
Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades de la provincia del Carchi

**Un reporte de las evaluaciones
ecológicas rápidas**

EcoCiencia es una entidad ecuatoriana privada y sin fines de lucro cuya misión es conservar la biodiversidad mediante la investigación científica, la recuperación del conocimiento tradicional y la educación ambiental, impulsando formas de vida armoniosas entre el ser humano y la naturaleza.

El Proyecto Páramo Andino es una iniciativa para la conservación integral de este ecosistema en los cuatro países sudamericanos que lo poseen: Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Es coordinado regionalmente por el CONDESAN y en cada país hay una agencia nacional. En el Ecuador esta agencia es EcoCiencia. Los fondos vienen del GEF, administrados por el PNUMA.

Se sugiere citar este libro así:

Para la obra completa:

Boada, C, y J. Campaña (Eds.). 2008. Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas. EcoCiencia y GPC. Quito.

Para cada artículo:

<<Autor/a/es/as>>. 2008. <<Título completo del artículo>>. En: Boada, C. y J. Campaña (Eds.). 2008. Composición y diversidad de la flora y la fauna en cuatro localidades en la provincia del Carchi. Un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas. EcoCiencia y GPC. Quito.

ECOCIENCIA

Equipo técnico:

Botánica: SILVIA SALGADO

Avifauna: GALO BUITRÓN

Mastofauna: CARLOS BOADA

Herpetofauna: CECILIA TOBAR

Coordinación general: JORGE CAMPAÑA

Coordinación de campo: CARLOS BOADA

Portada y diagramación:

PATRICIO MENA VÁSCONEZ (con base en el diseño original para la serie © 2003 Antonio Mena)

GOBIERNO PROVINCIAL DEL CARCHI

Coordinación general:

MERY MONTESDEOCA

Coordinación logística:

DIEGO ARAGÓN

Fotografías de portada: Sapo (*Osornophryne*) © 2008 Carlos Boada/EcoCiencia; Volcán Chiles desde el Artesón © 2008 Galo Buitrón/EcoCiencia, flor de frailejón con bunga y bosque andino, ambas © 2008 Carlos Boada/EcoCiencia

ISBN: 978-9942-01-697-3

No. de derecho de autor (IEPI): 028733

Impreso en el Ecuador por/Printed in Ecuador by: Poder Gráfico, Asunción Oe-480 y México, teléfonos 2546475-2237980, Quito-ECUADOR

Esta y otras publicaciones pueden ser obtenidas o intercambiadas en EcoCiencia.

© 2008 por EcoCiencia y Gobierno Provincial del Carchi - Todos los derechos reservados

Contenido

Agradecimientos	1
Presentación	3
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA FLORA Y FAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA: UNA VISIÓN GENERAL <i>Carlos Boada, Galo Buitrón, Silvia Salgado y Cecilia Tobar</i>	5
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA FLORA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Silvia Salgado</i>	13
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Galo Buitrón</i>	33
Fotografías	67
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA MASTOFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Carlos Boada</i>	71
COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Cecilia Tobar</i>	93
AMENAZAS REGISTRADAS Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PROPUESTAS PARA LOS PÁRAMOS Y BOSQUES EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA <i>Carlos Boada y Jorge Campaña</i>	109

COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA EN CUATRO LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DEL CARCHI DENTRO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO GISRENA

Galo Buitrón
EcoCiencia

Resumen

Se realizó una exploración ornitológica en cuatro localidades dentro de la Cuenca del Río Carchi y Subcuenca alta del Río Apaquí, Provincia del Carchi, Ecuador. Las localidades visitadas incluyen dos áreas de páramo de frailejones, el páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza y las lagunas de El Voladero dentro de la REA, así como remanentes de bosque siempreverde montano alto en las localidades de la cordillera de la Virgen Negra y la Loma Guagua. Mediante puntos de conteo, redes de neblina y vocalizaciones se registró un total de 113 especies. Se provee una lista general de la avifauna encontrada en las localidades de estudio y datos básicos de abundancia y diversidad de especies en cada localidad. Las dos localidades de bosque registraron mayor número de especies que las localidades de páramo, pero las comunidades de aves de páramo fueron más parecidas entre sí que las comunidades de bosque. La cordillera de la Virgen Negra fue la localidad con el mayor número de especies registradas (70 especies) y el sistema de lagunas de El Voladero registró un alto número de aves acuáticas residentes y migratorias. En todas las localidades, las comunidades de aves estuvieron caracterizadas por tener un gran número de especies raras y pocas especies comunes. Varias especies raras y amenazadas fueron registradas durante esta investigación, especialmente en la cordillera de la Virgen Negra. La tala y quema de la vegetación natural es la principal amenaza para los ecosistemas de las localidades investigadas. Debido a la fragilidad de estos ecosistemas es necesario apoyar e incrementar las acciones de conservación comunitarias en estas áreas. Se sugiere también el monitoreo de la avifauna y el estudio de especies amenazadas para el manejo adecuado de estas áreas con un importante valor para la conservación de la biodiversidad.

MÉTODOS

El área del proyecto se ubica sobre un gradiente altitudinal comprendido entre 3.100 y 4.000 msnm. Debido a la alta riqueza de especies usualmente encontradas en áreas tropicales, realizar estimaciones de la diversidad de aves es una tarea compleja (Herzog *et al.*, 2002; Lacher y Brandes, 2005) y la realización de evaluaciones cuantitativas exhaustivas requiere mucho tiempo y esfuerzo (como Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994). Por esta razón, las evaluaciones ecológicas rápidas son los métodos más factibles e idóneos para determinar la riqueza y estimados de abundancia de las especies en áreas tropicales poco exploradas como las ubicadas dentro del área de intervención del proyecto GISRENA.

En las cuatro localidades se empleó una combinación de técnicas de muestreo para obtener un inventario avifaunístico lo más completo posible.

Métodos de muestreo

En cada localidad se seleccionó un área de 1,5 km² para los muestreos. Esta superficie ha demostrado ser adecuada para el inventario de comunidades de avifauna en zonas neotropicales (Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994). El muestreo fue similar en las cuatro localidades dentro de la superficie mencionada. Se realizó el método de evaluación rápida propuesto por Poulsen y Krabbe (1998). Este método consiste en el establecimiento de al menos 12 puntos de conteo dentro del área de 1,5 km² donde se llevan a cabo conteos visuales y auditivos de las especies por un

período determinado de tiempo. Los puntos de conteo son un método poderoso para medir la abundancia relativa de las especies eficientemente, permiten detectar a las especies crípticas y permiten relacionar la presencia de las especies con los hábitats (Bibby *et al.*, 1998; O'Dea y Whittaker, 2007).

Los puntos de conteo estuvieron separados por 200 m uno de otro y fueron ubicados a lo largo de senderos existentes en las áreas de estudio. En las cuatro localidades al menos uno de los senderos atravesó el bosque, lo que permitió ubicar varios puntos de conteo en el interior de los fragmentos. En cada punto de conteo se utilizó un período de 12 minutos para el registro y conteo de los individuos. Todas las aves oídas u observadas fueron registradas (Poulsen y Krabbe, 1998). Los conteos fueron efectuados entre las 5:45 y las 8:30. Durante el resto del día se efectuaron registros cualitativos de las especies en cada uno de los sitios mediante caminatas y en el caso de las localidades del páramo del Artesón y lagunas de El Voladero para conteos de aves acuáticas en los sistemas de lagunas glaciales.

Las observaciones obtenidas de los puntos de conteo y de las caminatas fueron utilizadas para determinar la riqueza de especies de aves usando un método de listas de 10-especies (Viví, 1998; Fjeldsa, 1999; Herzog *et al.*, 2002). Este método consiste en un arreglo sistemático de las observaciones en listas de 10 especies, la primera lista contiene las primeras 10 especies observadas, la segunda lista incluye las siguientes 10 especies y puede contener especies ya encontradas en la primera lista, y de esta forma se van armando varias listas consecutivas (Herzog *et al.*, 2002; Poulsen *et al.*, 1997). Este método es una técnica útil para evaluaciones ecológicas rápidas, debido a: 1) la alta eficiencia en el uso del tiempo; 2) es apropiado para la determinación de la magnitud de la riqueza de especies y 3) determinar si una localidad ha sido adecuadamente muestreada (Herzog *et al.*, 2002). Este método permite también determinar la abundancia relativa de las especies. En las cuatro localidades las listas fueron ensambladas evitando el conteo repetido de individuos obviamente territoriales (Herzog *et al.*, 2002). Sin embargo, este método no es apropiado para calcular índices de α -diversidad.

Aves nocturnas

Dentro del método propuesto por Poulsen y Krabbe (1998), se determina el número de especies e individuos de las especies nocturnas a partir de las grabaciones de los coros del amanecer durante cuatro días. En todas las localidades se realizaron caminatas por los senderos ya existentes a lo largo de un km entre las 18:30 a 20:00. Se efectuó al menos dos transectos por localidad para los censos de aves nocturnas dependiendo del clima. Cada 200 m dentro de un transecto, se utilizaron dos minutos para escuchar las vocalizaciones de aves nocturnas y luego durante tres minutos se efectuaron reproducciones de los cantos en un orden sistemático (especies de búhos ordenadas por su tamaño corporal). Se esperó un tiempo de tres minutos para escuchar las respuestas (Freile *et al.*, 2003, Borges *et al.*, 2004).

Hábitats acuáticos

En dos de las localidades de estudio se encontraron sistemas de lagunas glaciales, el sistema de las lagunas Verdes en el páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza y el sistema de las lagunas de El Voladero y Potrerillos. En estos sitios, se procedió a realizar conteos absolutos de las aves presentes en cada laguna desde las 8:30. Los individuos fueron registrados e identificados mediante recorridos a través de la circunferencia de las lagunas durante las mañanas y en el caso de la laguna de Potrerillos en la tarde debido a la distancia desde el campamento.

Uso de redes de neblina

Este método permite evaluar la abundancia y registrar la presencia de las especies menos conspicuas debido a sus hábitos (infrecuentes vocalizaciones, colores poco llamativos) así como aquellas que se mueven de forma solitaria en los estratos bajos de la vegetación. La mayor ventaja de esta técnica es que su uso evita el sesgo encontrado en las técnicas de censos que se basan en las habilidades visuales y auditivas de los observadores. Permite, además, obtener datos precisos para la identificación de las especies (ej. fotografías, pieles de estudio) y una gran cantidad de datos ecológicos (estado reproductivo, muda, etc.) (Karr, 1981; Remsen y Good, 1996). Sin embargo, esta técnica presenta un fuerte sesgo para estimar la diversidad de zonas boscosas con árboles altos ya que el

potencial de acción de las redes se ubica entre los 2 a 3 m de altura (Remsen y Good, 1996). En las cuatro localidades se establecieron 10 redes de neblina durante un día y medio, repartidas al azar en el área de estudio. Las redes fueron abiertas por 24 horas. Las redes fueron revisadas al menos una vez cada 30 min y cada ave capturada fue identificada y procesada de forma estándar para obtener datos precisos sobre su morfología y condiciones físicas (Karr, 1981; SEO/Birdlife, 2001). Con este método también se recolectó especímenes de referencia de la avifauna del área, los cuales serán depositados en la colección del Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Los especímenes fueron sacrificados apropiadamente y preparados como pieles de estudio (Winker, 2000). No se sacrificó a ninguna de las especies clasificadas dentro del libro rojo de aves del Ecuador (Granizo *et al.*, 2002).

Análisis de los datos

Los datos de riqueza y abundancia de las especies se utilizaron para caracterizar la avifauna de cada localidad. Cada especie fue clasificada de acuerdo a su preferencia de hábitat, gremio trófico, endemismo y estatus de conservación en base a Ridgely y Greenfield (2001). Las especies fueron clasificadas en cinco categorías de hábitat: aéreas, acuáticas, páramo, bosque y borde de cultivos. Cada una de estas categorías representa el hábitat principal donde la especie fue observada. Adicionalmente, las especies fueron clasificadas en uno de los cinco gremios tróficos de acuerdo a la principal fuente de alimentación:

- a) Carroñera. Alimentación basada en organismos en descomposición.
- b) Frugívora. Consumo de grandes y pequeños frutos carnosos.
- c) Granívora. Alimentación basada en semillas dentro de pequeños y grandes frutos secos.
- d) Insectívora. Alimentación basada en artrópodos y otros invertebrados.
- e) Nectarívora. El néctar es la fuente principal de alimentación, aunque puede ser complementada con insectos.
- f) Omnívora. El alimento consiste de una mezcla de presas animales y vegetales de diversa índole.

- g) Rapaz. Depredación efectuada sobre vertebrados como pequeños mamíferos, pájaros, reptiles y anfibios.

