominantes.

Al igual que Parker and O'Neill (1979), Ridgely & Greenfield (2006) y Ortiz (2002), se estableció que *Xenodacnis parina* se alimenta entre los arbustos de *Gynoxys* del néctar que se produce en el envés de las hojas así como de los artrópodos presentes. Se determinó también que es la especie *Gynoxys cuicochensis* la única utilizada para esta actividad (alimentación), sin tener observaciones registradas de individuos alimentándose de otras especies de este género. De igual manera, al no necesitar una relación morfométrica entre el pico y las hojas de esta planta (como por ejemplo la relación entre colibríes y flores), la única característica para aprovechar este recurso es el haber desarrollado la técnica de forrajeo conocida como "Reach". *Gynoxys cuicochensis* produce una cantidad de néctar suficiente para alimentar no sólo a esta especie, sino también a otras aves observadas (especialmente de la familia Trochilidae y Thraupidae) que comparten este recurso de forma pacífica.

Se determinó también una cantidad aproximada de 45% en masa de Sacarosa en las muestras de néctar tomadas de *Gynoxys cuicochensis*, confirmando la importancia de esta especie vegetal como fuente de energía y nutrientes, al comparar este valor con el de varias especies altoandinas (Gutiérrez-Zamora 2008; Rojas-Nossa 2007, Rojas-Nossa 2005) que son utilizadas por varios miembros de las familias Thraupidae y Trochilidae.

La eficacia del método propuesto para estudiar los ámbitos del hogar fue notable, ya que nos permitió identificar a 20 de los 25 individuos anillados (80 %). El uso de anillos de colores fue la mejor alternativa en este estudio ya que se trata de una especie fácil de detectar (conspicuos) y seguir, además de tener un hábitat específico, lo que facilitó la toma de datos e identificación de individuos en el campo (Doster & James 1998; Ralph *et al* 1996).

Cabe mencionar que únicamente ocho de los 20 individuos identificados en el campo se tomaron en cuenta para el análisis de los ámbitos del hogar, debido a que el número de observaciones registradas fue el adecuado.

Los ámbitos del hogar se determinaron utilizando el método MCP (minimun convex polygon) ya que es ampliamente utilizado para este fin (Harris *et al* 1990 en De Coster 2009; Powell 2000). Al ser una especie dependiente de la presencia de *G. cuicochensis* dentro de los parches de *Polylepis*, su ámbito del hogar disminuye al incrementarse la densidad del recurso, tal como sucede con otras especies como *Oreomanes fraseri* (De Coster *et al.* 2009) y *Picoides borealis* (Doster and James 1998), ambos dependientes de la densidad de árboles. Al igual que en estudios de otras especies (Jenkins and Benn 1998), se determinó que los ámbitos del hogar de los machos de *Xenodacnis parina* son más grandes que los de las hembras.

Cabe recalcar que el tamaño de los ámbitos del hogar que se muestran, expresan el área que *Xenodacnis parina* ocupó durante el período de estudio, pudiendo variar a lo largo del tiempo (Doster and James 1998; Powell 2000) dependiendo de los cambios en la disponibilidad de recursos, tendiendo a disminuir sus ámbitos del hogar si aumenta la densidad de *Gynoxys* o viceversa.

En cuanto al comportamiento, se observó que esta especie es territorialista pero no agresiva, pudiendo compartir su hábitat y recurso con individuos de la misma o diferente especie. Su principal actividad es la alimentación, buscando inquietamente entre las hojas de *Gynoxys cuicochensis* y permaneciendo la mayoría del tiempo en estratos relativamente bajos (Isler & Isler 1987; Ridgely & Greenfield 2006).

CONCLUSIÓN

Xenodacnis parina es una especie dependiente de *Gynoxys cuicochensis* y de los recursos presentes en ella, utilizándola no sólo para la alimentación, sino también para actividades como la percha, refugio y escondite. Además, se puede concluir que sus ámbitos del hogar dependen de la abundancia de esta planta, que junto con *Polylepis reticulata* son las principales especies vegetales dentro de su estructura de hábitat. También se puede decir que los machos de *Xenodacnis parina* son más grandes y pesados que las hembras, el tamaño de su ámbito del hogar es mayor, y son también más bulliciosos y conspicuos.

Xenodacnis parina habita los bordes de los parches de *Polylepis* en donde *Gynoxys cuicochensis* es más abundante, siendo su hábitat principalmente de carácter arbustivo (en cuanto a riqueza de especies). Ocupa principalmente los estratos de entre uno y tres metros para alimentarse, visitando inusualmente el suelo y otras especies diferentes a *G. cuicochensis* para sus actividades. El dosel de su hábitat está conformado principalmente por las especies *Polylepis reticulata* y *Gynoxys cuicochensis*, con una altura promedio de 5,12 m ($S = \pm 1,72$ m).

Se puede concluir además que no solo *Xenodacnis parina* usa los recursos presentes en *Gynoxys cuicochensis*, y que por lo tanto esta planta es indispensable para la avifauna de los páramos, debido no solamente al néctar que se produce en el envés de las hojas, sino también a la cantidad importante de artrópodos que en ella habitan, favoreciendo principalmente a las especies nectarívoras e insectívoras que habitan en los parches. Adicionalmente se concluye que los recursos ostentados por esta planta son variables en el tiempo e independientes entre sí.

