Conservación Colombiana

Número 4 • Abril 2008

© 2008 - ProAves • ISNN: 1900-1592 • Bogotá, D.C. Colombia

Estudio y conservación del Paujil Piquiazul *Crax alberti*

Conservación Colombiana

Revista de difusión de acciones de conservación de la biodiversidad en Colombia.
ISSN 1900–1592
Entidad sin ánimo de lucro S0022872 – Cámara de Comercio de Bogotá.

Conservación Colombiana es una revista científica publicada por la Fundación ProAves, que tiene como misión «proteger las aves silvestres y sus hábitat en Colombia a través de la investigación, acciones de conservación puntuales y el acercamiento a la comunidad». El propósito de la revista es divulgar las acciones de conservación que se llevan a cabo en Colombia, para avanzar en su conocimiento y en el de las técnicas correspondientes. El formato y tipo de los manuscritos que se publican es variado, incluyendo reportes de las actividades en conservación desarrolladas, resultados de las investigaciones y el monitoreo de especies amenazadas, tesis de grado de estudiantes universitarios, inventarios y conteos poblacionales, planes de acción o estrategias desarrolladas para especies particulares, sitios o regiones y avances en la expansión de la red de áreas protegidas en Colombia.

Conservación Colombiana está dirigida a un público amplio, incluyendo científicos, conservacionistas y personas interesadas en general en la conservación de las especies amenazadas de Colombia y sus hábitat.

Fundación ProAves – Colombia
Dirección: Carrera 20 No. 36–61, La Soledad, Bogotá
Teléfonos: (1) 245 5134 – 340 3239
Fax: (1) 340 3285
www.proaves.org

Editora general
Diana Patricia Montealegre Moreno

Comité Editorial
María Isabel Moreno Ballesteros, Carlos Andrés Páez Ortiz, David Alfonso Caro Sabogal, Thomas Donegan y Paul Salaman.

Corrección de estilo
Diana Balcázar Niño.

Revisión de estilo textos en inglés
Paul Salaman & Sara Inés Lara Hernández

Diseño y diagramación
Carmen Elisa Acosta

Fotografía portada
Paujil Piquiazul (*Crax alberti)* © Fundación ProAves www.proaves.org

Permisos y derechos de autor
Toda reproducción parcial o total de esta obra está prohibida sin el permiso escrito de los autores y de la Fundación ProAves– **Conservación Colombiana** está cobijada por la ley colombiana de derechos de autor, Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993 y Decisión 351 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena 1993.

Conservación Colombiana es publicada gracias al apoyo de nuestros donantes:

Contenido

Editorial: Salvando al Paujil Piquiazul. Saving the Blue-billed Curassow. *Eliana Marcela Machado Hernández.* 5

Proyecto Salvando al Paujil Piquiazul. Saving the Blue-billed Curassow. *Alonso Quevedo Gil, Luis Eduardo Urueña Guzmán, Eliana Marcela Machado Hernández, Hernán Darío Arias Moreno, Eddie Johana Medina Castro, Zuleima Del Pilar Castañeda Ussa, Miguel César Moreno Palacios, Elkin Luis Rodríguez Ortiz, Diana Marcela Cabarcas Carrascal, Paola Laza Martínez, Isabel Melo Vásquez, Hernán Darío Alvarado Franco, José Manuel Ochoa Quintero, Paul Salaman, Thomas Donegan, Jorge Avendaño & Juan David González.* 7

Plan de acción 2005–2010 para la conservación del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*). Blue-billed Curassow conservation action plan 2005-2010. *Luis Eduardo Urueña Guzmán & Juan Lázaro Toro Murillo.* 16

Educando y conservando con el Paujil Piquiazul (*Crax alberti*). Educating and conserving with the Blue-billed Curassow. Eliana Marcela Machado Hernández. 21

Evaluación y priorización de amenazas del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en el Cerro Murrurrucú, zona amortiguadora del PNN Paramillo, Colombia. The evaluation and prioritization of threats to the Blue-billed Curassow in Cerro Murrurrucú, in the buffer zone of Paramillo National Park, Colombia. *Diana Marcela Cabarcas Carrascal, Paola Laza Martínez & Luis Eduardo Urueña Guzmán.* 30

Aportes a la caracterización del hábitat del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en la Reserva Natural de las Aves El Paujil y zona amortiguadora en la Serranía de las Quinchas. Contribution to habitat characterization of the Blue-billed Curassow *Crax alberti* in El Paujil Bird Reserve and buffer areas in the Serranía de las Quinchas. *Miguel César Moreno Palacios & Yair Guillermo Molina Martínez.* 39

Densidad y estructura poblacional del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, Serranía de las Quinchas. The density and population structure of the Blue-billed Curassow in El Paujil Bird Reserve, Serranía de las Quinchas. *Elkin Luis Rodríguez Ortiz.* 46

Aspectos generales de la dieta del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, Serranía de las Quinchas. Notes about the diet of the Blue-billed Curassow in El Paujil Bird Reserve, Serranía de las Quinchas. *Luis Eduardo Urueña Guzmán.* 60

Aspectos generales sobre el comportamiento del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, Serranía de las Quinchas. General behavioral aspects of the Blue-billed Curassow in El Paujil Bird Reserve, Serranía de las Quinchas. *Luis Eduardo Urueña Guzmán.* 65

Editorial

Salvando al Paujil Piquiazul

La familia Crácidae, endémica del Neotrópico, es considerada la familia de aves con mayor peligro de extinción. La mitad de las especies que la conforman se encuentran en peligro o en estado de vulnerabilidad. Colombia posee nueve especies de crácidos amenazados (BirdLife International 2007).

De esta familia, el Paujil Piquiazul (*Crax alberti),* especie endémica del norte de Colombia, es considerada como una de las pavas más amenazadas globalmente. Hace 30 años, Carlos F. Lehmann la reportó como amenazada en un simposio convocado por el Instituto Smithsoniano. Más recientemente, fue catalogada como una de las 11 especies de aves en peligro crítico de extinción en la Lista Roja de Aves (BirdLife International 2007), e incluida en la lista del acuerdo internacional CITES (*Convention on International Trade on Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), en el apéndice III (Molina & Barros 2005).

El rápido crecimiento de asentamientos humanos en el área de distribución de esta especie ha desencadenado la destrucción de los bosques donde vive, lo cual representa la mayor amenaza para su supervivencia. Una segunda amenaza es la cacería, practicada tradicionalmente por campesinos y colonos, quienes ven en esta ave una buena fuente de proteína. Esta actividad no sólo se limita a la caza de individuos adultos sino que los polluelos también son capturados y los huevos extraídos de sus nidos y puestos en incubación; los individuos así obtenidos se emplean para consumo o como mascotas. La estrategia reproductiva de los crácidos no puede contrarrestar la cacería intensiva porque la mayoría de las especies grandes, que son las más vulnerables a la sobrecaza, tienen una nidada baja y un periodo largo de maduración y necesitan grandes territorios para reproducirse (Medina & Castañeda 2006).

En el 2000, se publicó el primer plan de acción para los crácidos, el cual proporcionó una revisión completa del estado de las especies y un perfil de las acciones de conservación recomendadas. En el 2003, una de las exploraciones EBA reportó la presencia del Paujil Piquiazul en un sector del Valle Medio del Magdalena conocido como Serranía de las Quinchas. Conociendo la problemática que enfrenta la especie, la Fundación ProAves emprendió la iniciativa de conservar el Paujil Piquiazul elaborando en conjunto con otras entidades, un plan de acción a cinco años. Dentro de este plan adquirió 1200 ha en el 2004 para establecer la Reserva Natural de las Aves El Paujil y dar inicio al proyecto Salvando al Paujil Piquiazul. A partir de ese momento, y hasta la fecha, ProAves, con el apoyo de BP Conservation Program y American Bird Conservancy, ha promovido una estrategia de conservación que involucra tres líneas de acción: investigación, conservación y educación ambiental.

Algunas investigaciones para conocer aspectos sobre la distribución, el uso de hábitat y la biología básica de *Crax alberti* fueron desarrolladas inicialmente en el departamento de Antioquia (GEAUA, 2000, Ochoa *et al.* 2002). Sin embargo, la información de la especie era aún muy limitada, por lo que los estudios en biología y ecología del Paujil Piquiazul realizados en la Reserva Natural de las Aves El Paujil –en la Serranía de las Quinchas– y Córdoba enriquecen esta información, con la que se busca fortalecer la estrategia de conservación de la especie.

En la Serranía de las Quinchas el proyecto ha logrado dar continuidad al proceso iniciado hace tres años en el corregimiento de Puerto Pinzón con la consolidación del Festival del Paujil como un evento de sensibilización local y regional. En el 2005, el programa de educación ambiental se extendió al municipio de Tierralta, Córdoba, donde se realizó un trabajo en conjunto con la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge. Además y como aporte importante se ha logrado realizar durante más de cuatro años el seguimiento a las densidades poblaciones, junto con la caracterización de comportamiento y dieta, así como el monitoreo de dos nidos activos del Paujil Piquiazul.