Debido a las diferencias en la estructura de los datos obtenidos por medio de los diferentes métodos de muestreo utilizados se realizó un análisis separado para los datos de observación y los datos de captura en redes de neblina. En el caso de las observaciones, se utilizó curvas de acumulación de especies que fueron usadas para determinar si el esfuerzo de muestreo registró adecuadamente la riqueza de especies de aves en cada una de las localidades.

Las curvas de acumulación de especies fueron obtenidas como una función del número de listas de 10 especies compiladas. Las listas de 10-especies también proveyeron una medida de la detectabilidad de las especies basada en su frecuencia de registro. Además, con los datos organizados en listas de 10 especies se calculó un estimado de la riqueza de especies probables que pueden ocurrir en cada localidad. Para esto se utilizó el índice de Chao II.

Índice de Chao II

Este es un índice no paramétrico que permite determinar el número máximo posible de especies basado en el número de especies raras (Herzog *et al.*, 2002; Fjeldsa, 1999).

La fórmula del índice de Chao II es (Moreno, 2001):

$$S_i = S_{obs} + a^2/2b$$

Donde:

S_{obs} es el número de especies registradas en todas las muestras
 a el número de especies registradas sólo una vez
 b el número de especies registradas dos veces exactamente

Para la mayoría de especies se obtuvo datos de su abundancia relativa en las áreas de estudio. Esto permitió determinar la representatividad de las especies dentro de cada comunidad. En el caso de las especies de páramo y bosque, las abundancias fueron obtenidas como una suma del número de individuos registrados en los puntos de conteo. Sin embargo, la abundancia de las especies nocturnas fue obtenida del

número de individuos registrados en los transectos de observación nocturna. Finalmente, en el caso de las especies de aves acuáticas, la abundancia de las especies fue obtenida del total de individuos contabilizados durante los censos en las lagunas.

Los datos obtenidos de los puntos de conteo y de los transectos nocturnos, fueron combinados para calcular índices de diversidad. El índice utilizado fue el de Shannon-Wiener.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Esta es una medida de la diversidad de un área basado en la riqueza de especies y sus abundancias relativas. Para calcular el Índice de Shannon-Wiener, se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H' = Índice de Shannon Wiener

Pi = # de individuos de la especie

La similitud entre las comunidades de aves entre las localidades fue establecida mediante los índices de similitud cualitativos de Sorensen y Jaccard. Ambos índices utilizan los datos de presencia-ausencia de las especies. Se realizó todas las combinaciones posibles entre localidades.

Índice de similitud de Sorensen

El Índice de Similitud de Sorensen presenta un rango de 0 (sin similitud) a 1 (similitud completa) y se aplica a través de la siguiente fórmula:

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

I_s = Índice de similaridad de Sorensen

c = número de especies comunes para ambas muestras

a = número de especies presentes en la muestra A

b = número de especies presentes en la muestra B

Índice de similitud de Jaccard

Se aplica a través de la siguiente fórmula:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

I_j = Índice de similaridad de Jaccard

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

Finalmente, se comparó la composición de especies por gremio trófico entre localidades para establecer si existen diferencias en la distribución del número de especies entre los sitios. La prueba de verosimilitud (prueba de G) fue utilizada. Debido a la ausencia de al menos una categoría trófica entre localidades (ej. la ausencia de aves acuáticas en la Virgen Negra y la Loma Guagua), una constante igual a 1 fue adherida a todos los datos para evitar tener valores esperados u observados menores a 1, que invalidan este tipo de prueba (Sokal y Rohlf, 2003).

RESULTADOS

Resultados generales

El número total de especies registradas en las cuatro localidades fue de 113 especies pertenecientes a 29 familias (Tabla 9). En todas las localidades, los colibríes y las tangaras fueron las familias más ricas en especies. La familia Trochilidae (colibríes) fue la que registro más especies en todas las localidades. En las localidades del páramo del Artesón y las lagunas de El Voladero, fueron comunes el Colibrí Colicintillo (*Lesbia victoriae*) y el Rayito Brillante (*Agleactis cupripennis*). En cambio en el área de la cordillera de la Virgen Negra y la Loma Guagua las especies más frecuentes de esta familia fueron la Metalura Tiria (*Metallura tyrianthina*), el Zamarrito Pechidorado (*Eriocnemis mosquera*) (Fotografía 19) y el Picoespina Arcoiris (*Chalcostigma herrani*). Se registró la presencia de algunas especies endémicas y amenazadas poco conocidas en el Ecuador. Entre estas especies se incluyen: *Andigena hypoglauca*, *Buthraupis wetmorei*, *Circus cinereus* y *Eriocnemis derbyi*. En las cuatro localidades pudo también identi-

ficarse a cuatro especies migratorias, *Catharus swainsonii*, *Dendroica fusca* y dos limícolas (*Tringa melanoleuca*, *Calidris bairdii*).

Mediante el uso de redes de neblina se capturó 70 individuos de 34 especies. Las especies más frecuentemente capturadas fueron el Zamarrito Pechidorado (*Eriocnemis mosquera*), el Pinzón Plumizo (*Phrygilus unicolor*) y la Metalura Tiria (*Metallura tyrianthina*).

Resultados por localidad

Páramo del Artesón dentro de la Comuna La Esperanza

En esta localidad se registró un total de 39 especies de aves pertenecientes a 17 familias. Las familias Trochilidae (colibríes) y Thraupidae (tangaras) fueron las que presentaron un mayor número de especies (Tabla 9). Se realizó un total de 14 puntos de conteo en los que se registró un total de 23 especies y 93 individuos. Los promedios registrados en los puntos de conteo fueron de $5,14 \pm 1$ especies y $6,43 \pm 1,6$ individuos en bosque y, de $4,43 \pm 1,2$ especies y $6,86 \pm 0,9$ individuos en el páramo. La especie más abundante en los puntos de conteo en páramo fue *Cistothorus platensis* (Fotografía 20) seguido de *Grallaria quitensis* (Fotografía 21), *Zonotrichia capensis* y *Asthenes flammulata*. En los puntos de conteo del bosque, *Myioborus melanocephalus* (Fotografía 22) fue la más abundante seguida de *Grallaria quitensis* y *Cistothorus platensis*. Sin embargo, *Cistothorus platensis* fue registrado sólo en los bordes del bosque y páramo. 16 especies adicionales fueron observadas fuera de los puntos de conteo incluyendo a las especies de aves rapaces *Buteo polyosoma*, *Buteo poeiclobrous*, *Geranoaetus melanoleucus* y *Falco sparverius*.

Se ensambló un total de 15 listas de diez especies. Las especies más frecuentemente registradas fueron *Grallaria quitensis* y *Cistothorus platensis*. En base a las listas de 10 especies, el índice de Chao II estimó la riqueza de especies en el área en 44 especies (Figura 4). Puesto que no se alcanzó una asíntota en la curva de acumulación de especies (Figura 5), es probable que otras especies sean registradas en el futuro.

Las redes de neblina capturaron un total de 23 individuos pertenecientes a 15 especies. La única especie detectada por este método y no registrada con los métodos anteriores fue *Ochtoeca frontalis*. La abundancia relativa de las especies en las capturas se presenta

en la Figura 6. La mitad de los individuos capturados estuvieron mudando el plumaje y con un bajo porcentaje de grasa corporal.

En el caso de las especies nocturnas, durante los transectos sólo se registró dos especies: el Chotacabras Alifajeado (*Caprimulgus longirostris*) y la Becasina Andina (*Gallinago jamesoni*). Fue notable, la abundancia registrada de la Becasina Andina (*Gallinago jamesoni*), con un total de cinco ind/km. Los cantos de exhibición de estas especies fueron escuchados frecuentemente entre las 5:45 a 6:15 y en la tarde entre las 18:45 a 19:30 en la ciénega ubicada junto al campamento. Con la excepción de la becasina, el número de aves acuáticas registrado en esta localidad fue pequeño. Un total de 11 individuos de tres especies fueron observados en las lagunas (Tabla 10). La mayoría de individuos de anátidas (patos) fueron observados como parejas o individuos solitarios en las lagunas.

Lagunas de El Voladero

Se registró un total de 45 especies de 21 familias en esta localidad (Tabla 9). Las familias Trochilidae (ocho especies) y Scolopacidae (cinco especies) fueron las que mayor número de especies registraron. Se realizó un total de 10 puntos de conteo. Esto debido a la pequeña extensión del remanente de bosque en el área, que fue menor a un km. 23 especies y 67 individuos fueron registrados en los puntos de conteo (Tabla 11).

El promedio de especies e individuos en los puntos de conteo fue de $4,83 \pm 1,2$ especies y de $6,83 \pm 1,83$ individuos en páramo de pajonal y de $4,75 \pm 0,9$ especies y $6,5 \pm 1,9$ individuos en bosque. La especie más común en el páramo fue *Cistothorus platensis*, seguido de *Grallaria quitensis*. En los puntos de conteo en bosque las especies más comunes fueron *Myioborus melanocephalus* y *Grallaria quitensis*. Durante las caminatas nocturnas se registró dos especies, *Bubo virginianus* (dos individuos) y la Becasina Andina (*Gallinago jamesoni*).

En esta localidad se obtuvo 19 listas de 10 especies. Las especies con las frecuencias de registro más alto fueron la Grallaria Leonada o Licuango (*Grallaria quitensis*) y el Colibrí Colicintillo (*Lesbia victoriae*). En base a las frecuencias de registro, el índice de Chao II provee un estimado de especies de 48,5 especies. La curva de acumulación de especies mediante este método

indica una tendencia a estabilizarse (Figura 7). Se asume entonces que muy pocas especies que podrían ocurrir en el área, no fueron registradas durante el período de estudio.

A diferencia de la localidad del páramo el Artesón, las aves acuáticas fueron comunes y ocurrieron en grupos de varios individuos. Se registró la presencia de 159 individuos de diez especies en todo el sistema de lagunas del área (Tabla 12). Tres especies, *Actitis macularia*, *Tringa melanoleuca* y *Calidris bairdii*, corresponden a aves migratorias del hemisferio norte. Un mayor número de individuos fue observado en la laguna de Potrerillos en comparación a las lagunas de El Voladero.

El número de capturas en redes fue pequeño (seis individuos), debido al mal tiempo imperante durante los días de captura con redes. Esto disminuyó el esfuerzo de captura ya que en esta localidad las redes fueron abiertas sólo dos mañanas. La abundancia relativa de las especies capturadas se grafica en la Figura 8.

Cordillera de la Virgen Negra

Se registró 70 especies de aves pertenecientes a 22 familias. Las familias más ricas en especies fueron las tangaras (Thraupidae) que registraron 14 especies y los colibríes (Trochilidae) con 12 especies (Tabla 9). Todos los puntos de conteo fueron realizados en el borde o el interior del bosque. Un total de 37 especies y 137 individuos fueron registrados. El promedio por punto de conteo de especies fue de $6,71 \pm 1,1$ y de individuos fue de $9,79 \pm 2,1$. Las especies con el mayor número de individuos registrados fueron la Tangara Montana Ventriescarlata (*Anisognathus igniventris*, Fotografía 23), el Jilguero de Páramo (*Carduelis spinescens*) y el Tapaculo de Páramo (*Scytalopus canus*) (Tabla 11).

En la cordillera de la Virgen Negra, se ensambló un total de 28 listas de 10-especies. Con este tamaño de muestra, el índice de Chao II estimó una riqueza probable de 82,75 especies. Sin embargo, la curva de acumulación de especies alcanzó una asíntota en 67 especies, lo que indica que al menos todas las especies presentes en la localidad fueron registradas durante el período de investigación (Figura 9). Las especies más frecuentemente registradas en la cordillera de la Virgen Negra fueron *Anisognathus igniventris*, *Myioborus*

melanocephalus, y *Diglossa Lafresnayi*. Durante las caminatas nocturnas se registró cinco especies, *Gallinago nobilis*, *Glaucidium jardinii*, *Strix albitarsis*, *Caprimulgus longirostris* y *Uropsalis segmentata*. La especie más abundante fue *Caprimulgus longirostris* que registro cuatro individuos.

Un total de 22 individuos de once especies fueron capturados con redes de neblina en esta localidad. El Pinchaflores Brillante (*Diglossa Lafresnayi*) fue la especie más frecuente en las capturas, seguido del Zamarrillo Pechidorado (*Eriocnemis mosquera*) (Figura 10).

La localidad de la cordillera de la Virgen Negra fue en donde se registró un mayor número de especies amenazadas y poco conocidas. Dos especies, la Tangara Montana Enmascarada (*Buthraupis wetmorei*) y el Águila Andina (*Oroaetus isidori*) están catalogadas como vulnerables mientras el Aguilucho Cenizo (*Circus cinereus*) y el Tucán Andino Pechigris (*Andigena hypoglauca*) como casi amenazados. Estas especies fueron raras y observadas únicamente una vez durante el muestreo.

