

**CARACTERIZACIÓN Y USO DE HÁBITAT DEL CUCARACHERO DE PANTANO  
*CISTOTHORUS APOLINARI* (TROGLODYTIDAE) EN HUMEDALES  
DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA**

**Characterization and use of the habitat of Apolinar's Wren *Cistothorus apolinari*  
(Troglodytidae) in wetlands of the Eastern Andes of Colombia**

**Andrea Morales-Rozo<sup>1</sup>**

*Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia<sup>1</sup>.*

*Correo Electrónico: amoralesrozo1@yahoo.com.mx*

**Susana De La Zerda<sup>2</sup>**

*Asociación Bogotana de Ornitología, Calle 127ª #52-32, Bogotá, Colombia.*

*Correo Electrónico: sdelazerda@yahoo.com*

**ABSTRACT**

Habitat characteristics in plots used by the endemic and endangered Apolinar's Wren *Cistothorus apolinari* were compared in five wetlands in the Eastern Andes of Colombia: four marshes in the Cundinamarca-Boyacá Altiplano at ca. 2600m elevation where the subspecies *C. a. apolinari* is found, and one in the Páramo de Sumapaz at 3700m where *C. a. hernandezi* occurs. The dominant vegetation in plots used by *C. a. apolinari* in the altiplano marshes was the bulrush *Scirpus californicus*; *Scirpus* patch size and vegetation density at 0-1 and 1-2 m above ground (or water) varied significantly among sites. In Sumapaz, the vegetation in plots used by *C. a. hernandezi* was marshy páramo dominated by *Diplostephium revolutum*, *Gynoxis hirsuta* and *Hypericum myricariifolium* shrubs and the stiff dwarf bamboo *Chusquea tessellata*, with significant differences in water depth between plots. Strategies to protect the habitat of *C. a. apolinari*, the most endangered subspecies, should include maintenance of large patches of bulrush and the treatment of sewage wastes to improve water quality, especially in the wetlands of the Sabana de Bogotá. For *C. a. hernandezi*, protection of the habitat against fire and grazing is of highest priority. For each wetland a management plan should be developed.

**Key words:** Apolinar's Wren, *Cistothorus apolinari*, Colombia, conservation, habitat use, wetlands

**RESUMEN**

Se compararon las características del hábitat en parcelas utilizadas por el Cucarachero de Pantano o Chirriador *Cistothorus apolinari* en cinco humedales de la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia: cuatro del altiplano cundiboyacense a elevaciones de ca. 2600 m (*C. a. apolinari*) y uno a 3600 m en el macizo de Sumapaz (*C. a. hernandezi*), todos del Departamento de Cundinamarca. En las parcelas de los humedales del altiplano, la vegetación dominante fue el junco *Scirpus californicus* y las áreas usadas por esta especie presentaron diferencias significativas en los tamaños de parches de juncos y los porcentajes de densidad de cobertura vegetal para los rangos de 0-1 y 1-2 m sobre el suelo. Para las parcelas en Sumapaz la vegetación fue páramo pantanoso dominado por arbustos de *Diplostephium revolutum*, *Gynoxis hirsuta* y *Hypericum myricariifolium* y el bambú enano *Chusquea tessellata*; entre parcelas hubo diferencias significativas en la profundidad del agua. En los humedales de la Sabana de Bogotá donde la población de *C. a. apolinari* está más amenazada, los planes para protección de su hábitat deben ir dirigidos al mantenimiento de los parches de junco *Scirpus californicus* (y a los humedales que los tienen) y al manejo de aguas negras, basuras y de rellenos para mejorar la calidad de agua. Es urgente que se desarrollan planes de manejo para estos humedales. En el páramo de Sumapaz, la conservación de *C. a. hernandezi* depende de la protección de su hábitat contra fuego y pastoreo.

**Palabras clave:** Chirriador, Colombia, Cucarachero de Pantano, *Cistothorus apolinari*, conservación, uso de hábitat, humedales

1. **Dirección Actual:** Proyecto Biomap, Conservación Internacional Colombia, Carrera 14 #71-43, Bogotá, Colombia

2. **Dirección Actual:** 3325 Calle del Sur, Carlsbad, CA 92009, USA.