Con este trabajo de conservación se ha logrado proteger una de las especies endémicas más amenazadas, así como uno de los ecosistemas más biodiversos y vulnerables del país, como son los bosques húmedos tropicales del Valle Medio del río Magdalena, en la

Serranía de las Quinchas, lugar que en los últimos años ha llamado la atención de biólogos y conservacionistas por su riqueza de especies y el inminente peligro de desaparición de estos últimos relictos de bosques del valle interandino, situación que hace necesaria la extensión del área de reserva con el fin de asegurar hábitat viable para el Paujil Piquiazul y las 23 especies globalmente amenazadas que allí habitan (BirdLife International 2007).

Durante el periodo de desarrollo del proyecto Salvando al Paujil Piquiazul, una gran cantidad de trabajo se ha realizado con esta especie. Este número de *Conservación Colombiana,* preparado con la información disponible en los estudios realizados en los últimos cuatro años, resume la historia del proyecto, años de investigación y el trabajo comunitario realizado. Esperamos que su lectura sea un incentivo para el apoyo en la continuidad de los trabajos y fuente de inspiración para la generación de nuevos proyectos que contribuyan a la conservación de la especie y su hábitat.

Eliana Marcela Machado Hernández
Bióloga
Coordinadora, Reserva Natural de las Aves El Paujil
Serranía de las Quinchas

Bibliografía

BirdLife International (2007) Species factsheet: *Crax alberti*. Disponible en: http://www.birdlife.org [revisado en 25/1/2008].

GEAUA (Grupo de Estudio de Aves de la Universidad de Antioquia) (2000) Búsqueda del Paujil de Pico azul (*Crax alberti*). Informe final. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA), Medellín, Colombia.

Medina, J & P. Castañeda (2005) Aspectos básicos de la biología reproductiva del Paujil Piquiazul *(Crax alberti)* en la Reserva Natural de las Aves El Paujil. En: Urueña, L. E., Quevedo, A., Machado, E., Arias, H., Moreno, M. C., Rodríguez, E. L., Cabarcas, D. M., Laza, P., Castañeda, P., Medina, J. y Montero, E. Saving the Blue-billed Curassow: Implementing Urgent Conservation Actions. Preliminary Report. Fundación ProAves, 2005, 125 p.

Molina, A & Barros, F. Aplicación de los SIG para la evaluación del estado de conservación del hábitat el Paujil de Pico Azul C*rax alberti* (aves: Cracidae) en el nororiente de Antioquia, Colombia. En: Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 3, p. 95-105. Junio 2005. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia).

Densidad y estructura poblacional del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, Serranía de las Quinchas, Colombia.

Elkin Luis Rodríguez Ortiz
Fundación ProAves y Universidad de Córdoba
Correspondencia dirigirla a: elkinro@gmail.com

Resumen

El Paujil Piquiazul (*Crax alberti)* es una especie endémica de Colombia y en Peligro Crítico de extinción, con poca información sobre su densidad poblacional y aspectos comportamentales. El siguiente estudio se realizó durante los meses de octubre 2005 a junio 2006 en la Reserva Natural de las Aves el Paujil, periodo en el que se hicieron censos mensuales en 6 transectos de 1,5 km de longitud y de ancho variable así como observaciones *ad libitum* de la especie, estimando la densidad poblacional del Paujil Piquiazul y algunas de sus características ecológicas como estructura poblacional, uso de estrato vertical y comportamiento reproductivo, entre otros. La densidad poblacional total estimada para la Reserva Natural de las Aves El Paujil fue de 2,8 ind/km^2 y la densidad ecológica de 4,8 ind/km^2, lo que hace suponer un comportamiento gregario. El mayor número de avistamientos se realizó durante la época reproductiva, estimada por el inicio de vocalizaciones entre los meses de octubre y abril, temporada en la que se detectan más fácilmente los machos, quienes son los que emiten el pujido o llamado reproductivo. Este canto, formado por nueve sílabas resonantes, solo se logra escuchar en forma completa a muy corta distancia de la fuente, entre los 50 y 80 m, y solo se perciben las cinco últimas sílabas de este despliegue vocal. No se encontraron diferencias de detección entre la mañana y la tarde, siendo posible hallarlo durante todo el día. Al igual que la mayoría de crácidos la principal amenaza que afronta la especie es la destrucción de su hábitat, debido a la extensión de la frontera agropecuaria y en especial, en el sector del Magdalena Medio estudiado, a la explotación maderera, que es uno de los soportes económicos de la población y que reduce considerablemente la calidad del hábitat disponible y hace necesaria la implementación de medidas eficientes de control y la creación de áreas protegidas que permitan asegurar la disponibilidad de hábitat viable para el mantenimiento de las poblaciones de la especie.

Palabras clave : *Paujil Piquiazul, Crax alberti, densidad, Reserva Natural de las Aves El Paujil, pujido, deforestación.*

Abstract

The Blue-billed Curassow *Crax alberti* is a little known endemic species that is classified as Critically Endangered. This study determined a population density for the reserve of 2.8 ind/km2 and an ecological density of 4.8 ind/km2. This is based on data during the breeding season, with surveys after dawn (06:00-09:00) when the greatest number of observations were made. This population density is lower than that found in studies of other curassow species, although by far the highest densities recorded for *Crax alberti*. *C. alberti* is gregarious, forming groups with several individuals, although solitary individuals are also reported. The proportion of observed males to females was 3:2. Males were easier to detect because of 'booming' songs made from a perch during November to April. This time corresponds with the breeding season. The complete 'booming' call is formed by nine resonant syllables that can be heard only within a short distance of the source. When heard from a distance of 50 to 80 meters, only the first five syllables could be heard.

The most serious threat to *C. alberti* in this region is deforestation and burning of mature forests. There are great concerns for the species because of the rapid decrease in suitable habitat for the species across Serranía de las Quinchas

Key words: *Blue-billed Curassow, Crax alberti, population density, El Paujil Bird Reserve, booming, deforestation.*

1. Introducción

Los paujiles, pavas y guacharacas son aves pertenecientes a la familia Cracidae y se encuentran distribuidas únicamente en el continente americano (Rodríguez *et al.* 2005). Se constituyen como las aves más amenazadas del Neotrópico, principalmente por la deforestación y la caza exhaustivas (Silva & Strahl 1997, Cuervo *et al.* 1999, Brooks & Strahl 2000 y Cracid Specialist Group CSG 2006).

Esta familia está conformada por 40 especies (Remsen *et al.* 2007) reunidas en nueve géneros (*Aburria*, *Chamaepetes*, *Crax*, *Pipile*, *Mitu*, *Pauxi*, *Ortalis*, *Nothocrax* y *Penelope*), siendo *Penelope* el género más abundante. Se alimentan principalmente de material vegetal, especialmente frutos, semillas y rebrotes (Hilty & Brown 1986), cumpliendo una importante función en el mantenimiento de los bosques tropicales (Cuervo *et al.*1999), aunque la compleja dinámica de la dispersión y herbivoría de semillas es poco conocida (Brooks & Fuller 2006).

Los crácidos son predominantemente arbóreos, aunque algunos, especialmente los paujiles (*Crax*), pasan mucho tiempo en el suelo en hábitat imperturbados (Hilty & Brown 1986) y son típicamente asustadizos o ariscos (Todd *et al.* 1997, Cuervo *et al.* 1999), y aunque son de gran tamaño, resultan ser raros y poseer bajas densidades en su hábitat (Cuervo *et al.* 1999, Martínez 1999, Brooks & Strahl 2000).

El Paujil Piquiazul **(Figura 1)** es endémico de Colombia y es una de las especies más amenazadas de la familia (Brooks & Strahl 2000). Partiendo de este hecho, es imperante la obtención de información por medio de investigaciones puntuales tendientes a documentar y analizar las variaciones espacio-temporales de las poblaciones y su respuesta a las diferentes perturbaciones medio ambientales (Brooks & Strahl 2000) en toda el área de distribución de la especie, con el fin de generar planes estratégicos de conservación.

Figura 1. Macho inmaduro de Paujil Piquiazul.

El presente estudio aporta información sobre aspectos ecológicos básicos del Paujil Piquiazul y su densidad poblacional en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, ubicada en la Serranía de las Quinchas, entre los departamentos de Boyacá y Santander, Colombia.

2. Métodos

2.1. Área de estudio

La presente investigación fue realizada en la Reserva Natural de las Aves El Paujil (N6º01´32,1 - W74º13´15,8) ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, municipio de Puerto Boyacá, corregimiento de Puerto Pinzón, a ambos márgenes del río Ermitaño, entre los departamentos de Boyacá y Santander, en la Serranía de las Quinchas. Esta serranía está situada en el valle medio del río Magdalena, en las estribaciones de la Cordillera Oriental, abarcando los municipios de Puerto Boyacá y Otanche (Boyacá), Bolívar (Santander) y Yacopí (Cundinamarca) (**Figura 2**).

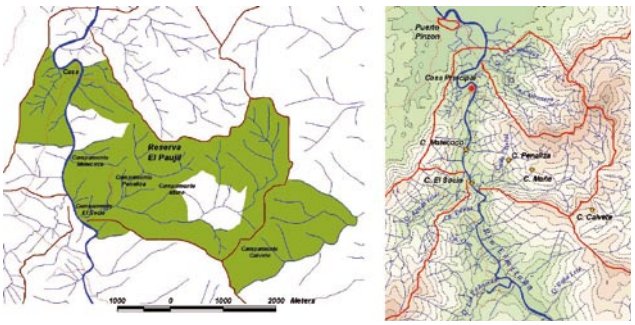

Figura 2. Ubicación geográfica general de la Reserva Natural de las Aves El Paujil y sitios de muestreo: N1, N2, R1, R2, L1 y E1.