Loma Guagua

En esta localidad se registró 66 especies pertenecientes a 22 familias (Tabla 9). Las familias con mayor número de especies fueron Thraupidae (Tangaras) con 13 especies, seguida de Trochilidae (Colibríes) con 11 especies. Dentro de esta localidad se ensambló un total de 23 listas de 10-especies. Las especies más frecuentemente registradas fueron *Anisognathus igniventris*, *Myioborus melanocephalus* y *Turdus fuscater*. En base a esto el índice de Chao II indica una riqueza esperada de 68,11 especies, para esta localidad. La curva de acumulación de especies tendió a una asíntota (Figura 11), y las dos especies detectadas al final del muestreo corresponden a una especie nocturna, que fue previamente capturada en las redes de neblina y al Carpintero Dorsicarmesí (*Piculus rivoli*), que fue detectado en el área de transición entre el bosque y los cultivos.

Se capturó con redes de neblina a 18 individuos correspondientes a diez especies en esta localidad. La especie con mayor número de capturas fue el Pinchaflores Enmascarado (*Diglossopsis cyanea*) con cinco individuos, seguido de la Tangara Coronadorada (*Iridoprocne rufivertex*, Fotografía 24) (Figura 12). En esta localidad dos especies fueron detectadas únicamente mediante esta técnica, el Matorralero Cabecillado (*Buarremon torquatus*) y el Zorzal de Swainson (*Catharus swainsoni*).

COMPARACIÓN ENTRE LOCALIDADES

Las localidades con hábitats similares fueron las más parecidas entre sí. Las dos localidades de páramo y las dos comunidades de bosque obtuvieron un valor similar en el índice de Shanon-Wiener (Tabla 11). Esto indica un patrón común dentro de las comunidades, donde pocas especies fueron abundantes y un gran número de especies fueron raras.

En cuanto a la comparación de especies entre localidades, las comunidades de páramo (el Artesón y lagunas de El Voladero) fueron más parecidas que las dos comunidades de bosque (cordillera de la Virgen Negra y Loma Guagua) (Tabla 13). Sin embargo, entre las dos localidades de páramo, el valor de similitud del índice de Sorensen (0,69), es muy parecido al obtenido entre las dos localidades de bosque (0,65). Lo mismo ocurrió con el índice de Jaccard, que fue de 0,53 entre el páramo del Artesón y las lagunas de El Voladero y de 0,48 entre la cordillera de la Virgen Negra y Loma Guagua.

Las localidades más diferentes fueron el páramo del Artesón y Loma Guagua (Tabla 13). Esto es un resultado de la mayor diferencia en elevación y hábitats entre estas dos localidades. El páramo del Artesón, fue además la localidad con menor riqueza de especies.

Estructura trófica

La Tabla 14 resume el número de especies encontradas por gremio trófico en cada localidad. Las dos localidades de páramo fueron similares en el número de especies dentro de cada gremio trófico, con la excepción de las aves acuáticas que fueron más diversas en las lagunas de El Voladero.

Entre las localidades de bosque hubo diferencias en el número de especies frugívoras, rapaces e insectívoras. La cordillera de la Virgen Negra tuvo un mayor número de especies rapaces en comparación a la Loma Guagua. La Loma Guagua es notable por el mayor número de aves frugívoras registradas. Durante el período de estudio, las aves frugívoras de gran tamaño (tucanes y pavas), fueron observadas más fácilmente en esta localidad que en la cordillera de la Virgen Negra. Esto se observa también en la mayor frecuencia de registros en esta localidad del Mirlo Grande (*Turdus fusater*).

En contraste, en la cordillera de la Virgen Negra los insectívoros fueron más fácilmente observados. Esto puede deberse a diferencias en la estructura de la vegetación como resultado de la menor elevación a la que se encuentra el bosque en Loma Guagua. En esta última localidad, se observó una mayor abundancia de ciertas especies de árboles cuya dispersión de frutos es efectuada por las aves (ej. *Ocotea* sp., *Miconia* sp.). No obstante, las cuatro localidades no difirieron significativamente en el número de especies encontradas dentro de cada categoría trófica ($G = 26,03$; $p = 0,099$; $g = 18$).

DISCUSIÓN

La avifauna encontrada en este estudio es similar a la reportada en la Reserva Biológica Guandera y el área de Cerro Mongus, en la provincia del Carchi (Cresswell *et al.*, 1999, Robbins *et al.*, 1994). No obstante, varias especies raras y amenazadas encontradas en estas áreas no pudieron ser localizadas en nuestras localidades de estudio. En las localidades del páramo del Artesón y las lagunas de El Voladero, entre las especies no registradas se encuentra el Cóndor Andino (*Vultur gryphus*), que se encuentra en peligro crítico de extinción en el país. En páramo del Artesón la especie fue buscada intensamente durante el período de muestreo, especialmente en la base del volcán Chiles en el sector de la laguna Verde, pero sin resultados positivos. De acuerdo a conversaciones con los guías locales la especie aún se observa raramente y la ausencia de registros durante la investigación puede atribuirse a la situación crítica en la que se encuentra esta especie. De acuerdo a Granizo *et al.* (2002), la población de cóndores en el Ecuador es menor a 100 individuos, los cuales se concentran principalmente en los páramos de la Sierra Central (Volcán Antisana y Cotopaxi) y unos pocos individuos en el Volcán Chiles.

A diferencia de Guandera y Cerro Mongus, no se detectó a la Cotinga Ventricastaña (*Doliornis remsenii*) ni a la Gralarita Carilunada (*Grallaricula lineifrons*). La Cotinga Ventricastaña probablemente ocurre en el área de la cordillera de la Virgen Negra y la Loma Guagua donde existe el hábitat de ecotono entre el bosque y páramo donde ha sido registrada (Robbins *et al.*, 1994). Esta especie pudo haber pasado desapercibida a pesar de la intensa búsqueda realizada debido a sus hábitos crípticos. La especie tiende a posarse inmóvil sobre las copas de los árboles por largos períodos de tiempo (Robbins *et al.*, 1994). En Guandera

donde se efectuó un mayor esfuerzo de muestreo (14 observadores durante 10 semanas) sólo se obtuvo un registro de esta especie (Cresswell *et al.*, 1999). Además, hasta el momento la vocalización de esta especie no es conocida. La Gralarita Carilunada (*Gralaricula lineifrons*), es también una especie inconspicua y podría ocurrir en la Loma Guagua donde el bosque tiene una fuerte pendiente y con áreas de claros en regeneración producidos por derrumbes, el tipo de hábitat que esta especie prefiere (Fjeldsa y Krabbe, 1990). Con la excepción de estas especies, la mayoría de especies endémicas o amenazadas de extinción fueron registradas durante la investigación, aunque estas se encontraron restringidas a una sola localidad. La cordillera de la Virgen Negra y la Loma Guagua compartieron más de la mitad de las especies, no obstante sólo en la primera pudo observarse a *Urothraupis stolzmanni* y *Buthraupis wetmorei*, especies poco conocidas y de distribución restringida. Aunque estas especies ocurren en otras áreas más al sur (ej. Parque Nacional Llanganates, Cerro Mongus), sus requerimientos de hábitat no se han estudiado detalladamente. Estudios a largo plazo sobre estas especies podrían ser realizados en el área de la cuenca del Carchi, para determinar las causas de su rareza. Hasta ahora, *Urothraupis stolzmanni* es conocida de ocurrir en dos localidades en el Carchi, Cerro Mongus y la Reserva Guandera (Ridgely y Greenfield, 2001). Sin embargo, Cresswell *et al.* (1999b) sugiere que esta especie podría ocurrir hasta el Sur de Colombia en forma continua, lo cual es corroborado por el registro de esta especie en la cordillera de la Virgen Negra, casi 15 km al norte de Guandera.

El número de especies registradas en los bosques de la cordillera de la Virgen Negra y Loma Guagua es parecido a lo encontrado en otros bosques de la Cordillera Oriental de los Andes a una elevación similar en el Ecuador como los de Ana Tenorio y Matanga. Los datos obtenidos indican que estas dos localidades se ajustan al patrón de abundancia encontrado en otros páramos y bosques altoandinos ecuatorianos, caracterizados por tener un gran número de especies raras y un pequeño número de especies dominantes (Poulsen y Krabbe, 1997; Benítez *et al.*, 2000). La especie más común en el páramo del Artesón y las lagunas de El Voladero fue *Cistothorus platensis*, lo que también ha sido encontrado en otros páramos húmedos del Ecuador como los Llanganates (Benítez *et al.*, 2000). Estas dos localidades parecen mantener también importantes poblaciones de halcones (*Buteo polyosoma*, *Buteo poecilochrous*), los cuales fueron fácilmente

observados. El Jilguero Andino (*Carduelis spinescens*) fue también una especie abundante en tres de las localidades investigadas.

Las bandadas de especies mixtas fueron similares en composición a las descritas en los bosques de la Reserva Guandera (Rodewald y Rodewald, 2003). Las especies observadas dentro de estas asociaciones fueron *Myioborus melanocephalus* y *Anisognathus igniventris* en todas las localidades de estudio. Sin embargo, en Loma Guagua, *Diglossopsis cyanea* y *Anisognathus lacrymosus* fueron importantes participantes de estas asociaciones al igual que *Urothraupis stolzmanni* en la cordillera de la Virgen Negra. A nivel de gremios, la distribución del número de especies por categorías tróficas no difirió entre las cuatro localidades. Estos resultados indican la similitud de la avifauna entre las localidades, donde las categorías tróficas más ricas en especies fueron los insectívoros y nectarívoros. No obstante, a pesar de esta similitud en la estructura de la comunidad avifaunística, las estrategias de conservación en las localidades deben considerar las diferencias en la abundancia de las especies dentro de los gremios tróficos entre las localidades.

Las curvas de acumulación de especies obtenidas indican que a pesar del corto tiempo de muestreo efectuado por localidad, la mayoría de especies residentes fueron registradas. Los estimados de riqueza de especies de las localidades, obtenidos con el índice de Chao II, demuestran también que pocas especies pasaron desapercibidas durante los períodos de muestreo. Esto sustenta la importancia de combinar diferentes métodos de muestreo que permitan detectar a las especies nocturnas e inconspicuas. Empero, es probable que especies adicionales divagantes o visitantes raros sean registradas en el futuro, considerando la corta duración del muestreo en las localidades.

En base a los resultados obtenidos en esta investigación y lo que se conoce sobre la distribución de las aves ecuatorianas (ver, por ejemplo, Ridgely y Greenfield, 2001, Cresswell *et al.*, 1999), la cuenca alta de los ríos Carchi y Apaquí podría albergar una avifauna de 199 especies de aves. La lista de especies reportadas en base a estos trabajos se presenta en la Tabla 15. Sin embargo, algunas de las especies encontradas en Guandera por Cresswell *et al.* (1999b), ocurren en el área sólo como visitantes ocasionales provenientes de zonas ubicadas a menor elevación.

Especies adicionales no encontradas en las cuatro localidades de estudio fueron observadas en las áreas más bajas como *Caracara cheriway*, *Zenaida auriculata*, *Pheucticus chrysopleplus* y *Carduelis magellanica*. Estas especies ocurren frecuentemente en las áreas de matorral húmedo, un tipo de vegetación no encontrado en las localidades de estudio ubicadas sobre los 3.000 msnm.

Las diferencias en la composición de especies entre las localidades estudiadas, indica que incluso una pequeña distancia entre hábitats similares en los Andes pueden conducir a cambios notables en la composición de la avifauna como ha sido encontrado en otros sitios (Cresswell *et al.*, 1999b; Poulsen y Krabbe, 1998). Esto sustenta la necesidad de proteger los bosques remanentes de las áreas de estudio que mantienen aún una rica avifauna e importantes poblaciones de ciertas especies.

CONCLUSIONES

- Las localidades investigadas en la cuenca del río Carchi y parte alta de la Subcuenca del río Apaquí demostraron mantener una avifauna diversa para los hábitats del páramo de frailejones y el bosque siempreverde montano alto.
- La localidad más rica en especies fue la cordillera de la Virgen Negra. Este sitio es también donde se registró un mayor número de especies en alguna categoría de amenaza, por lo que las acciones de conservación en el área son prioritarias.
- Los páramos y bosques investigados tienen una alta diversidad de especies. Las comunidades de aves en las localidades están caracterizadas por tener pocas especies abundantes y un gran número de especies raras.
- El sistema de lagunas de El Voladero es un importante sitio para las aves acuáticas, especialmente la laguna de Potrerillos.
- La amenaza principal que sufren los bosques y páramos de la cuenca es la reducción de la vegetación natural por la tala y quema, lo que sin duda conllevará a una reducción en la diversidad de aves de los sitios investigados. La fragmentación de los hábitats ya es evidente en el caso de los bosques presentes en la localidad conocida como páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza y en las lagunas de El Voladero, lo que ha reducido el hábitat apropiado para ciertas especies de aves.