Cabe recalcar la cantidad importante en cuanto a porcentaje en masa de sacarosa que contiene el néctar que produce *Gynoxys cuicochensis*, convirtiéndose en una fuente importante de alimento debido a la recompensa energética que proporciona a las especies que lo consumen.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar el monitoreo de los individuos marcados con los anillos de colores, con la finalidad de contribuir con más datos (en términos de cantidad y tiempo de muestreo) que generen información sobre esta especie.
- Se recomienda el uso de anillos de colores para monitorear individuos de especies territorialistas y conspicuas, que posean hábitats específicos (como los parches de *Polylepis*), por su efectividad y accesibilidad económica.
- Se recomienda plantear estrategias de restauración y reforestación en los páramos que contemplen a *Gynoxys cuicochensis*, debido a la importancia de esta especie tanto para las aves nectarívoras como insectívoras de estos ecosistemas. De igual manera, se recomienda continuar con el monitoreo de los recursos presentes en esta especie vegetal, para así conocer mejor la dinámica ecológica de la misma.
- Por último se recomienda el estudio de la ecología de aves tropicales, debido a su importancia para ayudar a la conservación de las mismas, ya que proporcionan información sobre las relaciones entre los organismos y su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBBY, C., JONES, M., MARSDEN, S. 2000. Expedition Field Techniques. BIRD SURVEYS. BirdLife International.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. Important Bird Area factsheet: Cajas-Mazán, Ecuador. (En línea) Disponible en: <http://www.birdlife.org> on 4/2/2010.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. In IUCN 2008. IUCN Red List of Threatened Species. (En línea) Disponible en: <http://www.birdlife.org> on 5/2/2010.

CISNEROS, D. 2006. Notes on breeding behavior and distribution of some birds in Ecuador. Bull.B.O.C. 126(2) 153-164.

CONOVER, W. J. 1999. En StatsDirect Statistical Software. Copyright 2000-2009 StatsDirect Limited, all rights reserved. Shapiro-Wilk W Test. (En línea). Disponible en: http://www.statsdirect.com/help/statsdirect.htm#parametric_methods/swt.htm.

DE COSTER, G., MATTHYSEN, E., CAHILL, J., LENS, L. 2009. Home Range characteristics of the Near Threatened Giant Conebill *Oreomanes fraseri* in fragmented *Polylepis* forest. Bird Conservation International. Bird Life International 2009. Pp. 09.

DOSTER, R. & JAMES, D. 1998. Home Range Size and Foraging Habitat of Red-Cockaded Woodpeckers in the Ouachita Mountains of Arkansas. Wilson Bulletin 110 (1), 1998, Pp. 110-117.

DUNNING, J. B. Jr., KILGO, J. C. 2000. Introduction. Studies in Avian Biology. 21. Pp. 3-7.

ELLISON, S., BARWICK, V., DUGUID FARRANT, T. 2009. Practical Statistics for the Analytical Scientist. A Bench Guide. 2nd Edition. RSC Publishing. Published by The Royal Society of Chemistry. Pp. 16-24.

FJELDSÅ, J. 2002. Key areas for conserving the avifauna of *Polylepis* forest. ECOTROPICA 8:125-131. Society for Tropical Ecology.

FJELDSÅ, J. & KRABBE, N. (1990) Birds of the high Andes. Copenhagen University. Copenhagen Zoological Museum & Svendborg: Apollo Books.

GONZÁLEZ-SOLÍS, J., BECKER, J., WENDELN, H. 2000. El marcaje individual de poblaciones salvajes de vertebrados mediante transponders: resultados en una colonia de Charrán Común. Dept. Biología Animal, Universidad de Barcelona.

GUTIÉRREZ-ZAMORA, A. 2008. Las Interacciones Ecológicas y Estructura de una Comunidad Altoandina de Colibríes y Flores en la Cordillera Oriental de Colombia. Corporación ECOTONO y Grupo de Ornitología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. Ornitología Colombiana No. 7:17 – 42. Pp. 26.

HERZOG, S., SORIA, R., TRONCOSO, J., MATTHYSEN, E. 2002. Composition and Structure of Avian Mixed-species Flocks in a High-Andean *Polylepis* Forest in Bolivia. Centro de biodiversidad y genética. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. ECOTROPICA 8. Pp: 133-143.

ISLER, M. L. & ISLER, P. R. 1987. The tanagers: natural history, distribution and identification. Smithsonian Institution Press. Washington D. C.

JENKINS, A., BENN, G. 1998. Home Range Size and Habitat Requirements of Peregrine Falcons on the Cape Peninsula, South Africa. Percy FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town. J. Raptor Res. 32(2):90 – 97. Pp. 8.

KARUBIAN, J., CARRASCO, L. 2008. Home Range and Habitat Preferences of the Banded Ground-cuckoo (*Neomorphus radiolusus*). The Wilson Journal of Ornithology 120(1):205 – 209. Pp. 9.