Esta zona es considerada como uno de los últimos relictos de bosque nativo y típico del Magdalena Medio y solo hasta la última década empezó a ser intervenida (Stiles & Bohórquez 2000). Es catalogada como un Área Importante para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales (AICA) (Franco & Bravo 2005).

Este ecosistema es de alta prioridad para la conservación por el alto grado de endemismo y la presencia de especies amenazadas (Hernández *et al.* 1992, Stiles & Bohórquez 2000), pero en la actualidad se encuentra en grave amenaza por la deforestación y la expansión de cultivos ilícitos, la cacería y actividades agropecuarias (Machado *et al.* 2005). Esta reserva natural posee una extensión de 1200 h y es la única zona protegida en toda la Serranía de las Quinchas (Machado *et al.* 2005). Su especie bandera es el Paujil Piquiazul.

La reserva presenta un gradiente altitudinal entre los 190-750 m y temperaturas oscilantes entre 28 y 36° C. Corresponde a bosque tropical húmedo pre-montano (Quevedo et al. 2004) y en ella se presentan diversos tipos de hábitat: bosque secundario intervenido y bosque secundario con poca intervención, bosques de galería y zonas abiertas y arbustivas. Las acciones antrópicas que convirtieron en secundarios a estos bosques cesaron hace más de 20 años, permitiendo una regeneración segura y la disponibilidad de hábitat para algunas especies de crácidos como la Pava Moñuda (*Penelope purpurascens*), la Guacharaca Colombiana (*Ortalis motmot*) y la Pava Negra (*Aburria aburri*). También habitan la Cotorrita Cariamarilla (*Pionopsitta pyrilia*) y el Torito Dorsiblanco (*Capito hypoleucus*). En el año 2006 se registraron tres individuos de Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), demostrando el grado de conservación de los bosques de la reserva (*obs. personal*).

2.2. Muestreo

El trabajo de campo inició el 9 de septiembre de 2005 siguiendo la metodología de exploraciones exhaustivas de Ralph *et al.* (1996). Se visitaron diferentes sitios que habían sido epicentro de registros auditivos y visuales de la especie por parte de pobladores e investigadores anteriores (Arias 2004, Urueña & Quevedo 2005). Las caminatas exhaustivas empezaban desde las 05:30 h, extendiéndose algunas veces hasta las 18:00 h en el interior de bosque y bosque de galería. Algunos de los recorridos se realizaron siguiendo caminos antiguos. El 13 de septiembre del mismo año se adecuaron las unidades de muestreo (seis transectos) y se realizaron censos de prueba o premuestreo para observar la efectividad de dichos transectos. Tres transectos fueron ubicados en bosque poco intervenido y tres en bosque muy intervenido.

La selección de los sitios de muestreo se llevó a cabo teniendo en cuenta la accesibilidad y los registros obtenidos durante las caminatas exhaustivas. Estas exploraciones se realizaron en gradientes altitudinales que iban desde los 200 hasta los 690 m, en los que se registraron temperaturas de hasta 34º C con humedad relativa de 75-90%.

2.2.1. Censos

Se realizaron recorridos sobre seis transectos lineales (Norberto1, Norberto2, Socio, Elías, Rodrigo1, Rodrigo2) de 1,5 km, con ancho variable (Ralph *et al.* 1996, Ojasti 2000, Buckland 2000). En cada censo se registró información de los contactos visuales (Strahl & Silva 1997) y auditivos (Jiménez *et al.* 2003) de la especie.

Cada censo consistía en realizar un recorrido por un transecto entre las 06:00 y las 08:00 h en un sentido y entre las 16:00 y las 18:00 h en sentido contrario (réplica), a una velocidad aproximada de 1km/h. Cada transecto era censado dos veces al mes. Tres de los transectos se ubicaron en interior de bosque (Norberto1, Norberto2 y Loma del Oso) y tres en borde de bosque o cercano a zonas abiertas (Rodrigo1, Rodrigo2, Elías). Los transectos fueron medidos y marcados cada 50 m con cinta plástica "*flaging tape*".

2.2.2. Coeficiente de detectabilidad y densidad poblacional

La determinación del coeficiente de detectabilidad (k) se realizó por medio del método de Emlen. Este método permitió hallar el porcentaje de animales detectados dentro del área de censo. Para tal efecto, se subdividió el área de detección en 3 bandas paralelas de 10 m y se contaron los individuos presentes en cada una. Se asumió que en la primera de las bandas se detectaron todos los individuos (n), por lo tanto el coeficiente de detectabilidad (CD) es k=1; para el resto de bandas el CD es k= N° de individuos observados en la banda/N° de individuos presentes sobre el transecto.

A partir de las detecciones visuales se calculó la densidad total teniendo en cuenta toda el área evaluada. La densidad ecológica se estimó teniendo en cuenta únicamente el hábitat usado por el paujil, es decir,

los transectos en los que se detectó al menos una vez (Smallwood & Schonewald 1996). Para calcular la densidad poblacional se utilizó el modelo de King (Strahl & Silva 1997, Buckland *et al*. 2000), aplicando la fórmula **D= n/2xiL** donde D= la densidad estimada de la población, n= número de paujiles detectados en todos los transectos, xi = la media de las distancias perpendiculares obtenidas para cada uno de los individuos y L= suma de la distancia de todos los transectos recorridos en todo el tiempo de muestreo.

Durante los recorridos se registraron todos los datos sugeridos por Strahl & Silva (1997):

- Fecha del censo.
- Tiempo: soleado, lluvia, niebla, CUB (cubierto), más del 90% del cielo cubierto de nubes, NUB (nuboso), del 50 al 90% nublado DIS (disipado), 10 al 50% de nubosidad, DES (despejado), menos del 10% de Nubosidad (Ralph 1996).
- Hora de avistamiento.
- Número de individuos observados.
- Sexo.
- Distancia perpendicular del individuo observado.
- Altura a la que se encuentra el individuo. Nivel 1: A nivel del suelo. Nivel 2: Sotobosque: 1 - 5 metros. Nivel 3: Estrato medio: 6 -20 metros. Nivel 4: Dosel: > 20 metros.
- Distancia recorrida al momento de observar el individuo o los individuos.
- Vocalización.
- Descripción del tipo de hábitat.
- Georreferenciación del punto de registro de los individuos observados.

2.2.3. Determinación de sexo, edad y estructura de edades

El marcado dimorfismo sexual en la especie facilitó la diferenciación entre machos y hembras en cada uno de los encuentros visuales con el paujil. Las edades de los diferentes paujiles machos adultos o inmaduros observados se determinaron por medio de la presencia o ausencia de carúncula (Delacour & Amadon 1973, Hilty & Brown 1986) y los polluelos, por su tamaño pequeño y coloración del plumaje.

2.2.4. Ecología del Paujil Piquiazul

Durante los censos y después de ellos se realizaron anotaciones descriptivas *ad libitum* acerca de las actividades alimentarias de los individuos observados así como del sustrato de alimentación, maniobras de forrajeo y actividades reproductivas como la construcción de nidos, cuidado parental y asamblea de cortejos, buscando con ello ampliar la poca información existente acerca de la ecología del Paujil Piquiazul (Delacour & Amadon 1973, Delacour & Amadon 2004, Cuervo *et al*. 1999, Brooks & Strahl 2000, Cuervo 2002, Arias 2004, González 2004, Machado 2004, Quevedo *et al*. 2004, Urueña 2004, Ochoa et al. 2005 y Cabarcas & Laza 2006).

2.2.5. Identificación de amenazas

La identificación de amenazas se realizó basándose principalmente en las observaciones directas llevadas a cabo durante los recorridos a los diferentes sitios de muestreo. Se observaron las principales actividades antrópicas desarrolladas por campesinos residentes en fincas aledañas a la reserva natural. Para analizar su grado de importancia, cada factor fue calificado con un valor relativo dependiendo de los rangos de frecuencia de encuentro en cada sitio de muestreo. Además, teniendo en cuenta las imágenes Landsat recientes de la Serranía de las Quinchas, se observaron aspectos generales de la fragmentación (**Figura 3**).

Figura 3. Fotografía actual de la cobertura vegetal presente en la Reserva Natural de las Aves El Paujil.

3. Resultados

Durante el tiempo de muestreo se obtuvieron 33 registros (el término registro se entiende como el evento en el que se observa o escucha uno o va-

rios paujiles) dentro y fuera de censos, recorriendo un total de 324 km con un esfuerzo de muestreo de 432 h/persona y una tasa de detección de 0,076 registros/h-persona.