LITERATURA CITADA

- Benítez, V., D. Sánchez y M. Larrea. 2000. Evaluación ecológica rápida de la avifauna en el Parque Nacional Llanganates. En: Vázquez, M. A., M. Larrea y L. Suárez (Eds). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. Ecociencia, Ministerio del Ambiente, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Internacional de Reconstrucción. Quito, Ecuador.
- Bibby, C., M. Jones y S. Marsden. 1998. Bird Surveys Expedition Field Techniques. Expedition Advisory Center. Royal Geographic Society, London, UK.
- Borges, S. H., L. M. Henriques, y A. Carvalhaes. 2004. Density and habitat use by owls in two Amazonian forest types. *J. of Field Ornithology* 75: 176-182.
- Cresswell, W., M. Hughes, R. Mellanby, S. Bright, P. Catry, J. Chaves, J. Freile, A. Gabela, H. Martineau, R. Macleod, F. McPhie, N. Anderson, S. Holt, S. Barabas, C. Chapel y T. Sánchez. 1999. Densities and habitat preferences of Andean cloud-forest birds in pristine and degraded habitats in north-eastern Ecuador. *Bird Conservation International* 9: 129-145.
- Cresswell, W., M. Hughes, R. Mellanby, S. Bright, P. Catry, J. Chaves, J. Freile, A. Gabela, H. Martineau, R. Macleod, F. McPhie, N. Anderson, S. Holt, S. Barabas, C. Chapel y T. Sánchez. 1999b. Birds of the Guandera Biological Reserve, Carchi Province, north-east Ecuador. *Cotinga* 11: 55-63.
- Fjeldsa, J. 1999. The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains, Tanzania. *Bird Conservation International* 9: 47-62.
- Fjeldsa, J., y N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books. Svendborg, Denmark.
- Freile, J. F., J. A. Chaves, G. Iturralde, y E. Guevara. 2003. Notes on the distribution, habitat and conservation of the Cloud-forest Pygmy-Owl (*Glaucidium nubicola*) in Ecuador. *Ornitología Neotropical* 14:275-278.
- Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez. (Eds). 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/ Conservación Internacional/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 2. Quito, Ecuador.
- Herzog, S., M. Kessler y T. Cahill. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from Rapid Assessment Data. *Auk* 119: 749-769.
- Karr, J. R. 1981. Surveying birds with mist-nets. *Studies in Avian Biology* 6: 62-67.
- Lacher, T. y T. S. Brandes. 2005. Avian Monitoring Protocol. Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative. Center for Applied Biodiversity Science. Conservation International. Washington, USA.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad M y T. Manuales y Tesis SEA. Vol 1. Zaragoza, 84. Pp.
- O'Dea, N., y R. J. Whittaker. 2007. How resilient are Andean montane forest bird communities to habitat degradation? *Biodiversity Conservation* 16: 1131-1159.
- Poulsen, B. O., N. Krabbe, A. Frolander, M. Hinojosa, C. Quiroga. 1997. A rapid Assessment of Bolivian and Ecuadorian montane avifaunas using 20-species lists: efficiency, biases and data gathered. *Bird Conservation International* 7: 53-67.
- Poulsen, B. O. y N. Krabbe. 1997. Avian rarity in ten cloud-forest communities in the Andes of Ecuador: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 6: 1365-1375.
- Poulsen, B. O. y N. Krabbe. 1998. Avifaunal diversity of five high altitude cloud forest on the Andean Western slope of Ecuador. Testing a Rapid Assessment Method. *J. of Biogeography* 25: 83-93.
- Remsen, J. V., y D. Good. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* 113:381-398.
- Ridgely, R. S., y P. Greenfield. 2001. A Guide to the Birds of Ecuador. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Robbins, M. B., N. Krabbe, G. Rosenberg y F. Soranzo. 1994. The Tree line avifauna at Cerro Mongus, Prov. Carchi, Northeastern Ecuador. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 145: 209-216.
- Rodewald, A., y G. Rodewald. 2003. Mixed-species bird flocks in primary and regenerating montane forests in Ecuador.

- SEO/ Birdlife. 2001. Manual para el Anillamiento de Aves. Centro de Migración de Aves. Sociedad Ornitológica Española, Barcelona, España.
- Sokal, R. R., y F. J. Rohlf. 2003. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. W. H. Freeman and Company. New York.
- Terborgh, J., S. Robinson, T. Parker III, C. A. Munn y N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- Thiollay, J. M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology* 10: 449-481.
- Winker, K. 2000. Obtaining, preserving, and preparing bird specimens. *Journal of Field Ornithology* 71: 250-297.

Tabla 9. Especies de aves encontradas en las cuatro localidades estudiadas en la provincia del Carchi

No.	Familia	Especie	Preferencia de Hábitat	Sociabilidad	Gremio	Categoría de Amenaza	Endémica	L1	L2	L3	L4
1	Anatidae	<i>Anas andium</i>	Lg	S,G	Ac			X	X		
2		<i>Anas geórgica</i>	Lg	S,G	Ac			X	X		
3		<i>Oxyura ferruginea</i>	Lg	S,G	Ac				X		
4	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Bs	G	Fr					X	X
5	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Ai	G	Car					X	X
6	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Ps	S	Ra	NT				X	
7		<i>Accipiter ventralis</i>	Bs	S	Ra					X	X
8		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Pr	S	Ra			X			
9		<i>Buteo poecilochreus</i>	Pr	S	Ra			X	X		
10		<i>Buteo polyosoma</i>	Pr	S	Ra			X	X	X	
11		<i>Oroaetus isidori</i>	Bs	S	Ra	VU				X	X
12	Falconidae	<i>Phalacroboenus carunculatus</i>	Pr	S,G	Ra		+		X		
13		<i>Falco sparverius</i>	Ps	S	Ra			X			X
14	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	Lg	G	Ac				X		
15	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Lg	G	Ins				X		
16		<i>Actitis macularia</i>	Lg	G	Ins				X		
17		<i>Calidris bairdii</i>	Lg	G	Ins				X		
18		<i>Gallinago nobilis</i>	Pr	S	Ins				X	X	
19		<i>Gallinago jamesonii</i>	Pr	S	Ins			X	X		
20	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Bs	S,G	Fr				X	X	X
21	Psittacidae	<i>Pionus seniloides</i>	Bs	G	Fr					X	X
22		<i>Amazona mercenaria</i>	Bs	G	Fr						X
23	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Pr	S	Ra				X		
24		<i>Glaucidium jardinii</i>	Bs	S	Ra					X	
25		<i>Strix albitarsis</i>	Bs	S	Ra					X	X
26		<i>Asio flammeus</i>	Pr	S	Ra					X	

Avifauna

No.	Familia	Especie	Preferencia de Hábitat	Sociabilidad	Gremio	Categoría de Amenaza	Endémica	L1	L2	L3	L4
27	Caprimulgidae	<i>Lurocalis rufiventris</i>	Bs	S	Ins						X
28		<i>Caprimulgus longirostris</i>	Pr	S	Ins			X		X	X
29		<i>Uropsalis segmentata</i>	Bs	S	Ins					X	
30	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Ai	G	Ins				X	X	
31	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Ps	S	Nec				X		X
32		<i>Agleactis cupripennis</i>	Pr	S	Nec			X	X		
33		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Ps	S	Nec			X			X
34		<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Pr	S	Nec				X	X	
35		<i>Coeligena lutetiae</i>	Bs	S	Nec					X	X
36		<i>Ensifera ensifera</i>	Bs	S	Nec						X
37		<i>Eriocnemis vestitus</i>	Bs	S	Nec					X	X
38		<i>Eriocnemis mosquera</i>	Bs	S	Nec		+	X		X	X
39		<i>Eriocnemis derbyi</i>	Pr	S	Nec	DD	+		X		
40		<i>Lesbia victoriae</i>	Pr	S	Nec			X	X	X	X
41		<i>Lesbia nuna</i>	Pr	S	Nec					X	X
42		<i>Ramphomicron microrhynchus</i>	Bs	S	Nec			X	X	X	X
43		<i>Metallura williami</i>	Bs	S	Nec				X	X	
44		<i>Metallura tyriantbina</i>	Bs	S	Nec			X		X	X
45		<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Pr	S	Nec			X	X		
46		<i>Chalcostigma herrani</i>	Pr	S	Nec		+			X	X
47		<i>Aglaicocercus kingi</i>	Bs	S	Nec					X	
48	Ramphastidae	<i>Andigena hypoglanca</i>	Bs	G	Fr	NT				X	X
49	Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	Ps	S,BM	Ins						X
50		<i>Campephilus pollens</i>	Bs	S	Ins						X
51	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Pr	S	Ins			X	X		
52		<i>Leptasthenura andicola</i>	Pr	S,BM	Ins			X	X		
53		<i>Synallaxis azarae</i>	Ps	S	Ins					X	
54		<i>Hellmayrea gularis</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X

Galo Buitrón

No.	Familia	Especie	Preferencia de Hábitat	Sociabilidad	Gremio	Categoría de Amenaza	Endémica	L1	L2	L3	L4
55		<i>Schizoeaca fuliginosa</i>	Pr	S	Ins				X		
56		<i>Asthenes flammulata</i>	Pr	S	Ins			X	X	X	1
57		<i>Margarornis squamiger</i>	Bs	S,BM	Ins					X	1
58		<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Bs	S,BM	Ins					X	
59	Formicariidae	<i>Grallaria rufula</i>	Bs	S	Ins					X	1
60		<i>Grallaria quitensis</i>	Pr	S	Ins			X	X	X	
61	Rhynocryptidae	<i>Scytalopus unicolor</i>	Bs	S	Ins						X
62		<i>Scytalopus spillmanii</i>	Bs	S	Ins					X	X
63		<i>Scytalopus canus</i>	Bs	S	Ins			X	X	X	X
64		<i>Acropternyx orthoni</i>	Bs	S	Ins						X
65	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigricapillus</i>	Bs	S,BM	Ins					X	
66		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Bs	S,BM	Ins			X	X	X	X
67		<i>Mecocerculus stictopterus</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X
68		<i>Anairetes parulus</i>	Pr	S,BM	Ins			X	X	X	X
69		<i>Uromyias agilis</i>	Bs	S,BM	Ins						X
70		<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	Bs	S	Ins						X
71		<i>Ochtoeca fumicolor</i>	Pr	S,BM	Ins			X	X	X	
72		<i>Ochtoeca frontalis</i>	Bs	S	Ins			X		X	
73		<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Pr	S	Ins			X			
74		<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Bs	S	Ins					X	X
75		<i>Agriornis montana</i>	Pr	S	Ins			X			
76	Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Bs	S	Fr						X
77		<i>Pipreola arcuata</i>	Bs	S	Fr						X
78	Corvidae	<i>Cyanolyca turcosa</i>	Bs	G	Om						X
79	Turdidae	<i>Catharus swainsonii</i>	Bs	S	Om						X
80		<i>Turdus fuscater</i>	Ps	S, BM	Om			X	X	X	X
81	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Ai	G	Ins			X	X	X	
82	Troglodytidae	<i>Cynnicerthia unirufa</i>	Bs	S	Ins					X	

Avifauna

No.	Familia	Especie	Preferencia de Hábitat	Sociabilidad	Gremio	Categoría de Amenaza	Endémica	L1	L2	L3	L4
83		<i>Cistothorus platensis</i>	Pr	S	Ins			X	X	X	
84		<i>Troglodytes solstitialis</i>	Pr	S	Ins			X	X	X	
85	Motacillidae	<i>Anthus bogotensis</i>	Pr	S	Ins				X		
86	Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X
87		<i>Myioborus melanocephalus</i>	Bs	S,BM	Ins			X	X	X	X
88		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Bs	S,BM	Ins						X
89		<i>Basileuterus luteoviridis</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X
90	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Ps	S,BM	Ins			X		X	
91		<i>Conirostrum sitticolor</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X
92		<i>Diglossopsis cyanea</i>	Bs	S,BM	Nec					X	X
93		<i>Diglossa lafresnayi</i>	Pr	S,BM	Nec			X	X	X	X
94		<i>Diglossa humeralis</i>	Pr	S,BM	Nec			X	X	X	X
95		<i>Diglossa albilatera</i>	Bs	S,BM	Nec						X
96		<i>Tangara vassorii</i>	Bs	S,BM	Om					X	X
97		<i>Iridisornix rufivertex</i>	Bs	S,BM	Om					X	X
98		<i>Anisognathus igniventris</i>	Bs	S,BM	Om			X	X	X	X
99		<i>Anisognathus lacrymosus</i>	Bs	S,BM	Om					X	X
100		<i>Buthraupis montana</i>	Bs	S,BM	Fr						X
101		<i>Buthraupis wetmorei</i>	Bs	G,BM	Fr	VU				X	
102		<i>Buthraupis eximia</i>	Bs	G,BM	Fr					X	
103		<i>Dubusia taeniata</i>	Bs	S	Om					X	X
104		<i>Urothraupis stolzmanni</i>	Bs	G,BM	Om					X	
105		<i>Hemispingus superciliaris</i>	Bs	S,BM	Ins						X
106		<i>Hemispingus verticalis</i>	Bs	S,BM	Ins					X	X
107	Emberizidae	<i>Catamenia inornata</i>	Ps	G,BM	Gra			X	X	X	X
108		<i>Phrygilus unicolor</i>	Pr	G	Gra			X	X		
109		<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Pr	G,BM	Om					X	
110		<i>Atlapetes schistaceus</i>	Bs	G,BM	Om					X	X