## INTRODUCCIÓN

El hábitat tiene una clara influencia sobre la supervivencia de las poblaciones de aves (Whitmore 1981) y la preferencia de una especie hacia ciertas características del hábitat nos permite hacer predicciones sobre su capacidad de responder a las alteraciones del mismo (Rotenberry 1981). Esta preferencia es una consecuencia de la selección del hábitat y se evidencia cuando los animales gastan una alta proporción de tiempo en hábitats que no son muy abundantes en el paisaje (Krausman 1999).

El Cucarachero de Pantano o Chirriador *Cistothorus apolinari* es una especie endémica que habita elevaciones desde los 2500 a los 4000 m en la porción norte de la Cordillera Oriental de Colombia, en los departamentos de Boyacá (Sierra Nevada del Cocuy, Lago de Tota) y Cundinamarca (el valle de Ubaté, la Sabana de Bogotá y el páramo de Sumapaz) (Hilty & Brown 1986). Actualmente es considerada como una especie en peligro de extinción (Renjifo et al. 2002). Aspectos de la historia natural de *C. apolinari* se mencionan en Chapman (1917), Borrero (1953), Varty et al. (1982), Collar et al. (1992), Asociación Bogotana de Ornitología (2000) y un estudio reciente sobre el sistema social y el canto (Caycedo 2001). No existen estudios detallados sobre el tipo de hábitat que utiliza *C. apolinari*, aunque se sabe que existen dos poblaciones diferentes: una en la Sabana de Bogotá y el Lago de Tota que habita en los humedales y la segunda en los alrededores del Sumapaz y del Cocuy que habita en páramo (Borrero 1953). Las poblaciones de los páramos recientemente fueron separadas taxonómicamente de las de los humedales del altiplano como la subespecie *C. a. hernandezi* por Stiles & Caycedo (2002).

Ha habido cierta confusión en cuanto a los requisitos específicos de hábitat de *C. apolinari*, tanto en los humedales, referente a la importancia de los juncales vs. los bosques de alisos (*Alnus jorullensis*), como en el páramo, en comparación con los de su pariente el cucarachero paramuno, *C. platensis* (Collar et al. 1992). Por otra parte, se sabe que la población del Chirriador en la Sabana de Bogotá ha sufrido una continua reducción debido al drenaje de humedales, lo cual hace urgente aclarar sus requisitos de hábitat para poder diseñar estrategias efectivas para su conservación. Por estas razones, decidimos hacer un estudio sobre la caracterización y uso de hábitat por parte de *C. apolinari* con el objetivo de identificar las posibles variables de la estructura de la vegetación que afectan su presencia y abundancia.

## MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO.- El estudio se realizó en los humedales de la Conejera, la Florida y Tibanica en la Sabana de Bogotá, todos a 2600 m de elevación; la laguna de Fúquene en el valle de Ubaté a 2.874 m, habitados por *C. a. apolinari*; también



Figura 1. Individuo de *C. a. apolinari* en un juncale del humedal de Tibanica. Foto: Thomas McNish.

se visitaron los humedales de Guaymaral, Techo y la laguna de la Herrera, pero no se encontraron grupos de *C. apolinari*. En el Páramo de Sumapaz, donde se encuentra *C. a. hernandezi*, las observaciones se hicieron en los alrededores de la laguna de Chisacá, a 3700 m en el páramo cerca de la entrada al Parque Nacional Natural Sumapaz, la laguna de la Virginia y sobre un transecto a lo largo de los 5.5 km de carretera entre la laguna de Chisacá y el centro administrativo "Los Pinos" del parque.

METODOLOGÍA.- La fase de campo se realizó entre agosto del 2000 y enero del 2001. A cada sitio de muestreo se realizaron cinco salidas, durante las cuales se ubicaron los grupos de *C. apolinari* a través de observación directa con ayuda de binoculares y grabadora. Los muestreos se realizaron entre las 06:00 y 14:00 en varias salidas con duración de un día en la Sabana de Bogotá y cuatro a cinco días fuera de Bogotá. Para la caracterización del hábitat utilizado por *C. apolinari*, AMR delimitó 97 parcelas circulares de 3 m de radio, teniendo como centro de la parcela el sitio donde se observó el ave (Larson & Bock 1986). Dentro de cada parcela se tomaron los siguientes datos:

- Altura de la vegetación en la parcela: se midió en el centro de la misma y se determinaron las siguientes categorías: 1.5- 1.7m, 1.8- 2.4m, 2.5- 3.0m.
- Densidad de vegetación en la parcela a tres alturas: de 0-1m, de 1-2m y de 2-3 m del suelo. Ésta se midió con una tabla de perfil de vegetación o comparador de 3 m de largo por 1 m de ancho dividido en cuadros de un metro cuadrado (Hays et al. 1981).
- Profundidad del agua en el sitio donde se observó *C. apolinari*, medida con un tubo de pvc marcado cada 5cm.
- Especie de planta donde se encontró *C. apolinari*. De

acuerdo al número de veces que se observó la planta en las parcelas, se establecieron tres categorías de abundancia: Dominante (siempre estuvo presente en las parcelas), Común (presente en algunas parcelas y en todos los sitios de páramo o humedales) y Escasa (presente en 1 a 3 parcelas, observadas solo en un sitio).

e) Número de individuos en el grupo de *C. apolinari*.

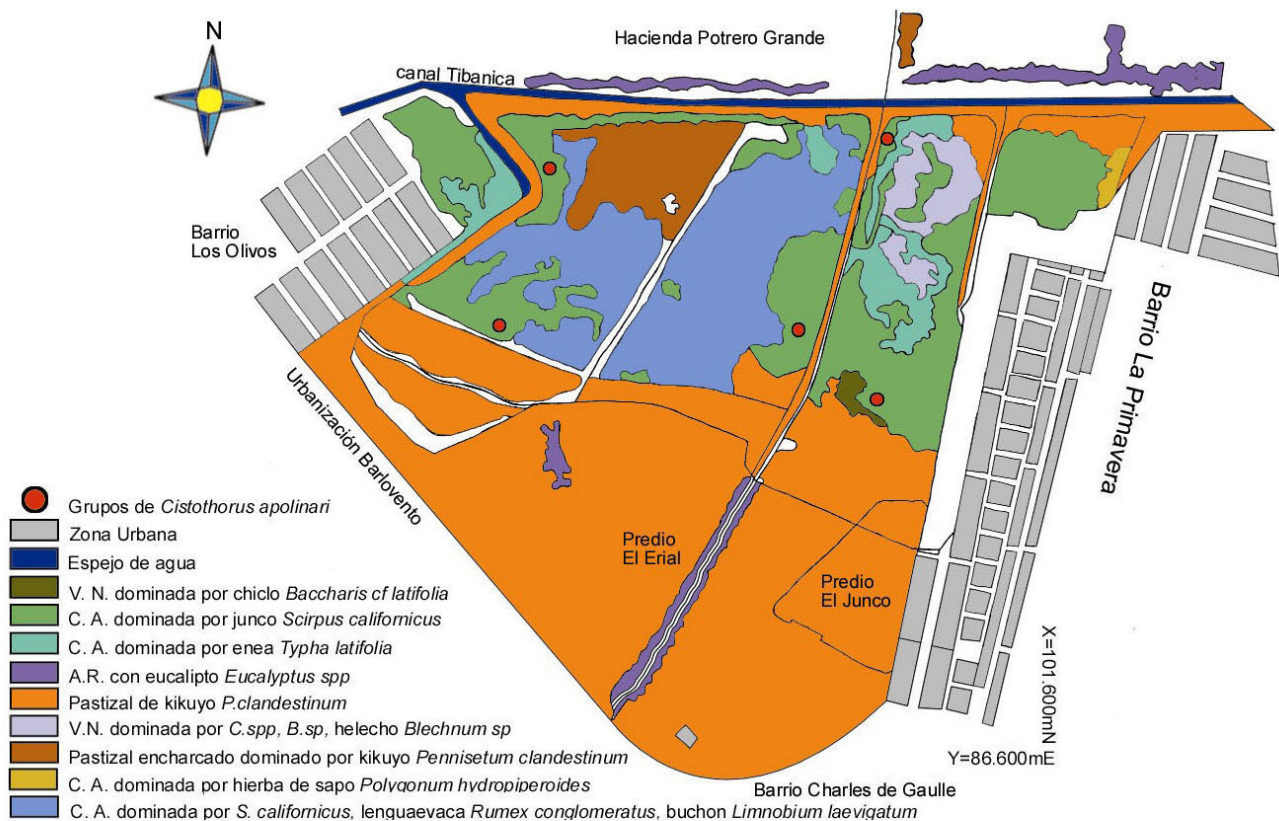
ANÁLISIS DE DATOS.- Cada parcela en los humedales de la Sabana de Bogotá fue localizada en un mapa de vegetación (Conservación Internacional Colombia-CI/EAAB.2000). A partir de observaciones se localizaron los territorios de *C. apolinari* con ayuda de mapas de cada sitio. Los territorios, el área total del parche de vegetación utilizado y las áreas parciales donde se desplazó *C. apolinari* se calcularon en papel milimetrado. En la Sabana de Bogotá se calculó el porcentaje del área del parche de vegetación utilizado por *C. apolinari* en cada sitio a partir de los mapas de vegetación de Conservación Internacional Colombia-CI/EAAB (2000).