KESSLER, M. 2006. Bosques de *Polylepis*. Pp. 110-120. En: Botánica Económica de los Andes Centrales Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

MENA, P. 2001. La biodiversidad de los páramos en el Ecuador. Congreso mundial de páramos Pp. 496-513.

MENA, P., HOFSTEDE, R. 2006. Los páramos ecuatorianos. Pp. 91-109. En: Botánica Económica de los Andes Centrales Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

ORTIZ F. 2002. Tit-like Dacnis (*Xenodacnis parina*). Pp. 182 en: Tv Granizo (Ed.), Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

PARKER, T. AND O'NEILL, J. 1979. Notes on little known Birds of the upper Urubamba Valley, Southern Peru. Musuem of Zoology, Louisiana State University. Pp. 10.

POWELL, R. 2000. Research Techniques in Animal Ecology *Methods and Cases in Conservation Science*. Chapter 3: Animal Home Ranges and Territories and Home Range Estimators. Editor: Mary C. Pearl. Columbia University Press. New York. Pp. 65 – 103.

PUEBLA-OLIVARES, F. WINKER, K. 2004. Dieta y dispersión de semillas por dos especies de Tangara (*habia*) en dos tipos de vegetación en los Tuxtlas, Veracruz, México, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ornitología Neotropical 15: – The Neotropical Ornithological Society.

RALPH, C. J., GEUPEL G. R., PYLE, P., MARTIN, T. E., DESANTE, D. F., MILÁ, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.

REMSSEN, J. V. JR., ROBINSON, S. K. 1990. Un esquema de clasificación para el comportamiento de forrajeo de las aves en hábitats terrestres. *Studies in avian Ecology* 13:44-160.

RIDGELY, R. S. & TUDOR, G. (1989) The birds of South America, I. Oxford: Oxford University Press (en línea) Disponible en: <http://books.google.es>.

RIDGELY, R. S. & P. J. GREENFIELD. 2001. The birds of Ecuador. Vol. 1: status, distribution and taxonomy. Cornell University Press, Ithaca, New York.

RIDGELY, R. S. & GREENFIELD, P. J. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO. Pp. 812.

ROJAS-NOSSA, S. 2007. Estrategias de extracción de néctar por pinchaflores (aves: *Diglossa* y *Diglossopsis*) y sus efectos sobre la polinización de plantas de los altos Andes. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Ornitología Colombiana No. 5:21 – 39. Pp. 19.

ROJAS-NOSSA, S. 2005. Ecología de la Comunidad de pinchaflores (aves: *Diglossa* y *Diglossopsis*) en un bosque Altoandino. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Maestría en Biología, Línea Ecología. Bogotá, Colombia. Pp. 78.

SERVAT, G., MENDOZA, W., OCHOA, J. 2002. Flora y Fauna de cuatro bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en la cordillera del Vilcanota (Cusco, Perú). Ecología Aplicada, Diciembre, año/vol. 1, número 001. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Pp. 25 – 35.

SIERRA, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito-Ecuador. Pp. 96-108.

TINOCO, B., ASTUDILLO, P., LATTA, S., GRAHAM, C. 2007. Distribution, ecology, and conservation of an endangered Andean hummingbird: the Violet-throated Metaltail (*Metallura baroni*). Bird Conservation international. 19: 63-76.

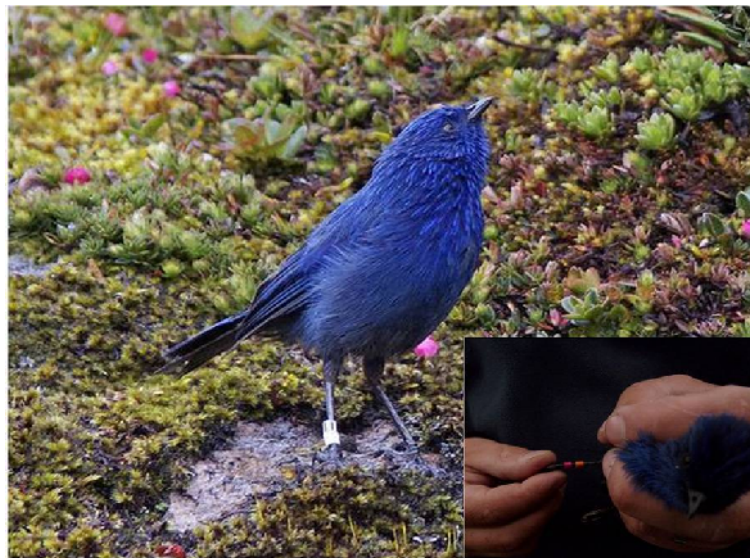
TREMBLAY, J., IBARZABAL, J., DUSSAULT, C., SAVARD, J. 2009. Habitat Requeriments of Breeding Black-Backed Woodpeckers (*Picoides arcticus*) in Managed, Unburned Boreal Forest. *Avian Conservation and Ecology – Écologie et conservation des oiseaux* 4(1): 2. Pp. 16.

ANEXOS

Anexo 1. Azulito altoandino hembra (izquierda) y macho (derecha) en la localidad de Illincocha, PNC.