Galo Buitrón

No.	Familia	Especie	Preferencia de Hábitat	Sociabilidad	Gremio	Categoría de Amenaza	Endémica	L1	L2	L3	L4
111		<i>Buarremon torquatus</i>	Bs	S,BM	Om						X
112		<i>Zonotrichia capensis</i>	Ps	S, G	Gra			X	X	X	X
113	Fringillidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Pr	G	Gra			X	X	X	X
		TOTAL DE ESPECIES						39	45	70	66

Preferencia de hábitats: aire (Ai); lagunas (Lg); bosque (Bs); páramo (Pr); pastos y áreas cultivadas (Ps). **Sociabilidad:** solitaria o en parejas (S); gregaria (G); bandadas mixtas (BM). **Gremio trófico:** acuáticas (Ac); carroñero (Car); rapaz (Ra); frugívoro (Fr); granívoro (Gra); insectívoro (Ins); nectarívoro (Nec); omnívoro (Om). **Categorías de amenaza de la UICN:** vulnerable (VU); casi amenazada (NT); datos insuficientes (DD). **Localidades:** páramo del Artesón (L1); lagunas de El Voladero (L2); Cordillera de la Virgen Negra (L3); Loma Guagua (L4).

X indica especies endémicas, definidas como aquellas con rangos geográficos menores a 50 000 km² (Ridgely y Greenfield, 2001).

Tabla 10. Abundancia de las especies de aves acuáticas registradas en las lagunas del páramo del Artesón (A1, A2, A3) y las Lagunas Verdes (LV)

Familia	Nombre Científico	A1	LV	A2	A 3	Total
Anatidae	<i>Anas andium</i>	0	4	0	1	5
	<i>Anas georgica</i>	4	0	1	0	5
Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	0	1	0	0	1
Total de Individuos		4	5	1	1	11

Tabla 11. Abundancia relativa de las especies de aves registradas en los puntos de conteo y transectos nocturnos en las localidades visitadas en la cuenca del río Carchi y Apaquí

Especies	L1	L2	L3	L4
<i>Penelope montagnii</i>	0	0	4	6
<i>Accipiter ventralis</i>	0	0	1	0
<i>Oroaetus isidori</i>	0	0	1	1
<i>Falco sparverius</i>	0	0	0	1
<i>Gallinago nobilis</i>	0	0	1	0
<i>Gallinago jamesonii</i>	7	3	0	0
<i>Columba fasciata</i>	0	1	9	2
<i>Pionus seniloides</i>	0	0	7	9
<i>Bubo virginianus</i>	0	2	0	0
<i>Glaucidium jardi</i>	0	0	1	0
<i>Strix albitarsis</i>	0	0	2	1
<i>Lurocalis rufiventris</i>	0	0	0	2
<i>Caprimulgus longirostris</i>	1	0	4	2
<i>Uropsalis segmentata</i>	0	0	2	0
<i>Colibri coruscans</i>	0	1	0	0
<i>Agleactis cupripennis</i>	1	1	0	0
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	1	0	0	0
<i>Coeligena lutetiae</i>	0	0	0	1
<i>Ensifera ensifera</i>	0	0	0	1
<i>Eriocnemis mosquera</i>	0	0	3	1
<i>Lesbia victoriae</i>	3	6	2	0
<i>Lesbia nuna</i>	0	0	1	2
<i>Ramphomicron microrhynchus</i>	1	0	1	1
<i>Metallura williami</i>	0	2	2	0
<i>Metallura tyrianthina</i>	1	0	2	6
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	0	0	0	0
<i>Chalcostigma berrani</i>	0	0	4	2
<i>Andigena hypoglaucha</i>	0	0	0	1
<i>Cinclodes fuscus</i>	4	0	0	0 ?

Species	L1	L2	L3	L4
<i>Leptasthenura andicola</i>	0	1	0	0
<i>Hellmayrea gularis</i>	0	0	2	2
<i>Schizoeaca fuliginosa</i>	0	1	0	0
<i>Asthenes flammulata</i>	8	5	1	1
<i>Margarornis squamiger</i>	0	0	0	2
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	0	0	0	0
<i>Grallaria rufula</i>	0	0	4	10
<i>Grallaria quitensis</i>	15	9	0	0
<i>Scytalopus unicolor</i>	0	0	0	5
<i>Scytalopus spillmanii</i>	0	0	2	3
<i>Scytalopus canus</i>	2	1	10	3
<i>Acropternyx orthoni</i>	0	0	0	1
<i>Phyllomyias nigricapillus</i>	0	0	1	0
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	1	1	4	3
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	0	0	0	1
<i>Anairetes parulus</i>	3	2	4	0
<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	0	0	0	2
<i>Ochtoeca fumicolor</i>	1	1	1	0
<i>Myiotheretes fumigatus</i>	0	0	1	0
<i>Agriornis montana</i>	1	0	0	0
<i>Ampelion rubrocristatus</i>	0	0	0	1
<i>Pipreola arcuata</i>	0	0	0	1
<i>Cyanolyca turcosa</i>	0	0	0	1
<i>Turdus fuscater</i>	0	3	8	6
<i>Cistothorus platensis</i>	20	9	5	0
<i>Troglodytes solstitialis</i>	0	0	1	0
<i>Dendroica fusca</i>	0	0	1	0
<i>Myioborus melanocephalus</i>	10	6	7	12
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	0	0	0	2
<i>Diglossopsis cyanea</i>	0	0	0	8
<i>Diglossa lafresnayi</i>	1	2	4	4
<i>Diglossa humeralis</i>	0	1	4	0
<i>Diglossa albilatera</i>	0	0	0	1
<i>Anisognathus igniventris</i>	3	1	15	7
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	0	0	0	4
<i>Buthraupis montana</i>	0	0	0	5
<i>Buthraupis eximia</i>	0	0	4	0
<i>Dubusia taeniata</i>	0	0	1	1
<i>Urothraupis stolzmanni</i>	0	0	3	0
<i>Hemispingus verticalis</i>	0	0	0	2
<i>Phrygilus unicolor</i>	5	0	0	0 ?

Avifauna

Especies	L1	L2	L3	L4
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	0	0	1	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	10	2	2	3
<i>Carduelis spinescens</i>	0	11	12	1
Total de individuos	99	72	145	131
Índice de Shannon-Wiener	2,58	2,76	3,37	3,42

Localidades: páramo del Artesón (L1); lagunas de El Voladero (L2); Cordillera de la Virgen Negra (L3); Loma Guagua (L4).

Tabla 12. Abundancia de aves acuáticas en el sistema de lagunas de El Voladero

Familia	Nombre Científico	V1	V2	Potrerrillos	Baños	Total
Anatidae	<i>Anas andium</i>	0	6	6	2	14
	<i>Anas georgica</i>	1	28	13	0	42
	<i>Oxyura ferruginea</i>	2	1	18	0	21
Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	0	20	48	0	68
Scolopacidae	<i>Gallinago jamesoni</i>	0	0	1	0	1
	<i>Gallinago nobilis</i>	0	0	2	0	2
	<i>Actitis macularia</i>	0	0	1	0	1
	<i>Tringa melanoleuca</i>	0	2	3	0	5
	<i>Calidris bairdii</i>	0	0	3	0	3
Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	0	0	1	1	2
Total de Individuos		3	57	96	3	159
Total de Especies		2	5	10	2	

Laguna de El Voladero 1 (V1); laguna de El Voladero 2 (V2)

Tabla 13. Matriz de similitud entre las localidades basado en los índices cualitativos de Jaccard (sobre la diagonal) y Sorensen (bajo la diagonal)

	La Esperanza	Voladero	Virgen Negra	Loma Guagua
	Índice de Similitud de Sorensen			
La Esperanza	X	0.69	0.46	0.37
Voladero	0.53	X	0.43	0.32
Virgen Negra	0.30	0.43	X	0.65
Loma Guagua	0.22	0.19	0.48	X
	Índice de Similitud de Jaccard			

Tabla 14. Número de especies registradas por gremio trófico en las localidades de estudio

Gremio Trófico	Localidad			
	Esperanza	Voladero	Virgen Negra	Loma Guagua
Acuáticas	2	7	0	0
Frugívoros	0	1	6	8
Granívoros	4	4	3	3
Insectívoros	18	17	30	26
Nectarívoros	9	10	14	15
Omnívoros	2	2	9	10
Rapaz	4	4	8	4
Total	39	45	70	66

Tabla 15. Lista de la avifauna que ha sido registrada en la cuenca alta del río Carchi y Apaquí. La lista se basa en los datos registrados en este trabajo con adiciones de Ridgely y Greenfield (2001) y Cresswell *et al.* (1999)

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
1	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Curve-billed Tinamou	Tinamú Piquicurvo	3.000	4.000	Residente
2	Podicipedidae	<i>Podiceps occidentalis</i>	Silvery Grebe	Zambullidor Plateado	2.200	4.100	Residente
3	Anatidae	<i>Merganetta armata</i>	Torrent Duck	Pato Torrentero	700	3.200	Residente
4		<i>Anas andium</i>	Andean Teal	Cerceta Andina	3.000	4.000	Residente
5		<i>Anas georgica</i>	Yellow-billed Pintail	Ánade Piquiamarillo	2.200	4.000	Residente
6		<i>Anas discors</i>	Blue-winged Teal	Cerceta Aliazul	0	3.200	Migratorio
7		<i>Oxyura ferruginea</i>	Andean Duck	Pato Andino	2.100	4.000	Residente
8	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Andean Condor	Cóndor andino	2.000	4.000	Residente
9		<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Gallinazo Negro	0	3.000	Residente
10		<i>Catbartes aura</i>	Turkey Vulture	Gallinazo Cabecirrojo	0	3.000	Residente
11	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila Pescadora	0	3.000	Migratorio
12		<i>Circus cyaneus</i>	Cinereous Harrier	Aguilucho Cenizo	1.700	3.500	Residente
13		<i>Accipiter ventralis</i>	Plain-breasted Hawk	Azor Pechillano	1.700	3.500	Residente
14		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Black-chested Buzzard-Eagle	Águila Pechinegra	2.000	3.600	Residente
15		<i>Buteo leucorhous</i>	White-rumped Hawk	Gavilán Lomiblanco	2.000	3.200	Residente
16		<i>Buteo albigula</i>	White-throated Hawk	Gavilán Goliblanco	2.200	3.200	Residente
17		<i>Buteo polyosoma</i>	Red-backed Hawk	Gavilán Dorsirrojo	0	4.000	Residente
18		<i>Buteo poecilochrous</i>	Puna Hawk	Gavilán de Puna	3.500	4.400	Residente
19		<i>Oroaetus isidori</i>	Black and Chestnut Eagle	Águila Negra y Castaña	1.500	3.100	Residente
20	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Northern Crested Caracara	Caracara Crestado Norteño	0	3.000	Residente
21		<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Carunculated Caracara	Caracara Carunculado	3.000	4.200	Residente