En los censos poblacionales se obtuvieron 14 registros auditivo-visuales y 10 auditivos. Dentro de los registros visuales se contabilizaron n=23 individuos (9 hembras y 14 machos), de los cuales nueve corresponden a individuos solitarios. Los transectos Loma del Oso (39,1%), Norberto1 (34,8), Rodrigo y Elías (ambos con 8,7%) resultaron ser los sitios de muestreo con mayor porcentaje de avistamientos de paujiles **(Figura 4).**

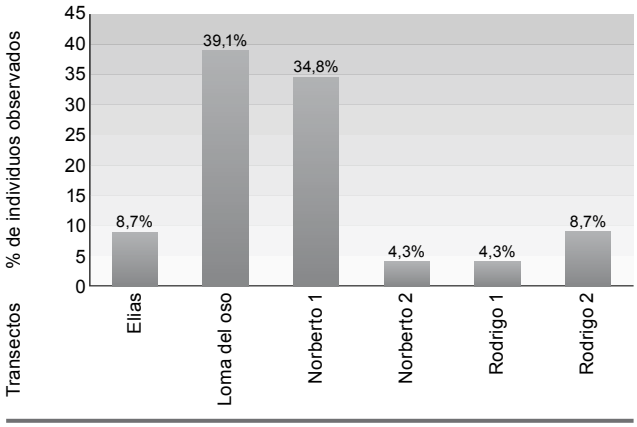

Figura 4. Porcentajes de individuos observados en cada uno de los transectos utilizados durante los censos poblacionales.

Las detecciones auditivas corresponden en su mayoría (70%) a vocalizaciones reproductivas. El mayor porcentaje de este tipo de registros vocales se obtuvo en los transectos de Norberto (27,3%), Loma del Oso (27,3) y Elías (18,2%) (**Figura 5**). Las detecciones visuales y auditivas se clasificaron según la conducta exhibida por cada individuo al momento del registro, considerando desde forrajeo hasta huida (**Figura 6**).

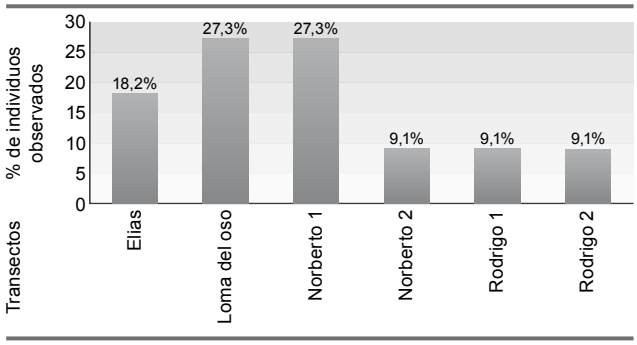

Figura 5. Registros auditivos obtenidos en cada uno de los transectos utilizados durante los censos poblacionales.

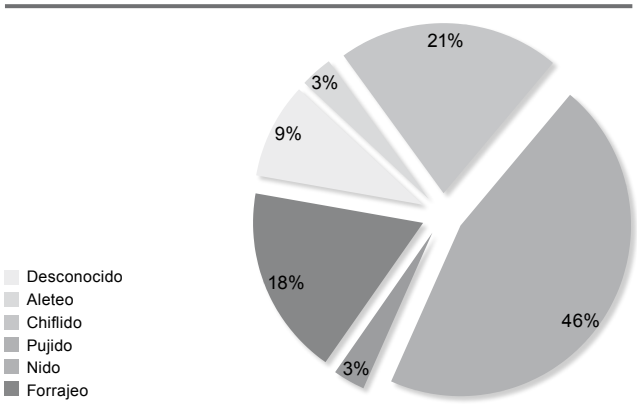

Figura 6. Porcentajes de los diferentes tipos de registros del Paujil Piquiazul.

No se encontraron diferencias en la tasa de encuentro a lo largo del día, es decir, el ave puede ser detectada en cualquier momento **(Figura 7).** No obstante, en el transecto Loma del Oso se obtuvo la tasa de encuentro más alta del estudio (0,22 ind/km) mientras que la menor fue en Norberto2 **(Tabla 1)**.

Tabla 1. Tasa de encuentro por transecto utilizando registros visuales y auditivos durante los censos poblacionales.

Transectos	Distancia total recorrida en kilometros	# de Ind. (Registros visuales y auditivos)	Tasa de encuentro Ind/km
Elias	54	5	0,09
Loma del Oso	54	12	0,22
Norberto 1	54	11	0,20
Norberto 2	54	1	0,02
Rodrigo 1	54	2	0,04
Rodrigo 2	54	2	0,04
Total	324	33	0,10

Es muy posible que a cualquier hora del día se obtengan registros auditivos y visuales del paujil en el lugar de estudio, pero el mayor número de registros visuales y auditivos se obtuvo en las primeras horas de la mañana (entre las 06:00 y las 09:00 h) y finalizando la tarde (entre las 16:00 y las 18:00 h) (**Figura 7**).

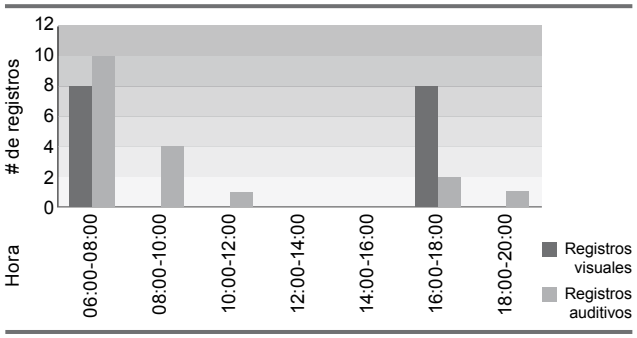

Figura 7. Número de encuentros visuales y auditivos de paujiles en diferentes horas del día.

Durante los meses de noviembre, enero y marzo se obtuvo la mayoría de registros auditivos-visuales. En el mes de marzo se presentó el mayor número de registros netamente auditivos, especialmente pujidos reproductivos. A partir del mes de abril, y hasta junio no se obtuvo ningún tipo de registro (**Figura 8**).

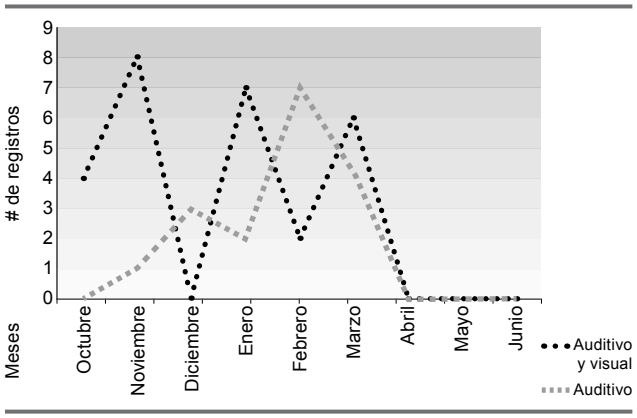

Figura 8. Número de encuentros auditivos y auditivo-visuales obtenidos mensualmente durante el estudio.

3.2. Densidad poblacional

Se estimó una densidad total basada en registros visuales de 2,8 ind/km^2 (DE=1,81) donde las distancias de detección oscilaron entre 0 y 30 m (media=12,5 m), mostrando una disminución paulatina de individuos a medida que las distancias aumentan, siendo estas proporcionales a la probabilidad de detección **(Figura 9)**. También se obtuvo una densidad ecológica de 4,8 ind/km^2 (DE=2,0) para el hábitat donde el Paujil fue visto al menos una vez. Dicho hábitat se caracterizó por presentar indicios de tala selectiva ejecutada hace más de 20 años y que hoy día se encuentra en un avanzado grado de recuperación. Fueron sitios donde el dosel era semi-cerrado, presentando más del 80% de árboles primarios con poca vegetación emergente en el sotobosque.

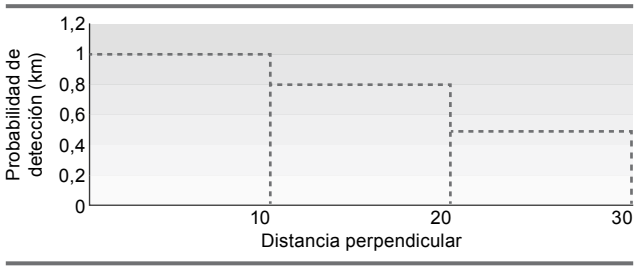

Figura 9. Distribución de las detecciones visuales teniendo en cuenta la distancia perpendicular de los paujiles desde el transecto lineal.

A lo largo de los meses, la densidad poblacional varió considerablemente siendo los primeros meses del año 2006 cuando se presentó dicha particularidad; este hecho coincide con la plenitud de la época reproductiva de la especie (**Figura 10**). Los últimos tres meses la densidad fue cero.

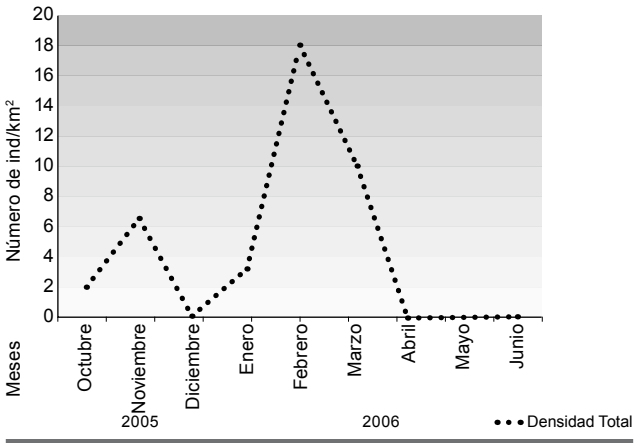

Figura 10. Densidad total (n=6 transectos) del Paujil Piquiazul a partir de los registros visuales.