Para los sitios muestreados en el páramo de Sumapaz, no existen mapas detallados de cobertura de la vegetación, solo se tiene la superficie de la laguna de Chisacá y la laguna la



Figura 2a. Humedal de Tibanica, Sabana de Bogotá. Parches de junco *Scirpus californicus* utilizados por *C. a. apolinari*, hacia el Canal Tibanica.

Virginia. Los porcentajes del parche utilizados por *C. apolinari* fueron calculados a partir de observaciones de campo en las dos lagunas y sobre el transecto de 5.5 km desde la laguna de Chisacá hasta el centro administrativo.



Fuente: Síntesis del estado actual de los Humedales Bogotanos. Cobertura Vegetal. Humedal Tibanica. Escala 1:2000. CI/EAAB. 2000

Figura 2b. Mapa de la cobertura vegetal del Humedal Tibanica con la distribución *C. a. apolinari*. Convenciones: CA=Comunidad Acuática, AR=Área Reforestada, VN=Vegetación Nativa.



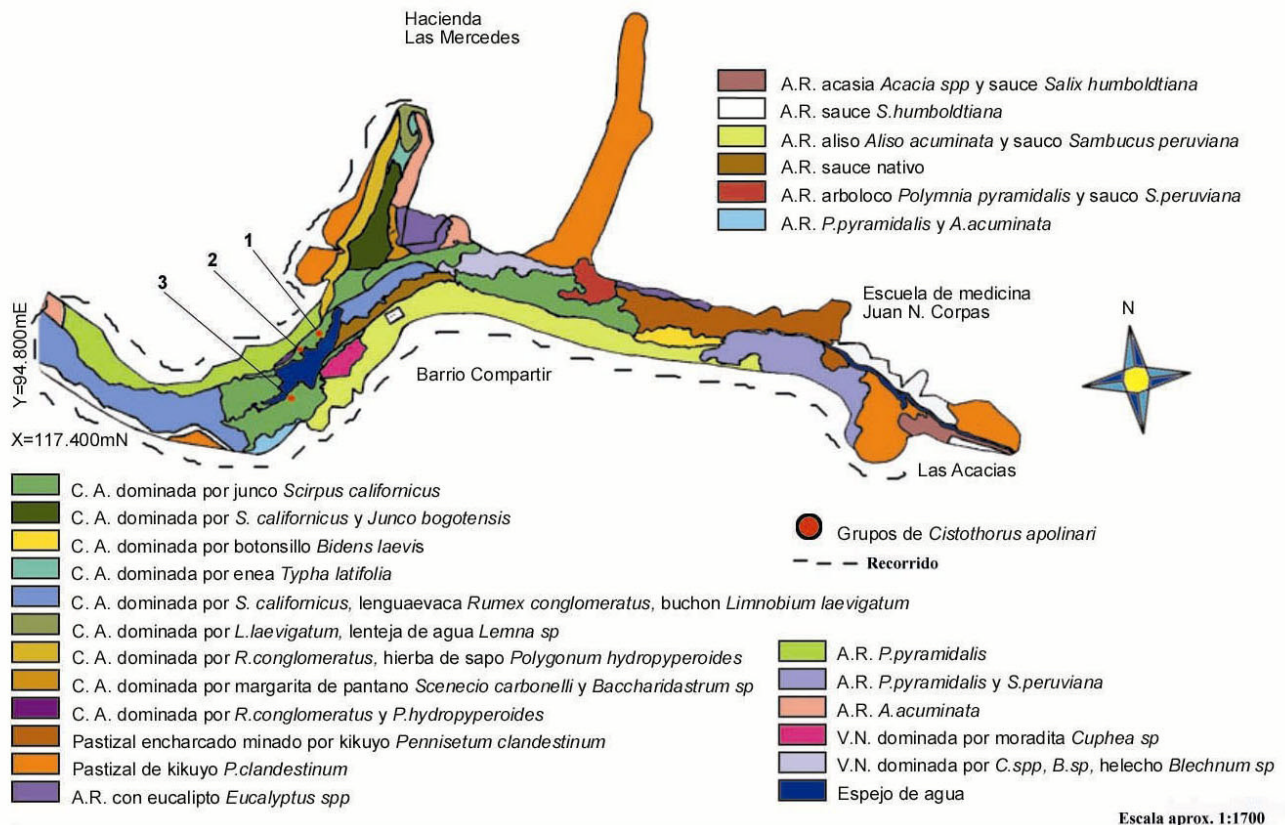
**Figura 3a.** Humedal de La Conejera. Al fondo, vegetación presente en uno de las parcelas utilizadas por *C. a. apolinari*.