1.1 *Xenodacnis parina* macho anillado en el sector de Illincocha (izquierda). **Fuente:** Ardeloa en www.flickr.com (Fotógrafo de vida silvestre). Proceso de anillamiento (abajo).



3.1 Parte frontal de la hoja de campo.

[illegible]

Anexo 4. Hoja de campo para el marcaje (anillamiento) y toma de datos morfométricos y fisiológicos.

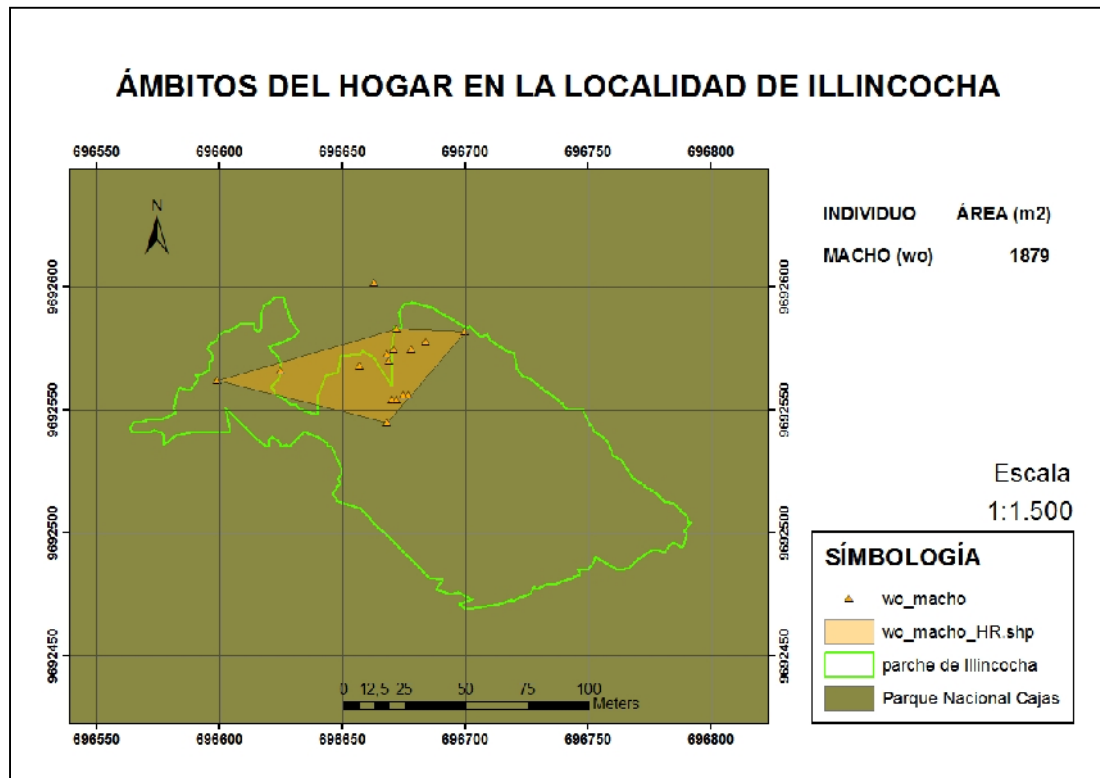
[illegible]

Anexo 6. Tabla de resultados generales para el análisis de la estructura de hábitat (detalle de las especies).