3.3. Estructura poblacional

3.3.1. Estructura poblacional según sexo

Los individuos machos constituyeron el 59% de los individuos observados. El porcentaje de hembras fue inferior al de los machos, con 41 %, encontrando una proporción de 1:1, es decir, por cada macho presente en la reserva puede existir una hembra teniendo en cuenta que los machos fueron más fácilmente detectados, especialmente durante la época de reproducción cuando empiezan a realizar sus despliegues vocales **(Figura 11).**

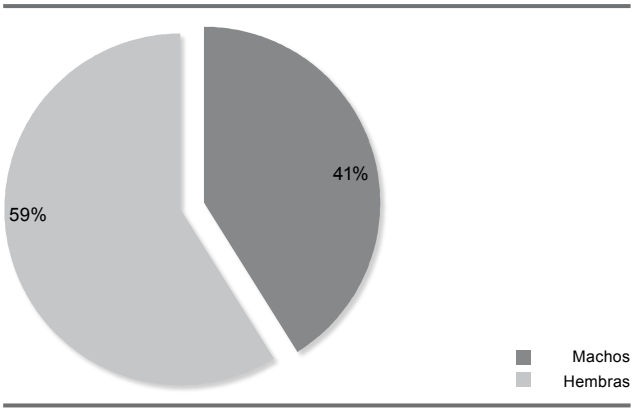

Figura 11. Porcentaje de machos y hembras del Paujil Piquiazul encontrados.

3.3.2. Estructura de edades

Se obtuvieron registros visuales de nueve paujiles machos adultos (39,1%) y cinco paujiles inmaduros (21,7%). En cuanto a la edad de las hembras, se observaron seis hembras adultas (26,1%) y tres inmaduras (13%) (**Figura 12**).

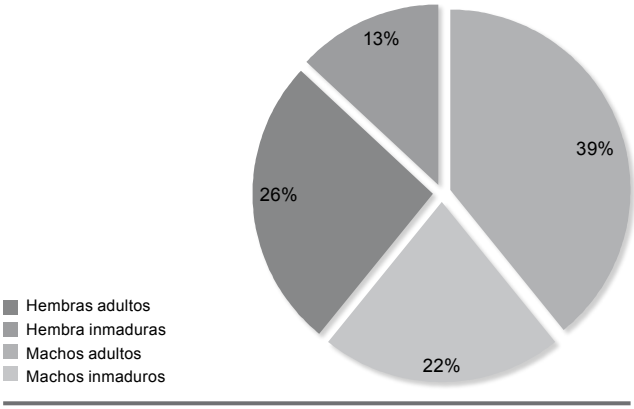

Figura 12. Edad relativa de los individuos observados.

Fuera de censos, en el mes de mayo de 2006 se registraron huellas de un polluelo (N6º01´37,3 – W74º15´23,8) proyectadas sobre arena y arcilla húmeda al lado de Caño Cristal. Estas se encontraban paralelas a otras mucho más grandes (posiblemente de la madre) (**Figuras 13 y 14**).

Figura 13. Huellas de paujil adulto (círculo azul) al lado de huellas de crías (círculos blancos) a orillas de Caño Cristal.

Figura 14. Polluelo de Paujil Piquiazul.

3.3.3. Grupos de individuos

La mayoría de los encuentros mostraron parejas conformadas por machos y hembras (26,7%) o machos-machos (13,3%) e individuos solitarios (60%) (**Figura 14**). El grupo con el mayor número de individuos fue de cuatro (dos machos adultos y dos hembras adultas), aunque otros investigadores dentro del lugar de trabajo reportaron en una ocasión seis individuos juntos forrajeando en el suelo (Díaz, registro de campo 2005).

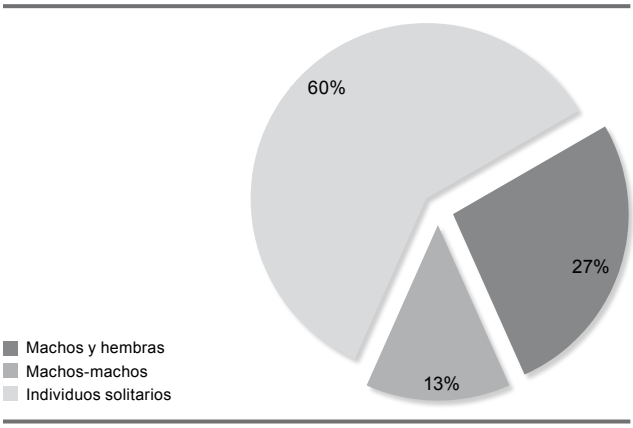

Figura 14. Porcentaje de grupos de individuos observados.

3.4. Ecología del Paujil Piquiazul

3.4.1. Uso vertical del bosque

El Paujil Piquiazul utilizó los diferentes estratos arbóreos para desarrollar diversas actividades. El 39,1% de los avistamientos se produjeron mientras los individuos se hallaban perchados en el subdosel del bosque, donde realizaban vocalizaciones o pujidos principalmente durante la época reproductiva. En el dosel se observó el 30,5% de los individuos. También se avistaron algunos individuos (21,8%) sobre el suelo forrajeando y dos en sotobosque (8,6%), donde se observó una hembra en nido (**Figura 15**).

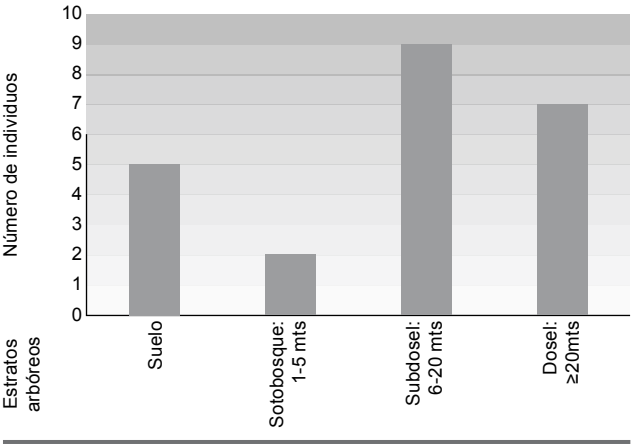

Figura 15. Utilización de los estratos verticales del bosque por el Paujil Piquiazul.

Durante el estudio también se registraron otras especies de la familia Cracidae en simpatría con el Paujil Piquiazul. La Pava Moñuda (*Penelope purpurascens*) y la Pava Negra (*Aburria aburri*) (VU) fueron registradas en bosque poco intervenido cerca de los transectos donde se desarrollaban los censos; estas especies utilizaron las partes altas del bosque, dosel y subdosel. La Guacharaca Colombiana (*Ortalis motmot*), especie endémica, se registró en bosques muy intervenidos, zonas de rastrojo alto, bordes de bosques cercanos a áreas abiertas, cultivos tradicionales, cultivos ilícitos (coca) y plantaciones de teca (*Tectona grandis*).

3.4.2. Comportamiento

El Paujil Piquiazul se caracterizó por ser una especie poco conspicua en su hábitat y muy difícil de observar pese a su gran tamaño. De hecho, la mayoría de los registros visuales obtenidos se produjeron gracias al registro de despliegues sonoros previos, como, por ejemplo, aleteo, vocalizaciones de alarma (chiflidos) y vocalizaciones reproductivas (pujidos), las cuales son descritas más adelante. Igualmente, se observaron algunos individuos forrajeando sobre el camino o sobre los transectos utilizados para la realización de los censos, donde escarbaban bajo la hojarasca en busca de alimento.

En cuanto al uso de hábitat, se observó parcialmente la preferencia de hábitat durante la época reproductiva de ambos sexos. El 56,6% de los paujiles observados se registraron en el interior de bosque, de los cuales el 43,5% resultaron ser machos y el 13%, hembras. En borde de bosque, donde la presencia de lianas y material vegetal seco era abundante, se obtuvo el 43,5% de paujiles observados, donde las hembras (26,1%) fueron más abundantes que los machos (17,4%). (**Figura 16**).

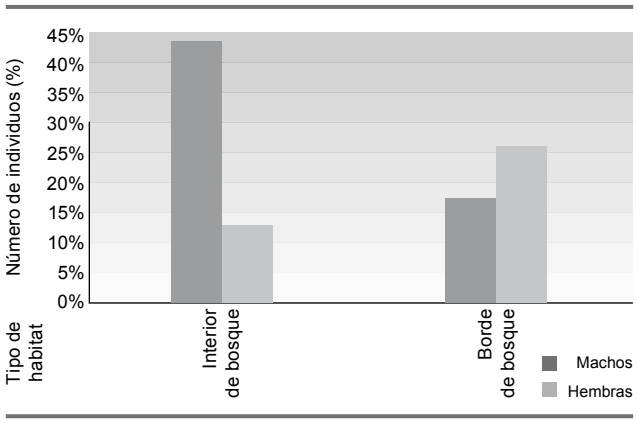

Figura 16. Porcentaje de hembras y machos observados en interior de bosque y borde de bosque.