Analizamos los resultados con pruebas no paramétricas. Se realizó un análisis de varianza de una vía de Kruskal-Wallis (Siegel 1978) para comparar tamaños de parches, altura de la vegetación, porcentaje de densidad de vegetación para los tres rangos de altura y profundidad del agua entre los sitios de la Sabana de Bogotá y entre los de Sumapaz. A las vari-

ables que presentaron diferencias significativas se les aplicó una prueba de comparación múltiple no paramétrica "Tipo Tukey" para ver cuales sitios difirieron significativamente de cuales otros (Zar 1996). Se realizaron correlaciones de Spearman entre los tamaños de los parches, sus alturas, los porcentajes de densidad de vegetación para los tres rangos, la profundidad del agua y los números de individuos de *C. apolinari* por parcela para cada sitio de muestreo (Zar 1996).

## RESULTADOS

En los humedales de la Sabana de Bogotá se registraron 27 individuos de *C.a.apolinari* (Fig. 1). La mayoría de éstos, 18 individuos, estaban en el humedal de Tibanica (Bosa), en donde fueron distribuidos en grupos territoriales de 3 a 5 individuos que se encontraron en varios lugares del humedal (Figs. 2a y 2b). Dos parejas y dos hembras fueron localizadas en el humedal de la Conejera (Figs.3a y 3b) y tres individuos en el humedal de la Florida (Figs. 4a y 4b). Sin embargo, la población más grande, con por lo menos 90 individuos, estaba en la Laguna de Fúquene (Figs. 5a y 5b). En este último humedal existían todavía más grupos, de los cuales solo se tuvieron registros de canto debido a la dificultad de



Fuente: Síntesis del estado actual de los Humedales Bogotanos. Cobertura Vegetal. Humedal Tibanica. Escala 1:1700. CI/EAB. 2000

**Figura 3b.** Mapa de la cobertura vegetal del Humedal de La Conejera con la distribución *C. a. apolinari*. Para las convenciones,



**Figura 4a.** Humedal de La Florida. En primer plano vegetación flotante, al fondo un juncal utilizado por *C. a. apolinari*