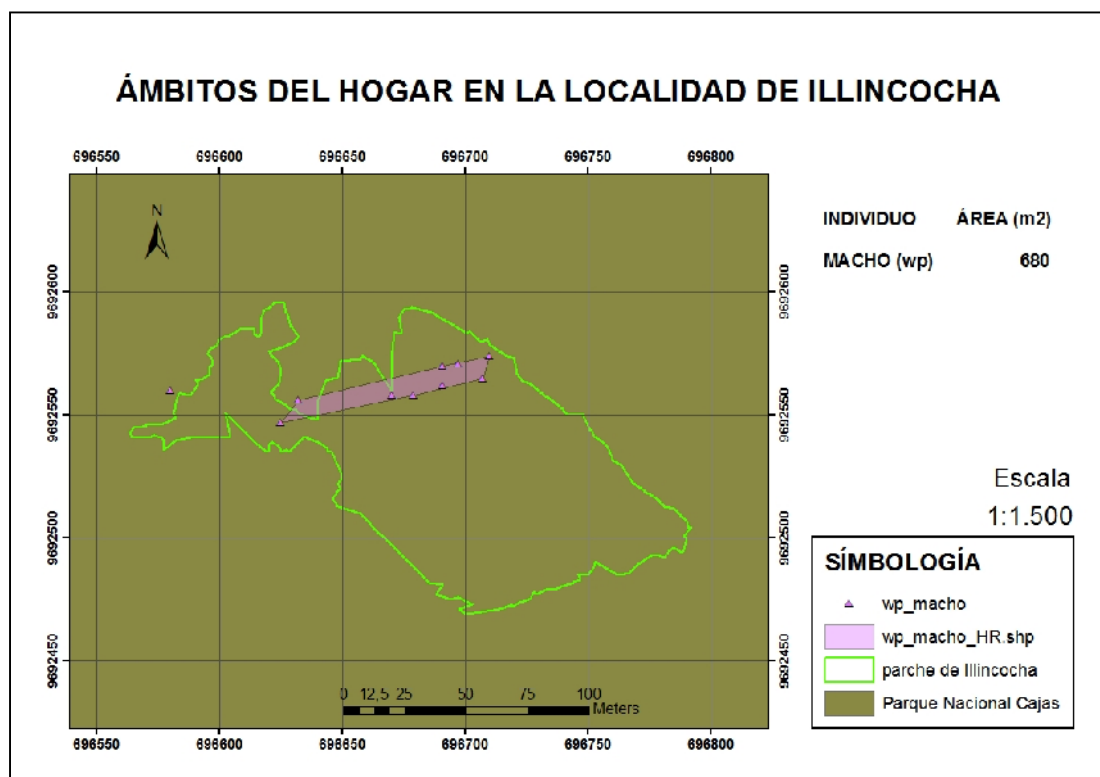
Especie	ESTRATOS							TOTAL
	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	>3	
<i>Gynoxys cuicochensis</i>	14	31	37	44	35	39	35	235
<i>Polylepis reticulata</i>	6	12	14	15	16	18	30	111
<i>Miconia salicifolia</i>	10	13	11	7	1			42
<i>Calamagrostis intermedia</i>	28	7	1					36
<i>Ribes lehmannii</i>	18	7	5					30
<i>Pentacalia arbutifolia</i>	4	3	5	7	2	2		23
<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	18	4						22
<i>Diplostephium</i> sp2			2	3	4	3	1	13
<i>Cortaderia</i> sp.	1	3	2	2	1			9
<i>Hypericum maciulare</i>	8	1						9
<i>Loricaria thyoidea</i>			1	2	2	2		7
<i>Valeriana microphylla</i>	5	2						7
<i>Pernettya prostrata</i>	1	1	1	1	1			5
<i>Blechnum schomburgkii</i>	4	1						5
<i>Diplostephium ericoides</i>			2	1	1	1		5
<i>Rubus</i> sp.	5							5
<i>Chuquiraga jussieu</i>	1	1	1	1				4
<i>Monnina crassifolia</i>			1	1	1			3
<i>Neurolepis villosa</i>	2	1						3
<i>Berberis lutea</i>	3							3
<i>Diplostephium glandulosum</i>	1	1						2
<i>Brachyotum jamesonii</i>		1	1					2
<i>Diplostephium</i> sp1	2							2
<i>Jamesonia goudotii</i>	2							2
<i>Gynoxys miniophylla</i>		1						1
<i>Gynoxys buxifolia</i>	1							1
<i>Polylepis racemosa</i>	1							1
<i>Fabaceae pegajosa</i>	1							1
<i>Bomarea glaucescens</i>		1						1
<i>Microgramma</i> sp.	1							1
<i>Thelypteris</i> sp.	1							1
	138	91	84	84	64	65	66	592

Anexo 7. Mapas individuales para los Ámbitos del Hogar de ambas localidades.

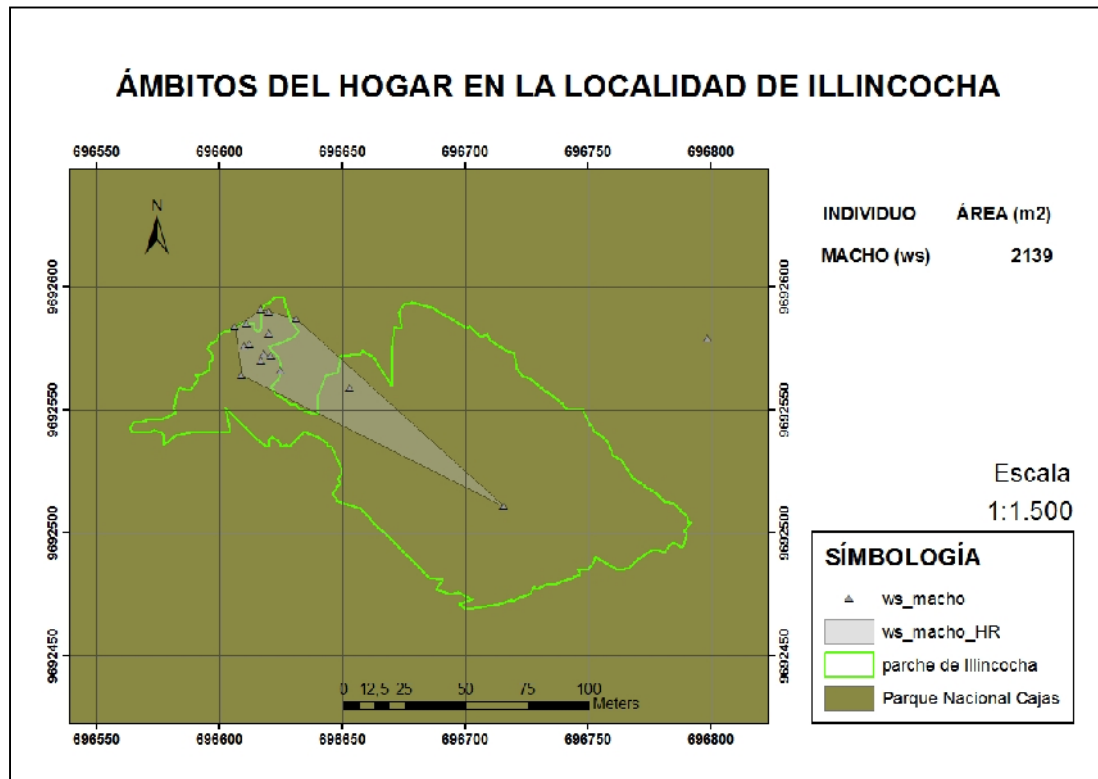
7.1 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos WO).