3.4.3. Reproducción

El periodo reproductivo de la especie se estima inicia a finales del mes de diciembre y culmina a principios de abril, de acuerdo con el inicio y finalización

de las vocalizaciones (pujidos) emitidas por los machos así como por información aportada por la comunidad (ej, presencia de nidos o ubicación de machos vocalizando). En este mismo periodo se logró el avistamiento de machos con carúncula.

En el transecto Rodrigo1, donde la vegetación emergente es abundante y el dosel abierto se observó una hembra posada sobre un montículo de hojas y pequeñas ramas secas acumuladas en medio de muchas lianas, como lo exponen varios autores (Cuervo *et al.* 1999, Urueña 2004, Ochoa *et al.* 2005), posiblemente iniciando el proceso de adecuación del nido en el mismo lugar donde el año anterior se había registrado y hecho seguimiento a un nido de Paujil Piquiazul (Medina & Castañeda 2005). El macho fue visto cerca levantando las rectrices y haciendo movimiento con la cabeza de atrás hacia delante, desplegando la cresta en forma sincronizada con el movimiento hacia delante de la cabeza, por un lapso de 3-5 minutos, mientras se dirigía hacia el interior del bosque.

Las vocalizaciones reproductivas o pujidos, caracterizados como sonidos guturales de baja frecuencia reportados por Moreno (2007), que podían ser escuchados a más de 100 m de distancia, provenían de individuos machos ubicados en perchas en los estratos arbóreos más altos del bosque. Cuando se escuchaban a menos de 20 m del individuo macho emisor, se lograba captar nueve sílabas divididas en tres grupos (*Uhmm uhmm uhmmmh -- uhmm uhmm uhmmmm /// uhmm uhmm ---- uhmmmmmm*) con un promedio de duración de 6-8 segundos. El primer grupo estaba formado por tres sílabas continuas, siendo la última un poco más extensa. Entre el primer y el segundo grupo se registraba una pausa de 2-3 segundos aproximadamente. El segundo grupo estaba formado por cinco sílabas; las tres primeras eran continuas, habiendo una pausa casi imperceptible entre la tercera y la cuarta nota. La novena nota era la más extensa y no siempre era vocalizada.

3.5.2. Chiflidos

Además de las vocalizaciones reproductivas descritas anteriormente, se registró un tipo de vocalización emitida únicamente cuando los individuos se encontraban perturbados o estresados. La vocalización de alarma es emitida por los individuos (macho o hembra) cuando son perturbados por la presencia de amenazas potenciales. Esta vocalización gutural se escucha muy grave al principio de cada sílaba y al final se torna aguda (*uhmwweee – uhmwweee*). Este despliegue era constante y podía durar varios minutos (3-6 min) mientras el individuo se alejaba. Esta vocalización podía ser emitida por los individuos desde el suelo o perchados en los estratos altos del bosque, aunque en la mayoría de las observaciones los individuos que se encontraban en el suelo preferían huir caminando aceleradamente y no percharse sobre ramas en lo alto del bosque.

3.6. Amenazas actuales y potenciales

Uno de los factores antrópicos de mayor importancia para el Paujil Piquiazul es la tala indiscriminada. En el área de estudio, esta actividad se practica de forma clandestina por pocas personas que irrumpen en la zona de trabajo. En las fincas aledañas, se presenta con el fin de despejar áreas de bosque para la ganadería y para la siembra de cultivos tradicionales o de cultivos ilícitos (**Figura 17**).

El cultivo de coca es una actividad muy extendida en esta parte del país. Se observaron muchas áreas de bosques talados y quemados para la siembra de esta planta. Dentro del área de la reserva existen predios que están siendo talados para el desarrollo de algún tipo de producción agrícola por parte de sus propietarios.

Figura 17. Plantación de cultivo ilícito (coca) en la Serranía de las Quinchas.

Varias semanas después de haber finalizado la fase de campo, estos cultivos fueron fumigados con insumos químicos peligrosos por medio de riegos aéreos, causando la muerte de la fauna y la flora presentes en los bosques aledaños a dichos cultivos (*comun. pers.* Machado).

En el ámbito nacional se ha iniciado una campaña de erradicación masiva de sembrados extensos de coca utilizando técnicas manuales y aspersiones aéreas con herbicidas químicos, lo que genera inquietud por sus

consecuencias futuras debido a que una gran cantidad de estos químicos es arrastrada por escorrentía hacia las quebradas y riachuelos que irrigan las zonas más profundas del bosque, contaminando todo a su paso e inclusive a las comunidades que utilizan este recurso hídrico.

A continuación se presentan los factores antrópicos identificados como más sobresalientes en el área de estudio, en orden de importancia:

1. **Tala y quema de bosque**
   - Siembra de cultivos:
     - Ilícitos (coca)
     - Tradicionales (yuca, maíz, plátano)
   - Ganadería extensiva e intensiva
   - Aprovechamiento de madera:
     - Venta
     - Uso diario (leña)
2. **Captura de animales**
   - Huevos: después de saquear el nido, los empollan con ayuda de gallinas y pavos de granja
3. **Caza**
   - Alimentación
4. **Fumigaciones**
   - Riego de insumos químicos sobre cultivos ilegales afectando a los bosques y corrientes de agua cercanas

4. Discusión

4.1. Detectabilidad

En su hábitat natural, el Paujil Piquiazul es una especie visualmente imperceptible sin haber obtenido primero algún registro auditivo que oriente al investigador. Es por ello que la mejor forma de detectar a los individuos en el bosque es escuchando los diferentes despliegues vocales como el pujido reproductivo, los "chiflidos" de alarma o el ruido que genera el aleteo entre las ramas mientras escapa. Este hecho se refleja en el escaso número de registros netamente visuales obtenidos durante este estudio en comparación con los vocales (70% pujidos). Igualmente, Ochoa *et al.* (2005) reporta 20 registros auditivos (60,6% pujidos) de los 33 registros totales que se obtuvieron durante su estudio, aunque reporta siete registros auditivo-visuales, sugiriendo esto que el mejor momento de realizar estudios poblacionales de la especie es en la época reproductiva ya que las vocalizaciones permiten comprobar la presencia de individuos aunque no se tenga ningún registro visual (Jiménez *et al.* 2003). En la situación contraria puede no tenerse éxito, como en el caso de González (2004), quien realizó un estudio poblacional fuera del periodo reproductivo de la especie y no obtuvo ningún registro visual o auditivo.

Utilizando los registros auditivos, Martínez (1999) obtuvo 17 registros de *Crax rubra* e, igualmente, Jiménez *et al.* (2003) logró registrar 17 individuos de esta misma especie. Por otra parte, el porcentaje de registros auditivos (pujidos) y de machos con presencia de carúncula observados entre los meses de diciembre y abril coinciden con la época reproductiva de la especie, reportada también por Cuervo *et al.* (1999), Urueña (2004), Ochoa *et al.* (2005) Castañeda (2005) y Moreno (2007).

Los resultados sugieren que la detectabilidad de la especie fue mayor durante la primera parte del día (siempre en la época reproductiva), debido a que los pujidos emitidos después del amanecer y durante la mañana fueron más frecuentes. Nunca se obtuvieron registros de pujido en horas de la tarde, probablemente debido a que los paujiles se dedican a la búsqueda de alimento en el suelo y de sitio para el dormidero, y los pujidos podrían atraer a los predadores, incluyendo a los cazadores furtivos.

4.2. Densidad poblacional

La densidad del Paujil Piquiazul hallada (2,8 ind/km^2) es baja si la comparamos con las estimaciones que se han realizado para otros crácidos de los géneros *Crax* y *Mitu* en bosques húmedos conservados. Thiollay (1989) estimó una densidad de 8,41 ind/km^2 para el Paujil Negro (*Crax alector*) utilizando censos en transectos lineales. Terborgh *et al.* (1990), utilizando *spot-mapping* en bosque maduro reportó una densidad de 5.0 ind/km^2 para el Pavón pico de Ají (*Mitu tuberosa*). Con el método de distancias perpendiculares desde transectos lineales, Silva & Strahl (1991) estimaron una densidad de 4,0 ind/km^2 para el Paujil Negro (*Crax alector*) y Martínez (1999) un valor de 0,9 ind/km^2 para el Hocofaisan de Cozumel (*Crax rubra griscomi*).Sin embargo, en estudios de densidad del Paujil Piquiazul el valor obtenido se mantiene dentro del promedio de estimaciones realizadas, así: González (2004) estimó la densidad para esta especie de crácido en los municipios de Maceo y Puerto Berrío (Antioquia) en 1,66 ind/km^2

y 0,78 ind/km^2 respectivamente. En la Serranía de las Quinchas, Arias (2004) estimó una densidad de 3,1 ind/km^2 utilizando las distancias perpendiculares de cada avistamiento.

El tamaño poblacional de las aves amenazadas varía significativamente con los factores extrínsecos incluyendo altitud, región biogeográfica inhabitada, tipo de amenaza y rango de hábitat utilizado (Blackburn & Gaston 2002). En este sentido, la baja densidad de la especie reportada en el presente estudio puede deberse a la influencia de algunos de estos factores, así como a la dificultad para observarla por sus hábitos crípticos y silenciosos.

De esta forma, teniendo en cuenta la extensión del lugar de trabajo (1200 ha aproximadamente) y asumiendo que toda el área esté siendo ocupada por la especie, la población encontrada podría ser estimada en 34 paujiles, aproximadamente.