Avifauna

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
22		<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Cernícalo Americano	0	3.200	Residente
23		<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Esmerejón	0	3.200	Migratorio
24	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Andean Guan	Pava Andina	2.500	3.800	Residente
25	Rallidae	<i>Rallus aequatorialis</i>	Ecuadorian Rail	Rascón Ecuatoriano	2.200	3.800	Residente
26		<i>Fulica ardesiaca</i>	Andean Coot	Focha Andina	2.200	3.900	Residente
27	Scolopacidae	<i>Tringa melanolenca</i>	Greater Yellowleg	Patiamarillo Mayor	0	3.500	Migratorio
28		<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowleg	Patiamarillo Menor	0	3.000	Migratorio
29		<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Playero Solitario	0	3.000	Migratorio
30		<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper	Playero Coleador	0	3.500	Migratorio
31		<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper	Pradero Colilargo	0	4.000	Migratorio
32		<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	Playero Menudo	0	3.800	Migratorio
33		<i>Calidris bairdii</i>	Baird's Sandpiper	Playero de Baird	0	4.000	Migratorio
34		<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	Playero Pectoral	0	3.500	Migratorio
35		<i>Tryngites subruficollis</i>	Buff-breasted Sandpiper	Praderito Canelo	0	4.000	Migratorio
36		<i>Gallinago nobilis</i>	Noble Snipe	Becasina Noble	2.900	4.100	Residente
37		<i>Gallinago jamesonii</i>	Andean Snipe	Bacasina Andina	3.100	4.400	Residente
38	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Andean Lapwing	Avefría Andina	3.500	4.400	Residente
39		<i>Larus serranus</i>	Andean Gull	Gaviota Andina	3.000	4.200	Residente
40	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	Torcaza	1.500	3.000	Residente
41		<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	Tórtola Orejuda	0	3.200	Residente
42		<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	Paloma Apical	0	3.000	Residente
43		<i>Columbina passerina</i>	Scaly Ground-Dove	Tórtolita Escamosa	1.100	3.000	Residente
44	Psittacidae	<i>Leptopsittaca branickii</i>	Golden-plumed Parakeet	Perico Cachetidorado	2.400	3.400	Residente
45		<i>Amazona mercenaria</i>	Scale-naped Parrot	Amazona Nuquesa-mosa	1.200	2.400	Residente
46		<i>Hapalopsittaca amazonica</i>	Rusty-faced Parrot	Loro Carrirojizo	3.200	3.200	Hipotético
47		<i>Pionus seniloides</i>	White-capped Parrot	Loro Gorriblanco	1.500	3.200	Residente
48	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barn Owl	Lechuza Campanaria	1.200	2.800	Residente
49	Strigidae	<i>Otus albogularis</i>	White-throated Screech-Owl	Autillo Goliblanco	2.500	3.400	Residente
50		<i>Bubo virginianus</i>	Great-Horned Owl	Búho Cornudo	3.200	4.500	Residente
51		<i>Glaucidium jardinii</i>	Andean Pygmy-Owl	Mochuelo Andino	2.000	3.500	Residente
52		<i>Strix albitarsis</i>	Rufous-banded Owl	Búho Rufibandeado	1.900	3.000	Residente
53		<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl	Búho Orejicorto	3.000	4.000	Residente
54	Caprimulgidae	<i>Lurocalis rufiventris</i>	Rufous-bellied Nighthawk	Añapero Ventrirrufo	1.500	2.500	Residente
55		<i>Caprimulgus longirostris</i>	Bar-winged Nightjar	Chotacabras Alifajeado	1.800	3.700	Residente
56		<i>Uropsalis segmentata</i>	Swallow-tailed Nightjar	Chotacabras Tjereta	2.200	3.500	Residente
57	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	Vencejo Cuelliblanco	0	4.000	Residente
58		<i>Aeronautes montivagus</i>	White-tipped Swift	Vencejo Alipunteado	1.300	2.700	Residente
59	Trochilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Ecuadorian Hillstar	Estrellita Ecuatoriana	3.600	4.600	Residente

Galo Buitrón

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
60		<i>Patagona gigas</i>	Giant Hummingbird	Colibrí Gigante	1.800	3.300	Residente
61		<i>Agleactis cupripennis</i>	Shining Sunbeam	Rayito Brillante	2.800	3.600	Residente
62		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Mountain Velvetbreast	Colibrí Terciopelo	2.400	3.500	Residente
63		<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violetear	Orejivioleta Ventriazul	1.000	3.500	Residente
64		<i>Pterophanes cyanopterus</i>	Great Sapphirewing	Alizáfiro Grande	3.000	3.600	Residente
65		<i>Coeligena torquata</i>	Collared Inca	Inca Collarejo	2.100	3.000	Residente
66		<i>Coeligena lutetiae</i>	Buff-winged Startfrontlet	Frentiestrella Alianteada	2.700	3.500	Residente
67		<i>Ensifera ensifera</i>	Sword-billed Hummingbird	Colibrí Pico Espada	2.500	3.300	Residente
68		<i>Eriocnemis vestitus</i>	Glowing Puffleg	Zamarrito Luciente	2.500	3.500	Residente
69		<i>Eriocnemis luciani</i>	Sapphire-vented Puffleg	Zamarrito Ventrizáfiro	2.700	3.700	Residente
70		<i>Eriocnemis mosquera</i>	Golden-breasted Puffleg	Zamarrito Pechidorado	3.000	3.600	Residente
71		<i>Eriocnemis derbyi</i>	Black-thighed Puffleg	Zamarrito Muslinegro	3.000	3.600	Residente
72		<i>Lesbia victoriae</i>	Black-tailed Trainbearer	Colacintillo Colinegro	2.500	3.800	Residente
73		<i>Lesbia nuna</i>	Green-tailed Trainbearer	Colacintillo Coliverde	1.900	3.000	Residente
74		<i>Ramphomicron microrhynchus</i>	Purple-backed Thornbill	Picoespina Dorsipúrpura	2.500	3.400	Residente
75		<i>Metallura williami</i>	Viridian Metaltail	Metalura Verde	3.000	3.700	Residente
76		<i>Metallura tyrianthina</i>	Tyrian Metaltail	Metalura Tiria	2.300	3.400	Residente
77		<i>Chalcostigma herrani</i>	Rainbow-barded Thornbill	Picoespina Arcoiris	2.800	3.700	Residente
78		<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Blue-backed Thornbill	Picoespina Dorsiazul	3.600	4.100	Residente
79		<i>Aglaiocercus kingi</i>	Long-tailed Sylph	Silfo Colilargo	1.600	3.000	Residente
80		<i>Chaetocercus mulsant</i>	White-bellied Woodstar	Estrellita Ventriblanca	1.100	3.500	Residente
81	Trogonidae	<i>Trogon personatus</i>	Masked Trogon	Trogon Enmascarado	1.500	3.000	Residente
82	Ramphastidae	<i>Andigena hypoglanca</i>	Gray-breasted Mountain-Toucan	Tucán Andino Pechigrís	2.500	3.300	Residente
83	Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	Crimson-mantled Woodpecker	Carpintero Dorsicarmesí	2.000	3.300	Residente
84		<i>Veniliornis nigriceps</i>	Bar-bellied Woodpecker	Carpinterito Ventribarrado	2.800	3.500	Residente
85		<i>Campephilus pollens</i>	Powerful Woodpecker	Carpintero Poderoso	1.700	3.000	Residente
86	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Bar-winged Cinclodes	Cinclodes Alibandeado	3.200	4.300	Residente
87		<i>Cinclodes excelsior</i>	Stout-billed Cinclodes	Cinclodes Picquigruoso	3.300	4.500	Residente
88		<i>Leptasthenura andicola</i>	Andean Tit-Spinetail	Tijeral Andino	3.200	4.000	Residente
89		<i>Synallaxis azarae</i>	Azara's Spinetail	Colaespina de Azara	1.500	3.000	Residente
90		<i>Synallaxis unirufa</i>	Rufous Spinetail	Coliespina Rojizo	2.200	3.200	Residente
91		<i>Hellmayrea gularis</i>	White-browed	Colaespina Cejiblanca	2.500	3.700	Residente

Avifauna

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
			Spinetail				
92		<i>Schizoeaca fuliginosa</i>	White-chinned Thistletail	Colicardo Barbiblanco	2.800	3.500	Residente
93		<i>Asthenes flammulata</i>	Many-striped Canastero	Canastero Multilistado	3.200	4.200	Residente
94		<i>Pseudocolaptes boissonneaultii</i>	Streaked Tufted-cheek	Barbablanca Rayada	1.800	3.100	Residente
95		<i>Margarornis squamiger</i>	Pearled Treerunner	Subepalo Perlado	1.800	3.500	Residente
96		<i>Thripadectes flammulatus</i>	Flammulated Tre-chunter	Trepamusgos Flamulado	2.200	3.500	Residente
97	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla tyrannina</i>	Tyrannine Wood-creeper	Trepatroncos Tiranino	1.400	3.100	Residente
98		<i>Xyphocolaptes promeropirhynchus</i>	Strong-billed Woodcreeper	Trepatroncos Piquifuerte	1.100	3.000	Residente
99		<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	Montane Wood-creeper	Trepatroncos Montano	1.500	3.000	Residente
100	Formicariidae	<i>Grallaria squamigera</i>	Undulated Antpitta	Gralaria Ondulada	2.200	3.700	Residente
101		<i>Grallaria ruficapilla</i>	Chestnut-crowned Antpitta	Gralaria Coronicastaña	1.900	3.100	Residente
102		<i>Grallaria nuchalis</i>	Chestnut-naped Antpitta	Gralaria Nuquicastaña	2.000	3.000	Residente
103		<i>Grallaria rufula</i>	Rufous Antpitta	Gralaria Rojiza	2.200	3.300	Residente
104		<i>Grallaria quitensis</i>	Tawny Antpitta	Gralaria Leonada	3.000	4.500	Residente
105		<i>Grallaricula lineifrons</i>	Crescent-faced Antpitta	Gralarita Carilunada	2.900	3.400	Residente
106	Rhynocryptidae	<i>Myiornis senilis</i>	Ash-colored Tapaculo	Tapaculo Cenizo	2.300	3.500	Residente
107		<i>Scytalopus latrans</i>	Black Tapaculo	Tapaculo Negruzco	2.000	3.500	Residente
108		<i>Scytalopus spillmanii</i>	Spillman's Tapaculo	Tapaculo de Spillman	1.900	3.200	Residente
109		<i>Scytalopus canus</i>	Paramo Tapaculo	Tapaculo del Páramo	3.050	4.000	Residente
110		<i>Acropteryx orthoni</i>	Ocellated Tapaculo	Tapaculo Ocelado	2.000	3.000	Residente
111	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigricapillus</i>	Black-capped Tyrannulet	Tiranolete Coroninegro	2.300	3.300	Residente
112		<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Tawny-rumped Tyrannulet	Tiranolete Lomileonado	2.100	3.100	Residente
113		<i>Elaenia albiceps</i>	White-crested Elaenia	Elenia Crestiblanca	1.900	3.400	Migratorio
114		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	White-throated Tyrannulet	Tiranillo Goliblanco	2.800	3.500	Residente
115		<i>Mecocerculus stictopterus</i>	White-banded Tyrannulet	Tiranillo Alibandeado	2.400	3.100	Residente
116		<i>Serpophaga cinerea</i>	Torrent Tyrannulet	Tiranolete Guardarríos	700	3.100	Residente
117		<i>Anairetes parulus</i>	Tufted Tit-Tyrant	Cachudito torito	2.500	3.500	Residente
118		<i>Uromyias agilis</i>	Agile Tit-Tyrant	Cachudito Ágil	2.600	3.500	Residente
119		<i>Mionectes striaticollis</i>	Streak-necked Flycatcher	Mosquerito Cuellilistado	1.500	2.500	Residente
120		<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	Rufous-headed Pygmy-Tyrant	Tirano Enano Cabecirrufo	2.000	3.300	Residente
121		<i>Hemitriccus granadensis</i>	Black-throated Tody-Tyrant	Tirano Todi Golinegro	1.700	3.000	Residente
122		<i>Phyrrhomyias cinnamomea</i>	Cinnamon Flycat	Mosquerito Canelo	1.200	3.000	Residente