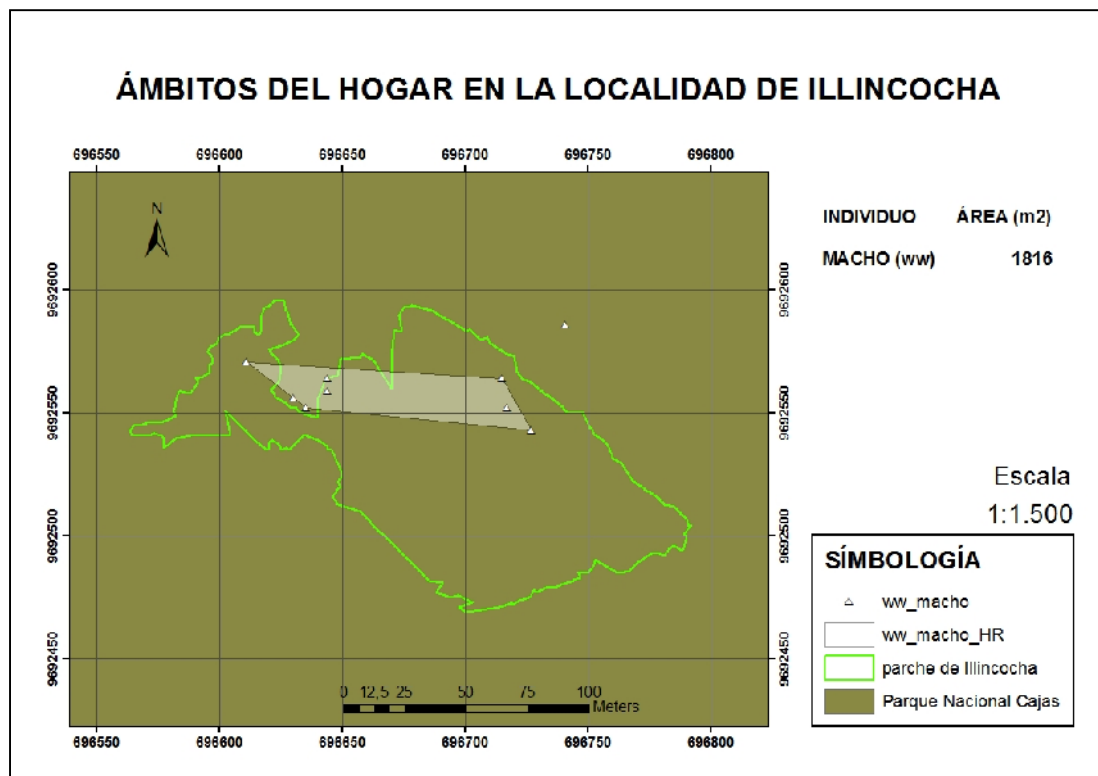
7.2 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos WP).



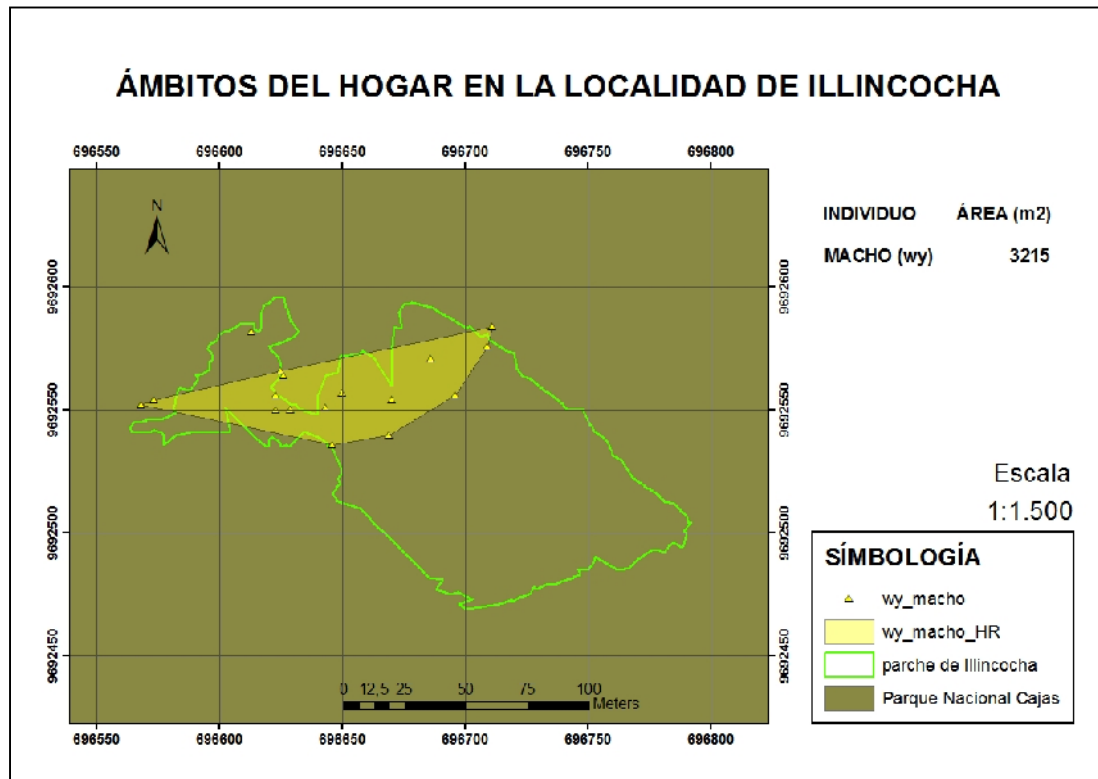
7.3 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos WS).