Si la densidad encontrada en esta reserva fuera la misma en al menos una quinta parte del hábitat disponible (13.300 km^2) de la especie sugerido por Cuervo (2002), posiblemente habría 7.448 paujiles en el país. Sin embargo, hay que considerar que como este hábitat ha venido siendo fragmentado por actividades antrópicas como la deforestación y el avance de la frontera agrícola –factores que reducen el hábitat viable disponible–, la especie estaría ocupando un área menor a la disponible, manteniendo su estatus de Peligro Crítico de amenaza, como también lo asegura Cuervo (2002).

4.3. Estructura de edades

La proporción macho-hembra 1:1 (obtenida también por Arias 2004) sugiere que la abundancia de paujiles machos y hembras es similar, aunque existe el factor caza que puede estar afectando dicha proporción e incidir en la disminución rápida de la población de paujiles machos, principalmente. Esta caza es facilitada por el pujido del paujil, que los cazadores han aprendido a reconocer y que utilizan para ubicar a los paujiles y derribarlos mientras se encuentran perchados vocalizando.

Determinar el sexo del Paujil Piquiazul es relativamente fácil por el marcado dimorfismo sexual existente en la especie, como lo citan Delacour & Amadon (1973) y Hilty & Brown (1986), pero determinar la edad sí es complicado. En este estudio se observaron individuos machos inmaduros (sin carúncula) junto a individuos ya adultos del mismo tamaño y con plumaje de igual color; inclusive, los inmaduros tenían a veces el color del pico un poco más definido que en los adultos, y por lo tanto este carácter no es fiable para la correcta determinación de la edad de la especie.

La presencia de carúncula puede ser la característica más significativa de la adultez en los machos y este estudio reporta esa relación ya que el 39,1% de los machos observados tenían carúncula y podían estar vocalizando pujidos; en cambio, nunca se obtuvieron registros de machos pujando sin la presencia de la carúncula. Se podría pensar que existe una relación muy estrecha entre la presencia de carúncula, la adultez y los pujidos, pero se necesitan más estudios al respecto.

4.4. Uso vertical del bosque

Las observaciones sugieren que el Paujil Piquiazul es generalista en cuanto a la utilización de los diferentes estratos arbóreos, lo que coincide con lo que observaron Arias (2004) y Ochoa *et al.* (2005), pero cada estrato puede ser utilizado para desarrollar comportamientos específicos. Debido a que este estudio se realizó durante la época de reproducción, se obtuvo un mayor número de registros en los estratos más altos del bosque, dosel (30,5%) y subdosel (39,1%), ya que eran utilizados para percharse y emitir el pujido de reproducción y algunas veces para escapar cuando eran sorprendidos. Aunque Arias (2004) en sus resultados reporta para esta especie que utiliza en menor grado los estratos altos del bosque, esta diferencia puede deberse a la temporada y horario a la que se produjo el avistamiento. Parker (2002) reporta un uso similar para los estratos arbóreos más altos por el *Nothocrax urumutum*. También el acicalamiento podía ser realizado a este nivel.

4.5. Comportamiento

El Paujil Piquiazul fue detectado principalmente en interior de bosque, desplazándose sobre el transecto y en algunas ocasiones perchado en ramas medio-altas de árboles, lo que concuerda con lo observado por Moreno (2007). Aunque en este estudio se obtuvieron algunas observaciones de paujiles forrajeando en borde de bosque donde la vegetación era arbustiva y continua, Cuervo *et al.* (1999), Ochoa *et al.* (2005) y Santamaría & Franco (2000) reportaron la utilización de un área intervenida por parte del Paujil de Salvini (*Mitu salvini*) como zona de alimento. Este hecho refleja la capacidad de la especie de abandonar temporalmente el bosque maduro para buscar alimento en un tipo de hábitat intervenido donde la oferta de alimentos puede

ser tan variada como la encontrada en el hábitat tradicionalmente reportado para la especie por Delacour & Amadon (1973), Hilty & Brown (1986), Cuervo *et al.* (1999) y Ochoa *et al.* (2005), aunque Moreno (2007) sugiere considerar este comportamiento como una respuesta a la fragmentación del hábitat.

La presencia del Paujil Piquiazul en hábitat intervenidos y borde de bosque es efímera, aunque en época reproductiva las hembras utilizan estos tipos de hábitat para construir sus nidos (Urueña 2004, Medina & Castañeda 2005). Este hecho demuestra que los paujiles abandonan la "seguridad" del bosque conservado para forrajear en estos lugares. El bosque sin intervención o conservado, además de proveerles alimento, también le brinda seguridad, permitiendo que se camuflen y que no sean cazados, o dificultando su observación.

Los resultados sugieren que la época reproductiva del Paujil Piquiazul empieza a finales de noviembre y culmina a principios de abril, coincidiendo con lo que reporta Cuervo *et al.* (1999), Urueña (2004), Ochoa *et al.* (2005) y Medina & Castañeda (2005). Es entonces cuando se pueden escuchar los pujidos, que solo son producidos por el macho, siempre desde una percha alta, aunque Cuervo *et al.* (1999) reporta también pujidos desde el suelo. Las hembras no emiten pujidos y en la época de anidación solo se dedican a anidar; en el resto del tiempo es difícil obtener registros de ellas.

En cuanto a la composición del pujido, este estudio reporta nueve sílabas divididas en tres grupos, pero otros autores, tales como Cuervo *et al.* (1999), Ochoa *et al.* (2005) y Moreno (2007), sólo reportan de tres a cinco sílabas para este tipo de vocalización. Es muy posible que esos registros se hayan hecho a una distancia de más de 100 m, donde la vegetación alta y densa no permite escuchar las primeras sílabas ni la última, que es infrecuente.

4.6. Amenazas actuales y potenciales

La tala indiscriminada, factor antrópico más importante considerado en este estudio, ha generado la fragmentación del paisaje en la Serranía de las Quinchas, disminuyendo la calidad y disponibilidad de hábitat para la población de Paujil Piquiazul, como lo reporta Stiles & Bohórquez (2000).

Esta fragmentación ha facilitado el acceso de colonos al interior del bosque donde realizan cacería de subsistencia utilizando garitas de caza, tomando los huevos de nidos del paujil encontrados a bordes de camino en época reproductiva e implementando cultivos ilícitos y ganadería principalmente, situación reportada también por Cuervo *et al.* (1999), Urueña (2004), Machado (2004) y Ochoa *et al.* (2005) en el departamento de Antioquia. Grandes tocones de árboles cortados observados en la zona de estudio, sugieren una prueba vestigial de la práctica de la tala selectiva llevada a cabo hace mucho tiempo. Hoy día el bosque húmedo se encuentra en alto grado de regeneración, originando el hábitat conservado ideal para el Paujil Piquiazul y para otras especies, lo que concuerda con lo reportado por Machado (2004).

5. Conclusiones

El periodo reproductivo es el mejor momento para realizar estudios poblacionales, reproductivos y comportamentales. El pujido de reproducción solo es producido por el macho y esta vocalización se convierte en la mejor herramienta para determinar el inicio de la época reproductiva y, junto con los registros visuales, permite realizar estimaciones poblacionales más completas. No obstante, este periodo no favorece la detección de hembras debido a que no emiten pujidos, sesgando la población de éstas, lo que sugiere tener cuidado al hacer cualquier estimación de la población basándose en registros auditivos.

La densidad poblacional del Paujil Piquiazul es baja en la Reserva Natural de las Aves El Paujil, sin embargo se mantiene dentro del promedio estimado en otros estudios para la especie siendo la población más estable que se conoce hasta el momento en el país.

El Paujil Piquiazul no es un habitante estricto de bosque maduro y conservado, también frecuenta hábitat donde ha habido tala selectiva y bordes de bosque, utilizando muchas veces este hábitat como sitio o zona de anidamiento; de igual forma utiliza todos los estratos verticales del bosque, teniendo preferencia por el subdosel, donde encuentra ramas fuertes sólidas para percharse y emitir los pujidos. Por esta razón, es importante poner en práctica alternativas de restauración del hábitat para propender a la conservación de la especie.

Agradecimientos

Este estudio se enmarcó en el proyecto Salvando al Paujil Piquiazul llevado a cabo por la Fundación ProAves. Sinceros agradecimientos a ProAves y a BP Conservation Award por la financiación del estudio,

así como a la Coordinación de la Reserva Natural de las Aves El Paujil por la excelente atención prestada durante el trabajo de campo. Gracias a Eliana Machado, Miguel Moreno, Luis Eduardo Urueña, Alonso Quevedo, Liz J. Díaz, Eurípides Montero, Bertulfo Montero y María Adelaida de Montero por su apoyo en las diferentes actividades llevadas a cabo durante la fase de campo, así como a la comunidad de Puerto Pinzón por su increíble aceptación a cada uno de los eventos realizados en el marco del Festival del Paujil y Aves Migratorias de los años 2005 y 2006, y al comité editorial de *Conservación Colombiana* y a su editora por sus aportes a las versiones iniciales de este manuscrito.

Bibliografía

Arias, H. (2004) Densidad y estructura poblacional del Paujil Piquiazul. En: Quevedo, A., L. E. Urueña, H. D. Arias, J. M. Ochoa, M. I. Melo, J. David González, E. Machado, E. Montero (2004). Salvando al Paujil Piquiazul. Reporte Final. BP Conservation Programme.