Galo Buitrón

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
			cher				
123		<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe	Febe Guardarríos	500	2.800	Residente
124		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	Pájaro Brujo	0	3.000	Residente
125		<i>Ochtoeca fumicolor</i>	Brown-backed Chat-Tyrant	Pitajo Dorsipardo	2.800	4.200	Residente
126		<i>Ochtoeca rufipectoralis</i>	Rufous-breasted Chat-Tyrant	Pitajo Pechirrojo	2.500	3.300	Residente
127		<i>Ochtoeca cinnamomeiventris</i>	Slaty-backed Chat-Tyrant	Pitajo Dorsipizarro	1.700	2.800	Residente
128		<i>Silvicultrix diadema</i>	Yellow-bellied Chat-Tyrant	Pitajo Ventriamarillo	2.200	3.100	Residente
129		<i>Cnemarchus erythropygius</i>	Red-rumped Bush-Tyrant	Alinaranja Lomirrojo	2.850	4.100	Residente
130		<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Smoky-Bush Tyrant	Alinaranja Ahumada	2.000	3.200	Residente
131		<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Streak-throated Bush-Tyrant	Alinaranja Golilistada	2.400	3.200	Residente
132		<i>Agriornis montana</i>	Black-billed Shrike-Tyrant	Arriero Piquinegro	3.000	4.000	Residente
133		<i>Muscisaxicola alpina</i>	Plain-capped Ground-Tyrant	Dormilona Gorrillana	3.800	4.600	Residente
134	Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Red-crested Cotinga	Cotinga Crestirroja	2.500	3.500	Residente
135		<i>Doliornis remseni</i>	Chestnut-bellied Cotinga	Cotinga Ventricastaña	2.900	3.500	Residente
136		<i>Pipreola arcuata</i>	Barred Fruiteater	Frutero Barrado	2.500	3.300	Residente
137		<i>Pipreola riefferii</i>	Green and Black Fruiteater	Frutero Verdinegro	1.700	2.900	Residente
138	Corvidae	<i>Cyanolitta armillata</i>	Black-collared Jay	Urraca Negricollareja	2.100	3.150	Hipotética
139		<i>Cyanolitta turcosa</i>	Turquoise Jay	Urraquita Turquesa	2.000	3.000	Residente
140	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Greater Thrush	Mirlo Grande	2.500	4.000	Residente
141		<i>Turdus serranus</i>	Glossy-black Thrush	Mirlo Negribriloso	1.500	2.800	Residente
142	Cinclidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>	White-capped Dipper	Cinco Gorrablanca	700	3.800	Residente
143	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Blue and White Swallow	Golondrina Azul y Blanca	0	3.000	Residente
144		<i>Notiochelidon murina</i>	Brown-bellied Swallow	Golondrina Ventricafé	2.500	4.000	Residente
145		<i>Notiochelidon flavipes</i>	Pale-footed Swallow	Golondrina Nuboselvática	2.650	3.000	Residente
146		<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Golondrina Tijereta	0	3.500	Migratorio
147	Troglodytidae	<i>Cynnicerthia unirufa</i>	Rufous Wren	Soterrey Rufo	2.200	3.400	Residente
148		<i>Cistothorus platensis</i>	Grass Wren	Soterrey Sabanero	2.800	4.000	Residente
149		<i>Thryothorus euphrys</i>	Plain-tailed Wren	Soterrey Colillano	2.200	3.200	Residente
150		<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Soterrey Criollo Sureño	0	3.300	Residente
151		<i>Troglodytes solstitialis</i>	Mountain Wren	Soterrey Montano	1.500	3.200	Residente
152		<i>Henicorhina leucophrys</i>	Gray-breasted Wren	Soterrey Montés Pechigris	1.500	3.000	Residente
153	Motacillidae	<i>Anthus bogotensis</i>	Paramo Pipit	Bisbita del Páramo	3.000	4.000	Residente

Avifauna

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
154	Parulidae	<i>Myioborus melanocephalus</i>	Spectacled Whites-tart	Candelita de Anteojos	2.200	4.000	Residente
155		<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	Black-crested Warbler	Reinita Crestinegra	2.000	3.500	Residente
156		<i>Basileuterus luteoviridis</i>	Citrine Warbler	Reinita Citrina	2.500	3.200	Residente
157		<i>Basileuterus coronatus</i>	Russet-crowned Warbler	Reinita Coronirroja	1.500	3.000	Residente
158	Thraupidae	<i>Conirostrum sitticolor</i>	Blue-backed Conebill	Picocono Dorsiazul	2.500	3.500	Residente
159		<i>Conirostrum cinereum</i>	Cinereous Conebill	Picocono Cinéreo	2.500	3.500	Residente
160		<i>Oreamanes fraseri</i>	Giant Conebill	Picocono Gigante	3.500	4.200	Hipotético
161		<i>Diglossopsis cyanea</i>	Masked Flowerpiercer	Pinchaflo Enmascarado	2.400	3.500	Residente
162		<i>Diglossa lafresnayi</i>	Glossy Flowerpiercer	Pinchaflo Satinado	2.700	3.500	Residente
163		<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer	Pinchaflo Negro	2.500	4.000	Residente
164		<i>Diglossa albilatera</i>	White-sided Flowerpiercer	Pinchaflo Flanqui-blanco	1.900	3.100	Residente
165		<i>Euphonia cyanocephala</i>	Golden-rumped Euphonia	Eufonia Lomidorada	1.200	2.800	Residente
166		<i>Tblyopsis ornata</i>	Rufous-chested Tanager	Tangara Pechicanela	1.800	3.000	Residente
167		<i>Tangara vassorii</i>	Blue-black Tanager	Tangara Azul y Negra	2.000	3.300	Residente
168		<i>Iridisorix rufivertex</i>	Golden-crowned Mountain-Tanager	Tangara Montana Crestidorada	2.500	3.300	Residente
169		<i>Anisognathus igniventris</i>	Rufous-bellied Mountain-Tanager	Tangara Montana Ventriescarlata	1.500	3.500	Residente
170		<i>Anisognathus lacrymosus</i>	Lacrimose Mountain Tanager	Tangara Montana Lagrimosa	2.300	3.200	Residente
171		<i>Butbraupis montana</i>	Hooded Mountain Tanager	Tangara Montana Encapuchada	2.000	3.500	Residente
172		<i>Butbraupis excimia</i>	Black-chested Mountain-Tanager	Tangara Montana Pechinegra	2.750	3.300	Residente
173		<i>Butbraupis wetmorei</i>	Masked Mountain-Tanager	Tangara Montana Enmascarada	2.950	3.600	Residente
174		<i>Dubusia taeniata</i>	Buff-breasted Mountain-Tanager	Tangara Montana Pechinegra	2.250	3.500	Residente
175		<i>Chloronis riefferi</i>	Grass-green Tanager	Tangara Carirroja	2.000	3.000	Residente
176		<i>Sericossypha albocristata</i>	White-capped Tanager	Tangara Caretiblanca	1.900	2.700	Residente
177		<i>Thraupis bonariensis</i>	Blue and Yellow Tanager	Tangara Azul y Amarilla	2.800	3.000	Residente
178		<i>Piranga rubriceps</i>	Red-hooded Tanager	Tangara Capuchirroja	2.200	3.000	Residente
179		<i>Urothraupis stolzmanni</i>	Black-backed Bush-Tanager	Quinero Dorsinegro	3.200	4.000	Residente
180		<i>Hemispingus atropileus</i>	Black-capped Hemispingus	Hemispingo Coroninegro	2.250	3.200	Residente
181		<i>Hemispingus superciliaris</i>	Superciliated Hemispingus	Hemispingo Superciliado	2.400	3.200	Residente
182		<i>Hemispingus verticalis</i>	Black-headed Hemispingus	Hemispingo Cabecinegro	2.700	3.400	Residente

Galo Buitrón

#	Familia	Nombre Científico	Nombre en Inglés	Nombre en Español	Altitud min.	Altitud max.	Estatus
183		<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Common Bush-Tanager	Tangara Matorralera Común	1.500	2.500	Residente
184	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Southern Yellow Grosbeak	Picogrueso Amarillo Sureño	0	3.500	Residente
185		<i>Pheucticus aureoventris</i>	Black-backed Grosbeak	Picogrueso Dorsinegro	1.500	3.200	Residente
186	Emberizidae	<i>Catamenia inornata</i>	Plain-colored Seedeater	Semillero Sencillo	2.600	3.800	Residente
187		<i>Catamenia analis</i>	Band-tailed Seedeater	Semillero Colifajeadado	1.500	3.000	Residente
188		<i>Sicalis luteola</i>	Grassland Yellow-Finch	Pinzón Sabanero Común	2.200	3.200	Residente
189		<i>Phrygilus unicolor</i>	Plumbeous Sierra-Finch	Frigilo Plomizo	3.000	4.300	Residente
190		<i>Haplospiza rustica</i>	Slaty Finch	Pinzón Pizarroso	1.500	3.300	Residente
191		<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Pale-naped Brush-finch	Matorralero Nuquipá-lido	2.700	3.700	Residente
192		<i>Atlapetes latinuchus</i>	Rufous-naped Brush-Finch	Matorralero Nuquirrufo	1.500	3.200	Residente
193		<i>Atlapetes schistaceus</i>	Slaty Brush-Finch	Matorralero Pizarroso	2.500	3.400	Residente
194		<i>Buarremon torquatus</i>	Stripe-headed Brush-Finch	Matorralero Cabecilis-tado	1.900	3.500	Residente
195		<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Sabanero Ruficollarejo	1.500	3.500	Residente
196	Icteridae	<i>Cacicus leucorhamphus</i>	Northern Mountain-Cacique	Cacique Montano Norteño	2.000	3.100	Residente
197		<i>Amblycercus holosericeus</i>	Yellow-billed Cacique	Cacique Piquiamarillo	1.900	3.100	Residente
198	Fringillidae	<i>Carduelis magellanicus</i>	Hooded Siskin	Jilguero Encapuchado	1.000	3.500	Residente
199		<i>Carduelis spinescens</i>	Andean Siskin	Jilguero Andino	2.800	3.600	Residente

Figura 4. Frecuencia de registro de las especies en listas de 10 especies en el Páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza

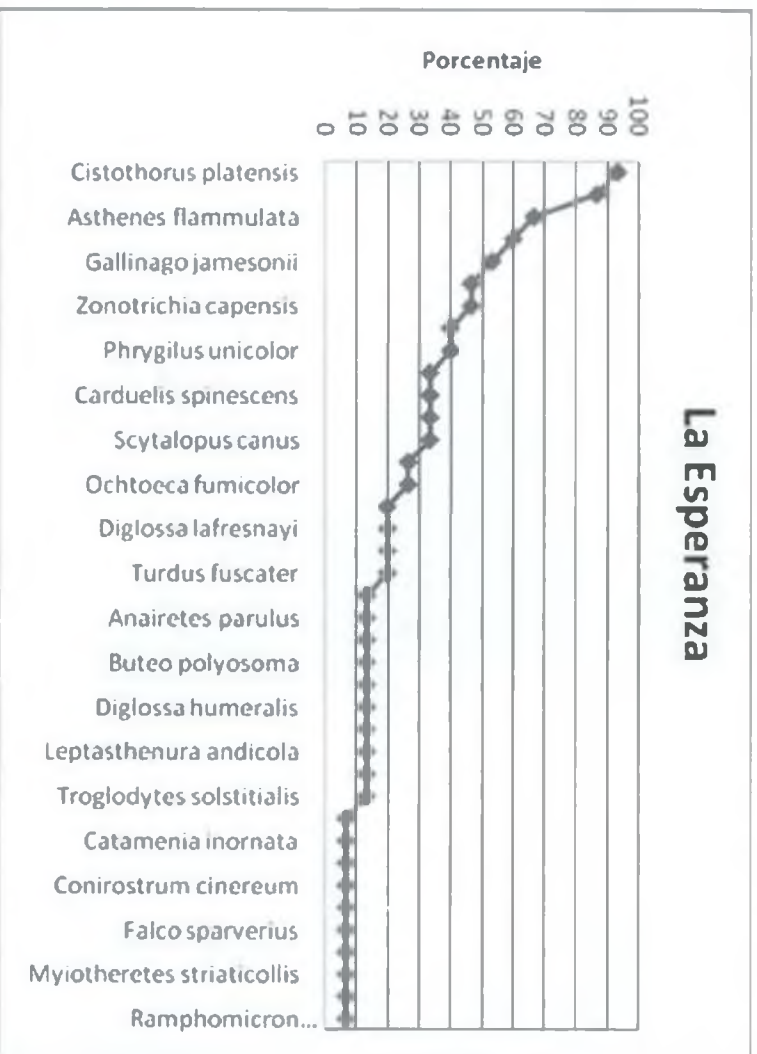


Figura 5. Curvas de acumulación de especies basado en listas de 10-especies en el Páramo del Artesón dentro de la Comuna la Esperanza

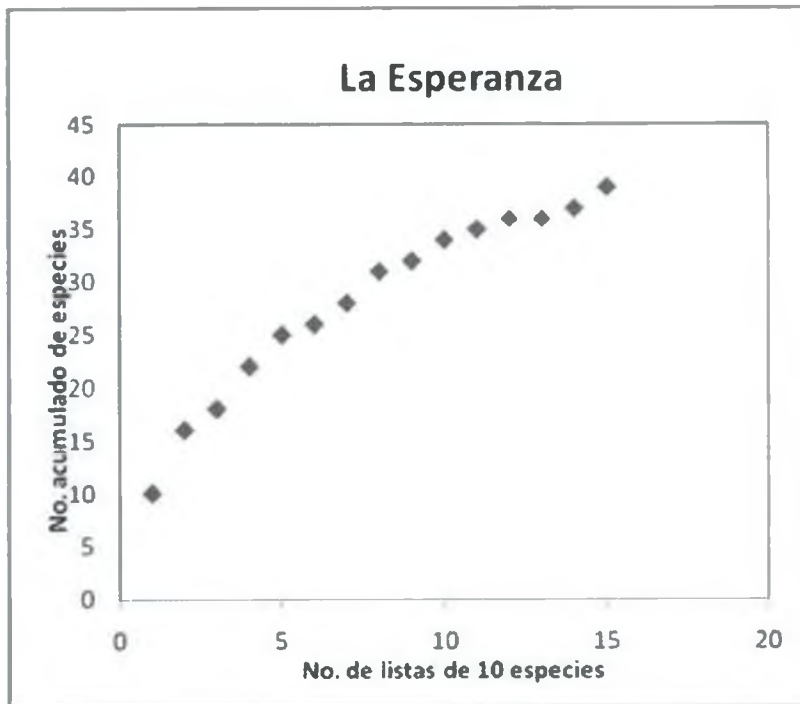


Figura 6. Abundancia relativa de las especies (P_i) capturadas con redes de neblina en el Páramo del Artesón dentro de la Comuna La Esperanza