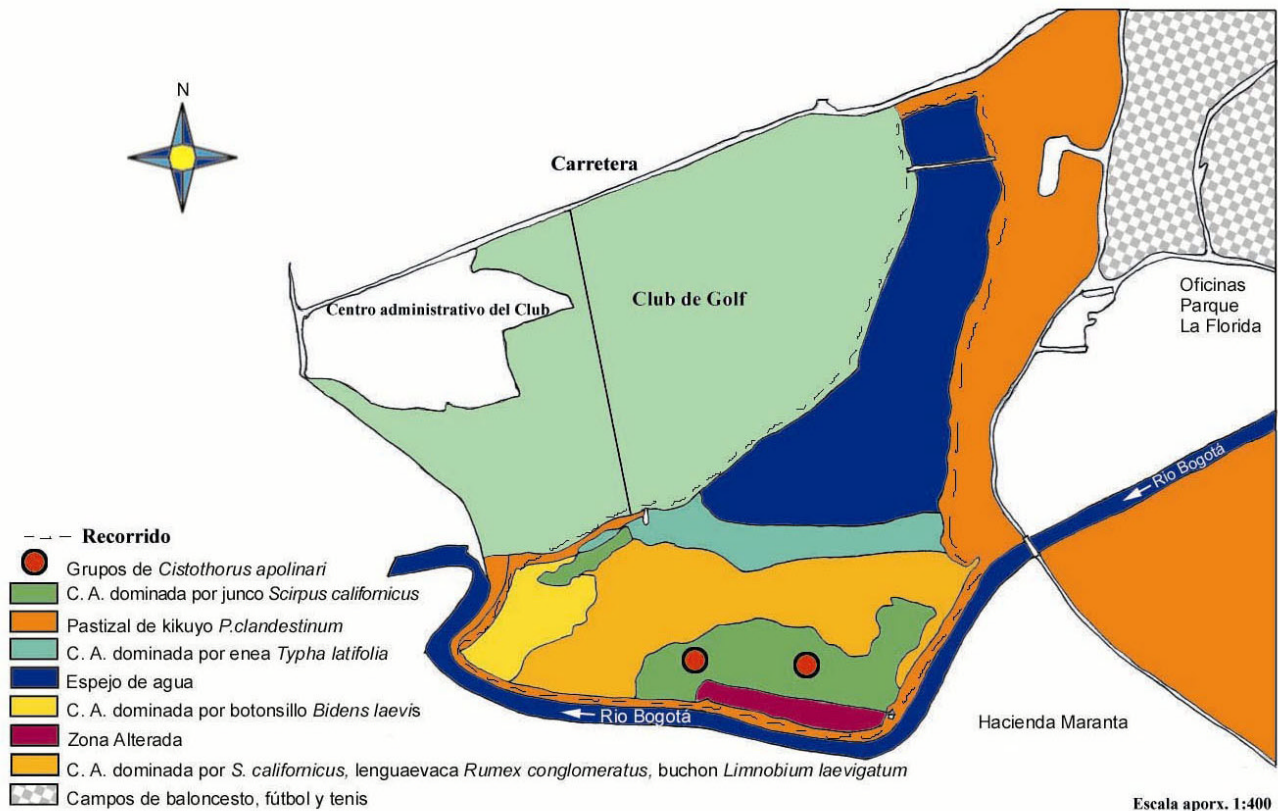
acceso a los parches de vegetación. En el Sumapaz (Figs. 6a, 6b y 6c) se registraron 73 individuos de *C.a. hernandezii*: 35 en Chisacá, 26 en la Virginia, 12 individuos y 30 registros auditivos más en el transecto de la carretera.

#### Caracterización general de los hábitats

En la Sabana de Bogotá en los cuatro humedales visitados, las parcelas siguieron un patrón general: las aves se encontraron en parches de junco (*Scirpus californicus*) y en los

bordes de los parches hacia la orilla, fue común encontrar cortadera *Cyperus acuminatus*, hierba de sapo *Polygonum hydropperoides* y pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*. En sectores con profundidades de agua de 30cm – 2m, se encontró el junco y la sombrilla de agua *Hydrocotyle ranunculoides* con hierba de agua *Myriophyllum elatinoides*. Alrededor de cuerpos de agua con profundidades mayores de 3m, la presencia de enea *Typha latifolia* fue mayor, mezclada con el junco, el botoncillo de agua *Bidens laevis* y lengua de vaca *Rumex conglomeratus*.

En los humedales bogotanos *S. californicus* fue la planta más frecuente en las parcelas usadas por *C.a. apolinari*. En el humedal de la Florida se encontraron tres especies de plantas, de las cuales dos difieren a las encontradas en el humedal de la Conejera (Tabla 1); en estos dos humedales *S. californicus* fue más denso en los rangos de 0-1 y 1-2 m. En el humedal de Tibanica, *S. californicus* presentó las densidades más altas para los tres rangos y la segunda especie más frecuente fue el pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*, encontrada solamente en este humedal. La Laguna de Fúquene fue el lugar con mayor número de especies de plantas en las parcelas (Tabla 1) y al igual que en los humedales bogotanos, la especie más frecuente y con mayor densidad fue *S. californicus*.