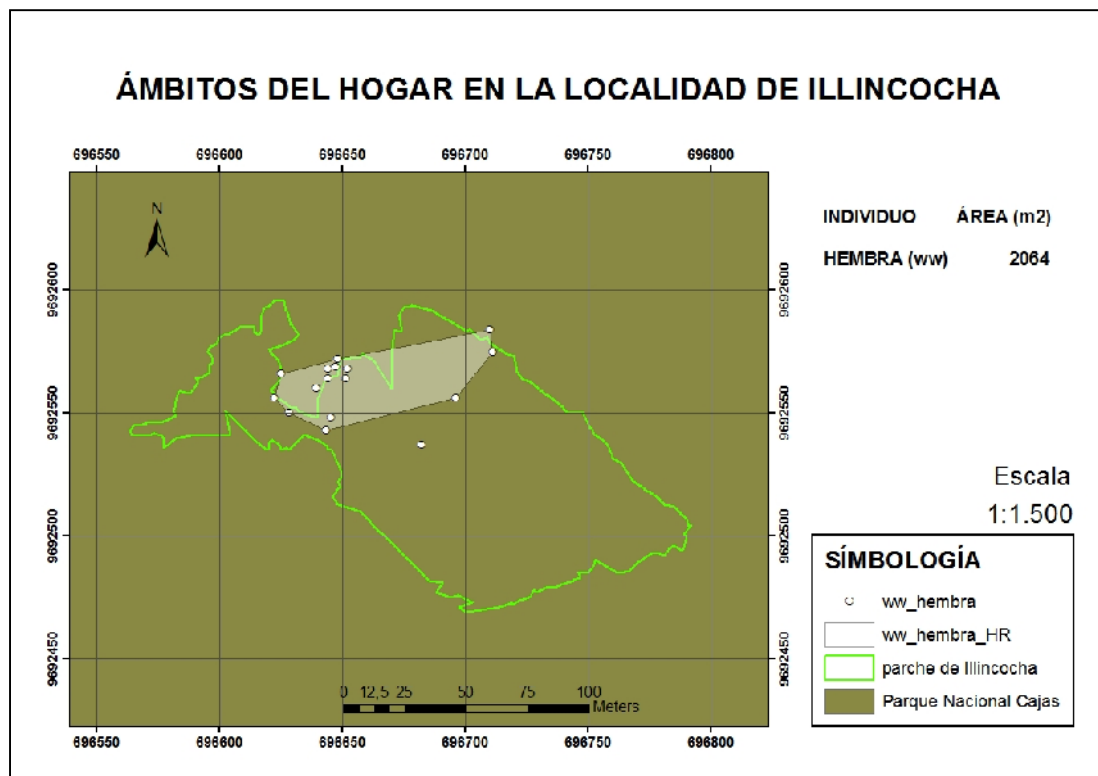
7.4 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos WW). **Fuente:** Autores.