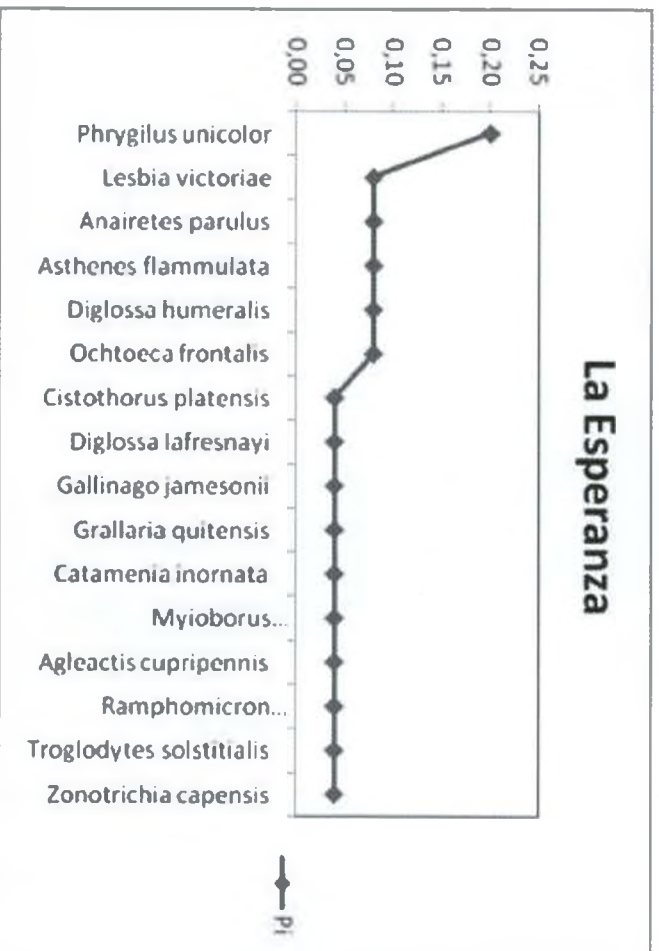


Figura 7. Curvas de acumulación de especies basado en listas de 10-especies en las lagunas de El Voladero

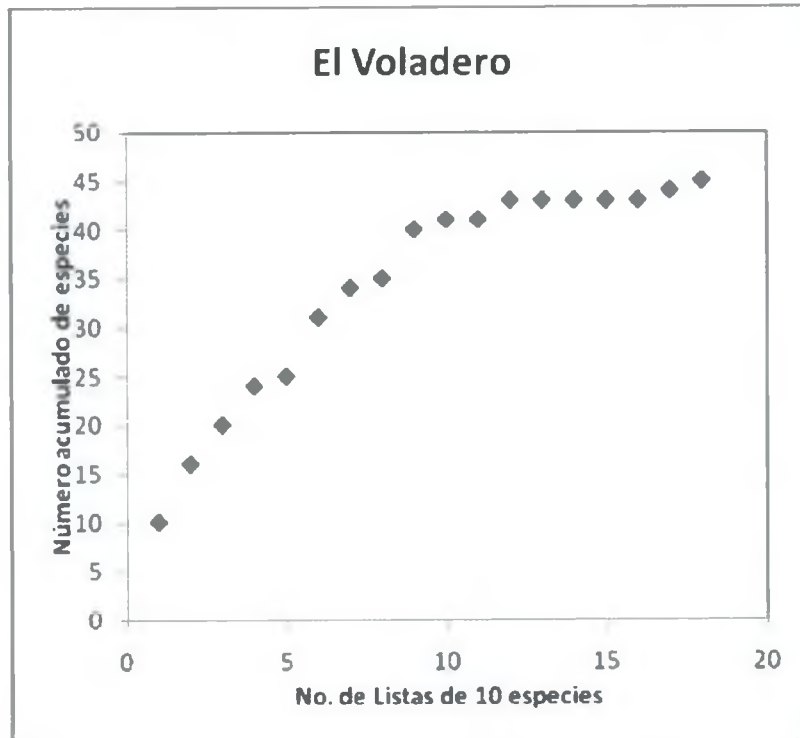


Figura 8. Abundancia relativa de las especies (P_i) capturadas con redes de neblina en las lagunas de El Voladero

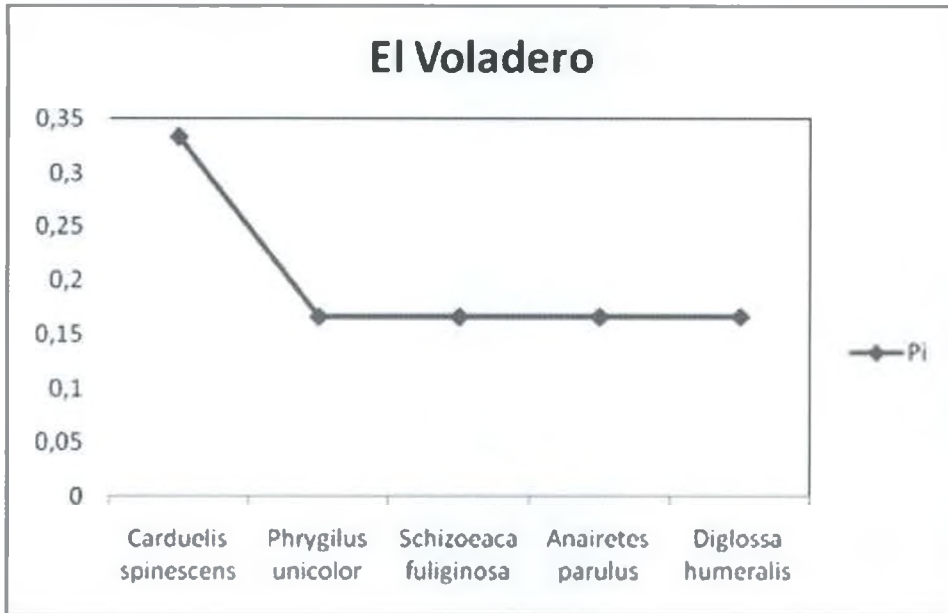


Figura 9. Curvas de acumulación de especies basado en listas de 10-especies en la cordillera de la Virgen Negra

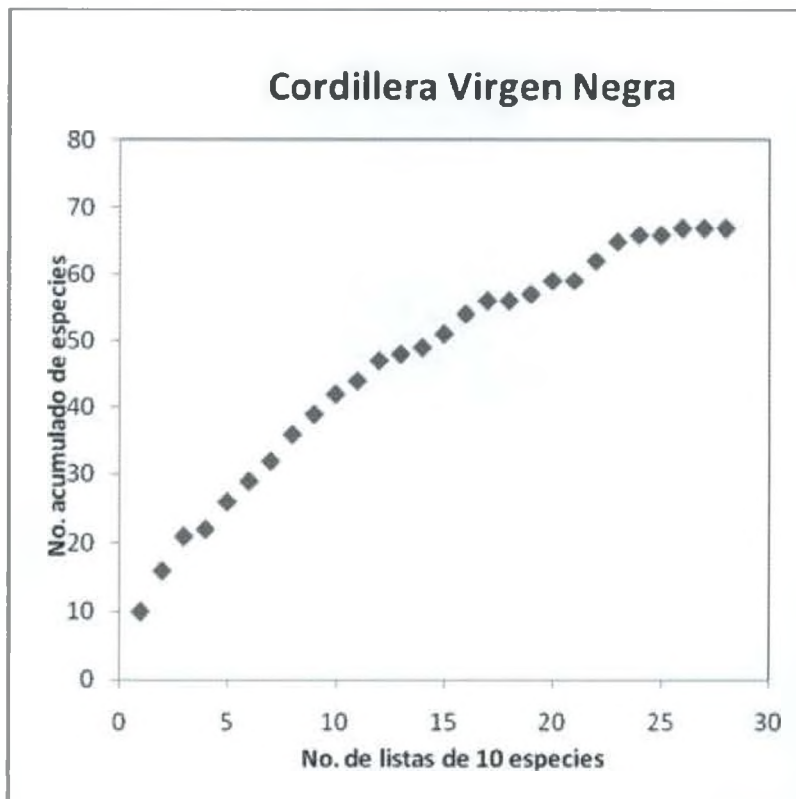


Figura 10. Abundancia relativa de las especies (P_i) capturadas con redes de neblina en la cordillera de la Virgen Negra

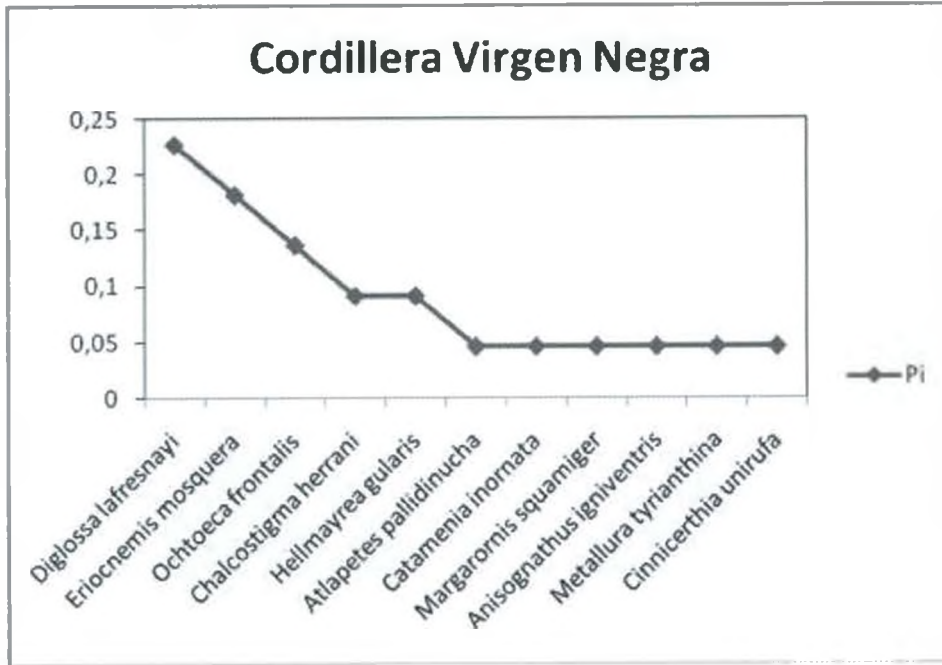


Figura 11. Curvas de acumulación de especies basado en listas de 10-especies en la Loma Guagua

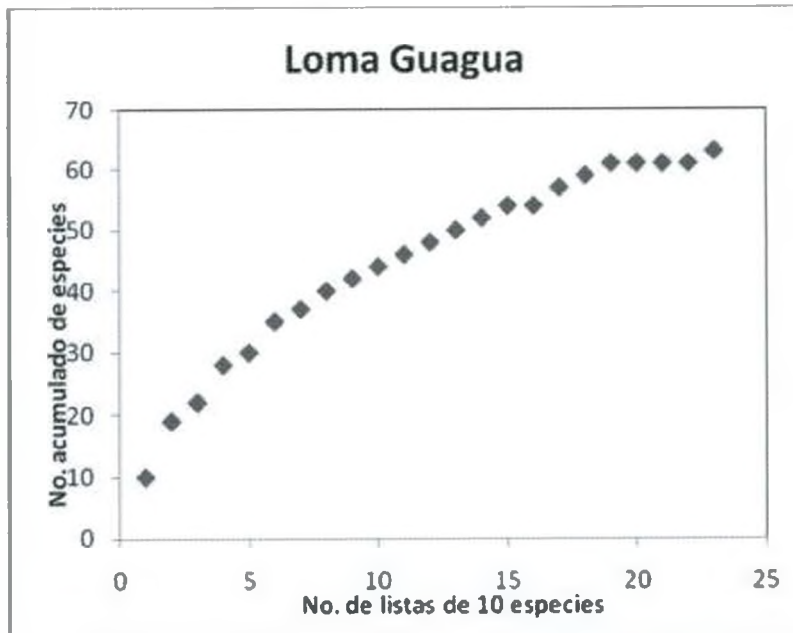


Figura 12. Abundancia relativa de las especies (P_i) capturadas con redes de neblina en la Loma Guagua