Fuente: Plano Parque Distrital La Florida. Levantamiento Topográfico. Instituto Distrital de Recreación y Deporte. 1999. Escala 1:5000

**Figura 4b.** Mapa de la cobertura vegetal del Humedal La Florida con la distribución *C. a. apolinari*. Para las convenciones, ver Fig. 2b.

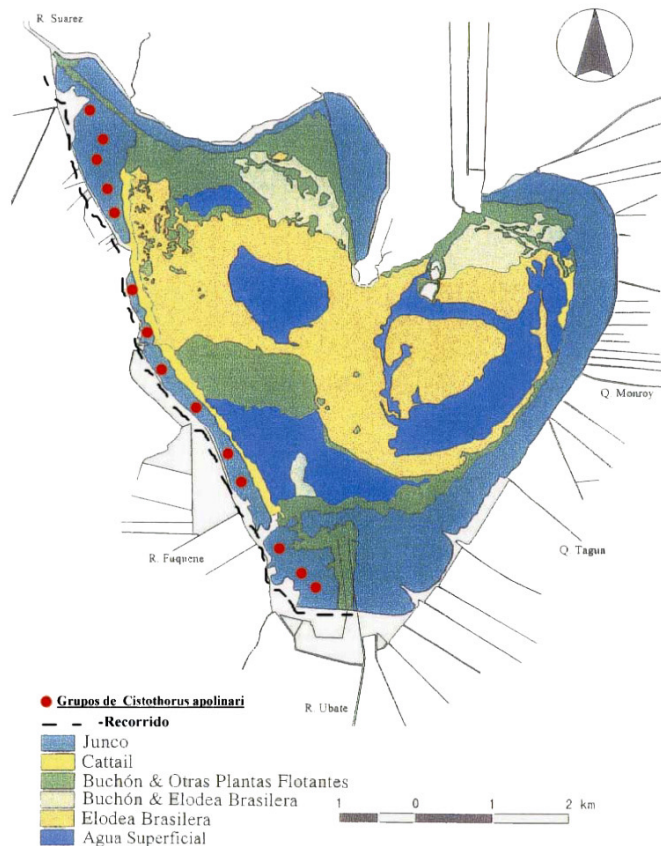


**Figura 5a.** Laguna de Fúquene. Uno de los extensos parches de junco visibles desde la carretera Ubaté-Chiquinquirá. En estos parches se encontraron la población más grande conocida de *C. a. apolinari*.

En cambio, en el Sumapaz se encontró a *C. apolinari* en parches de vegetación arbustiva conformados principalmente por *Diplosteghium revolutum* (romero de páramo), *Chusquea tessellata* (chusque), *Gynoxis hirsuta* e *Hypericum myricari-*

*ifolium* (chite). Estos parches se encontraron cerca de cuerpos de agua (a 1 o 2 m de distancia) y en zonas con porcentaje de cobertura del suelo del 90% del musgo *Sphagnum* sp. Gran parte del área está inundada en época de lluvias (de abril a mayo y de octubre a noviembre) y muy seca de diciembre a febrero, cuando en algunos sitios el musgo se incinera espontáneamente. En este páramo, los parches de romero y chusque siempre están rodeados por una matriz de frailejón-pajonal dominada por *Espeletia* spp. (frailejón) y *Calamagrostis effusa* (paja del páramo).

En la Laguna de Chisacá se encontraron 17 especies de plantas en las parcelas (Tabla 2). *D. revolutum* fue más denso en los rangos 1-2 y 2-3 m y *C. tessellata* es más denso en los rangos de 0-1 y 1-2 m; estas dos especies se encontraron frecuentemente asociadas con otras especies de plantas como *Sphagnum* sp., *Carex jamensonii* y *Anthoxantum odoratum*. Otras especies asociadas con poca frecuencia en las parcelas fueron *Acaena* spp., *Puya trianae*, *Greigia stenolepis* y *Blechnum* sp. *Gynoxis hirsuta* y *Hypericum myricariifolium* se observaron en parcelas diferentes asociadas a *Diplosteghium revolutum* y *Chusquea tessellata*.