Birdlife International (2004) *Crax alberti*. In: IUCN 2004. *IUCN Red List of Threatened Species*. Disponible en http://www.redlist.org [revisado en 02/06/05].

Blackburn, T. M & K. J. Gaston (2002) Extrinsic factor and the population sizes of threatened birds. Ecology letters, 5: 568-576.

Brooks, D. M. & S. D. Strahl (2000) Curassows, guans and chachalacas: status survey and conservation action plan for Cracids 2000-2004. UICN/SSC. Cracid Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland.

Brooks, M. D. & R. A. Fuller (2006) Biology and conservation of Cracids. Pp. 10-22. In: Conserving Cracids: The Most Threatened Family of Birds in the Americas (D.M. Brooks, Ed.). Misc. Publ. Houston Mus. Nat. Sci., No. 6, Houston, TX.

Brooks, M. D & S. D. Strahl (2006) Methods. Pp. 23-25. In: Conserving Cracids: The Most Threatened Family of Birds in the Americas (D.M. Brooks, Ed.). Misc. Publ. Houston Mus. Nat. Sci., No. 6, Houston, TX.

Buckland, D. R., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laacke, D. L. Borchers and L. Thomas (2000) Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford University Press.

Cabarcas, C. D. & P. Laza Martínez (2006) Evaluación y priorización de amenazas del Paujil Piquiazul, *Crax alberti*, en la zona amortiguadora del PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba. Trabajo de grado (Biólogo), inédito. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Córdoba, 79 p.

Cuervo, M. A., J. M. Ochoa & P. Salaman (1999) Últimas evidencias del Paujil Piquiazul (*Crax alberti*) con anotaciones sobre su historia natural, distribución actual y amenazas específicas. Boletín SAO. Vol. X No. 18-19.

Cuervo, A. M. (2002) *Crax alberti*. En: Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya., J. D. Amaya-Espinel, G. Kattan & B. López-Lanús (eds.) (2002) Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Delacour, J. & D. Amadon (1973) Curassows and related birds. The American Museum of Natural History, Nueva York.

Delacour, J. & D. Amadon (2004) Curassows and Related Birds. Second edition. Lynx Editions and The National Museum of Natural History, Barcelona and New York.

Díaz, L. J. Registro de campo: agosto 2005 [Base de datos]. Bogotá-Colombia. Fundación ProAves (2005) Programa de Especies Amenazadas. Reserva Natural de las Aves El Paujil. Boyacá-Santander, Colombia.

Franco, A. M. & G. Bravo (2005) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. Pp. 117-281. En: BirdLife International y Conservation International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: Birdlife International (serie de Conservación de BirdLife No. 14).

González, J. D. (2004) Estado poblacional de *Crax alberti*. En: Quevedo, A., L. E. Urueña, H. D. Arias, J. M. Ochoa, M. I. Melo, E. Machado, E. Montero (2004a) Salvando al Paujil Piquiazul. Reporte Final. BP Conservation Programme.

Hilty, S. L. & W. L. Brown (1986) A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, NJ.

Jiménez, I., G. A. Londoño y C. D. Cadena (2003) Efficiency, bias, and consistency of visual and aural survey of curassows (Cracidae) in tropical forests. J. Field Ornithol. 74(3):210-216.

Machado, E. (2004) Evaluación de amenazas y plan de conservación de una nueva población de *Crax alberti* CR A4cd EN, VU C2a(i), y su hábitat en la Serranía de las Quinchas. Fundación ProAves-Colombia.

Machado, E. M., A. Quevedo Gil., L. E. Urueña, H. D. Arias, J. Medina, P. Castañeda, L. J. Díaz, M. Moreno, E. Rodríguez, D. Velasco, E. Montero (2005) Proyecto Reserva Natural El Paujil. Reporte anual 2005. Donantes: ABC & GCF (Global Conservation Found) - Conservación International. BP.

Martínez, M. A. (1999) Conservation status and habitat preferences of the Cozumel Curassow. The Condor 101:14-20.

Medina, J & P. Castañeda (2005) Aspectos básicos de la biología reproductiva del Paujil Piquiazul *(Crax alberti)* en la Reserva Natural de las Aves El Paujil. En: Urueña, L. E., Quevedo, A., Machado, E., Arias, H., Moreno, M. C., Rodríguez, E. L., Cabarcas, D. M., Laza, P., Castañeda, P., Medina, J. y Montero, E. Saving the Blue-billed Curassow: Implementing Urgent Conservation Actions. Preliminary Report. Fundación ProAves-Colombia, 2005, 125 p.

Moreno, M. C. (2007) Aportes a la caracterización y uso del hábitat del Paujil Piquiazul *(Crax alberti)* en los bosque tropicales de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Santander. Trabajo de grado (Biólogo). Universidad del Tolima. Facultad de Ciencias. Programa de Biología. Ibagué, 128 p.

Ochoa, J. M., I. Melo-Vásquez, J. A. Palacio Vieira, A. M. Patiño (2005) Nuevos registros y notas sobre la historia natural del Paujil Piquiazul *Crax alberti* al nororiente de la Cordillera Central

colombiana. Ornitología Colombiana No. 3: 42-50.

Ojasti, J., & F. Dallmeier (editor) (2000) Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington, DC.

Parker, T. A. III† (2002) Behavior, habitat, and status of the nocturnal curassow (*Nothocrax urumutum*) in northern Perú. Ornitología Neotropical. 13: 153–158.

Quevedo, A., L. E. Urueña, H. D. Arias, J. M. Ochoa, M. I. Melo, J. D. González, E. Machado, E. Montero (2004) Salvando al Paujil Piquiazul. Reporte final. BP. Conservation Programme. Fundación ProAves-Colombia.

Ralph, C. J., G. R. Upel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. Desante, M. Borja (1996) Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Remsen, J. V. JR., Cadena, C. D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Schulenberg, T. S., Stiles, F. G., Stotz, D. F. and Zimmer, K. JA classification of the birds' species of South America. American Ornithologist´s Union. Disponible en: www.Museum.Isu.edu/Remsen/SACCBaseline.html. [revisado en 18/09/2007]

Rodríguez, M. J., N. Hughes, O. Nieto, A. M. Franco (2005) Paujiles, Pavones, Pavas y Guacharacas Neotropicales. Conservación Internacional. Serie Libretas de Campo No. 3. Arca de Noé. Pgs 30-37, 50.

Santamaría, M. & A. M. Franco (2000) Frugivory of Salvin´s Curassow in a rainforest of the Colombian Amazon. Wilson Bulletin. 112(4), pp. 473-481.

Silva, J. L. & S. D. Strahl (1991) Human impact on populations of chachalacas, guans, and curassows (Galliformes: *Cracidae*) in Venezuela, p. 37-52. In: J. G. Robinson and K. H. Redford [eds.], Neotropical wildlife use and conservation. Univ. Chicago Press, Chicago.

Smallwood, K. S, & C. Schonewald. 1996. Scaling population density and spatial pattern for terrestrial mammalian carnivores. Oecologia 105: 329–335. En: Rios, M et al. 2005. Densidad poblacional e historia natural de la pava negra (*Aburria aburri*) en los andes centrales de Colombia. Ornotologia Neotropical 16:-4.

Stiles, F. Gary & C. I. Bohórquez (2000) Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. Caldasia Vol. 22, No 1.

Strahl. S. D. & J. L. Silva (1997) Census methods for Cracid populations. Pp. 26-33. In: The Cracidae: their Biology and Conservation. (S.D. Strahl, S. Beaujon, D.M. Brooks, A. Begazo, G. Sedaghatkish, and F. Olmos Eds.). Hancock House Publishers, WA.

Terborgh, J., S. K. Robinson, T. A. Parker III., C. A. Munn & N. Pierpont (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. Ecol. Monogr. 60:213-238.

Thiollay, J. M. (1989). Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. Conserv. Biol. 3:128-137.

Thomas, L., Laake, J.L., Strindberg, S., Marques, F. F. C., Buckland, S .T., Borchers, D. L., Anderson, D. R., Burnham, K.P., Hedley, S. L., Pollard, J.H., Bishop, J.R.B. and Marques, T .A. (2005) Distance 5.0. Release "x"1. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. Disponible en http://www.ruwpa.stand.ac.uk/distance

Urueña, L. E. (2004) Uso de hábitat del Paujil Piquiazul. En: Quevedo, A., H. D. Arias, J. M. Ochoa, M. I. Melo, J. David González, E. Machado, E. Montero (2004) Salvando al Paujil Piquiazul. Reporte Final. BP Conservation Programme.

Urueña, L. E. & A. Quevedo (2005) Primera reserva creada para un crácido como especie bandera. Boletín UICN/BirdLife/ WPA Grupo especialista en crácidos. Vol. No. 20. ISSN#:1096-7168.

PROAVES
C·O·L·O·M·B·I·A

Fundación ProAves:
Carrera 20 No. 36-61
Tels.: (57-1) 340 3229 - 340 3261
245 5134 Fax. (57-1) 340 3285
e-mail: fundacion@proaves.org
Bogotá, D.C. - Colombia

www.proaves.org

ISSN 1900-1592
9 771900 159006