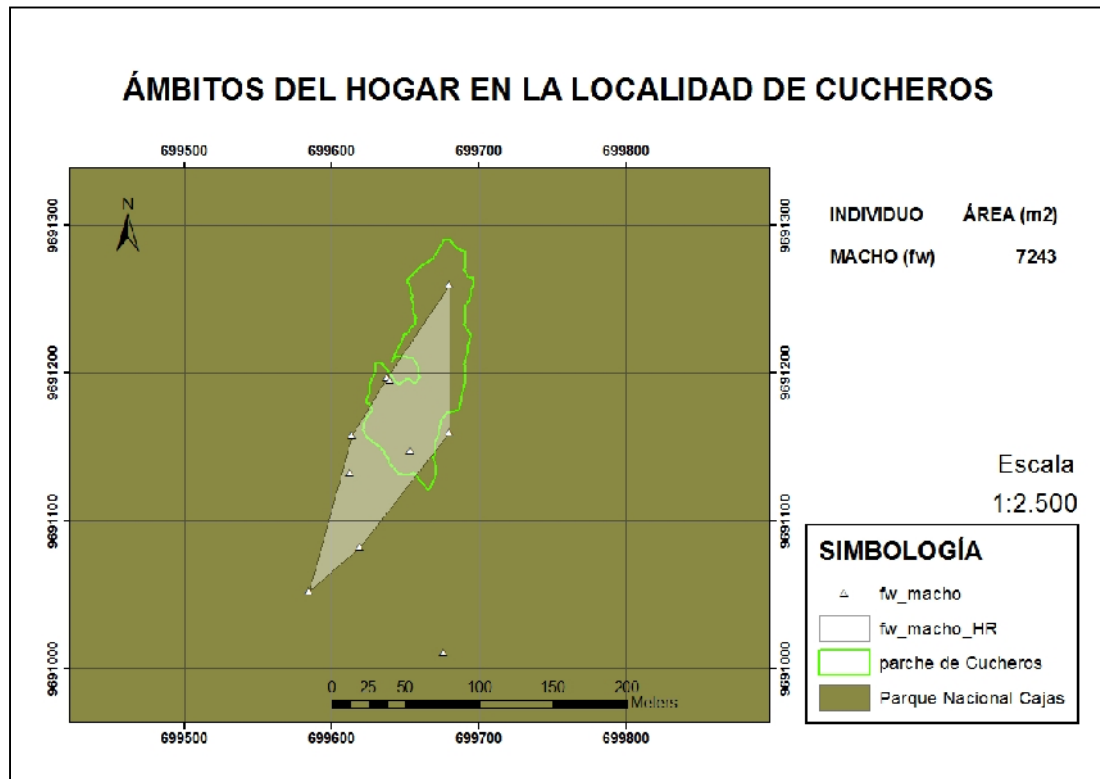
7.5 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos WY).



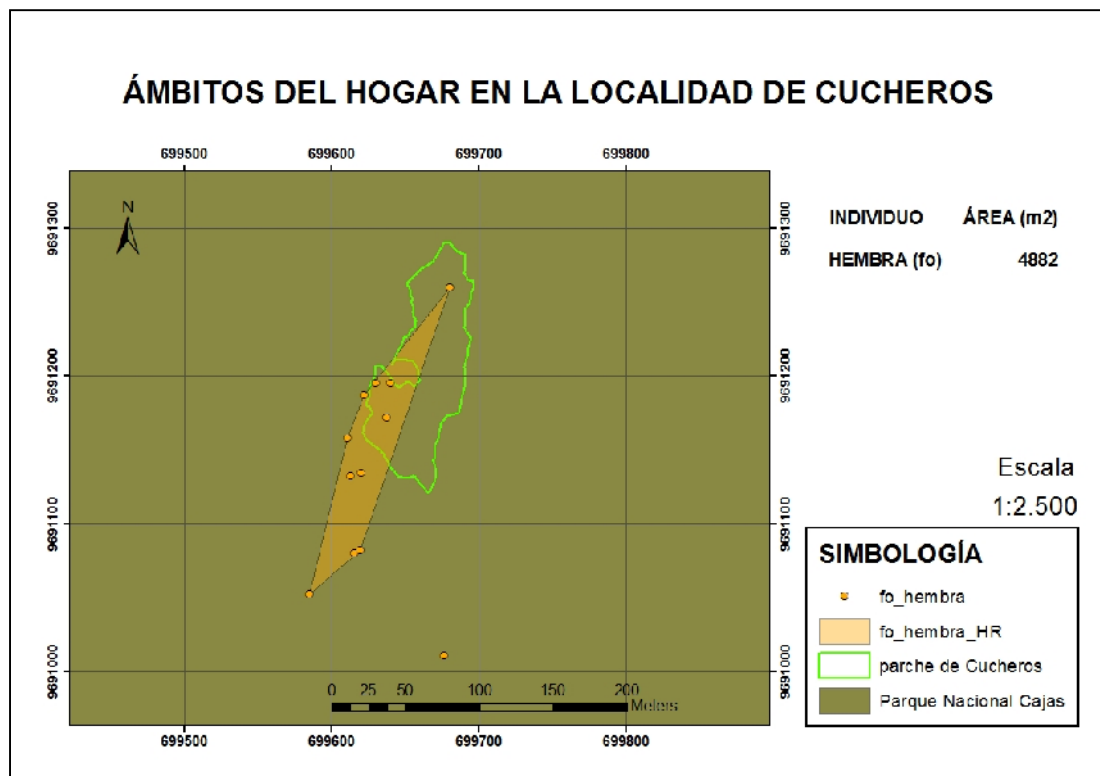
7.6 *Xenodacnis parina* hembra (secuencia de anillos WW).



7.7 *Xenodacnis parina* macho (secuencia de anillos FW).



7.8 *Xenodacnis parina* hembra (secuencia de anillos FO).



Anexo 8. Especies que se observaron utilizando a *Gynoxys cuicochensis* para diferentes actividades: *Metallura tyrianthina*, *Oreotrochilus Chimborazo* y *Anisognathus igniventris* alimentándose en *Gynoxys cuicochensis*. *Metallura baroni* perchado en *Gynoxys cuicochensis*.



Anexo 9. Hojas de *Gynoxys cuicochensis* con néctar (izquierda) y con artrópodos (derecha).