Escala aprox. 1:2700

Fuente: Fig. Dsistribución de Plantas Acuáticas. Plan de Manejo para la cuenca de la laguna de Fúquene JICA 2000

**Figura 5b.** Mapa de la Laguna de Fúquene, mostrando el recorrido de los censos y la distribución de los grupos de *C. a. apolinari*.

a.



b.



c.



**Figura 6.** Hábitats de *C. a. hernandezii* en el Páramo de Sumapaz. **a.** Parche de *Diplostephium revolutum* (romero de páramo) con pajonal, al fondo la laguna La Virginia. **b.** La Laguna la Virginia, en primer plano un parche de *Chusquea tessellata* (chusque) con *Diplostephium revolutum* (romero de páramo) hábitat más característico de *C. a. hernandezii* en el Sumapaz **c.** Matriz de frailejonal-pajonal utilizado intermitentemente por *C. a. hernandezii* al borde de la carretera hacia la Laguna Chisacá.

En la Laguna La Virginia se encontraron nueve especies de plantas (Tabla 2); *D. revolutum* y *C. tessellata* presentaron el mismo patrón de densidad que en Chisacá y también estuvieron asociados con otras especies, especialmente *Sphagnum* sp. En la Carretera se encontraron 8 especies de plantas, y dos fueron exclusivas de este transecto (Tabla 2); al igual que en Chisacá y la Virginia *D. revolutum* y *C. tessellata* estuvieron asociadas a otras especies y presentaron el mismo patrón de densidades de vegetación.

#### **Variables medidas en las parcelas utilizadas por *Cistothorus apolinari* en la Sabana de Bogotá y el Sumapaz**

En la Sabana de Bogotá *C. a. apolinari* utilizaba principalmente parches de *Scirpus californicus* (junco), el cual estaba asociado con otras especies de plantas en la altura de 0-1 m del suelo; la cobertura general de juncales de *S. californicus* en los diferentes sitios fue: La Florida 4.18 ha, distribuida en un parche grande; La Conejera con 7.96 ha distribuidas en tres parches pequeños (1.48 ha, 1.48 ha, 5 ha); Tibanica con 3.78 ha distribuidas en seis parches pequeños (1.5 ha, 1.04 ha, 0.72 ha, 0.42 ha, 0.06 ha, 0.04 ha); y Fúquene 42.88 ha distribuidos en tres parches grandes. En las parcelas utilizadas por *C. a. apolinari* la altura de la vegetación fue mayor a 2 m, siendo las de Tibanica y Fúquene las de mayor altura y densidad; en cuanto a la densidad de vegetación los porcentajes fueron del 80% para el rango de 0-1 m, en la altura de 1-2 m entre el 60 y el 80 %, en la altura de 2-3 m entre 30 y 40%. *C. a. apolinari* se encontró en parches de vegetación con profundidades del agua mayores a 1 m, con las profundidades ligeramente mayores en la Conejera. El porcentaje del área del parche de vegetación utilizado por *C. a. apolinari* estaba entre el 40–60 %, siendo mayor en la Florida (Tabla3).

En el Sumapaz las parcelas utilizadas por *C. a. hernandezii* estaban dominadas por *D. revolutum* y *C. tessellata* principalmente, con otras especies de plantas en la altura de 0-1m. Los parches con mayor altura de vegetación (más de 2 m) eran los de la carretera; el porcentaje de densidad de vegetación para la altura de 0-1 m estuvo entre el 20 y 30%, para la altura de 1-2 m entre el 40 y 50%, para la altura de 2-3 m entre el 70 y 80%. Chisacá y la carretera presentaron mayores porcentajes de densidad de 0-1 y 1-2 m y *C. a. hernandezii* se encontró en parches sobre profundidades del agua menores a 1 metro. Las parcelas de la Virginia presentaron profundidades mayores a 1 m. El porcentaje del área del parche de vegetación utilizado por *C. a. hernandezii* fue del 40 %, siendo mayor en Chisacá y la carretera (Tabla 3).

Las variables que presentaron diferencias significativas entre los humedales de la Sabana de Bogotá y entre los humedales del Sumapaz fueron:

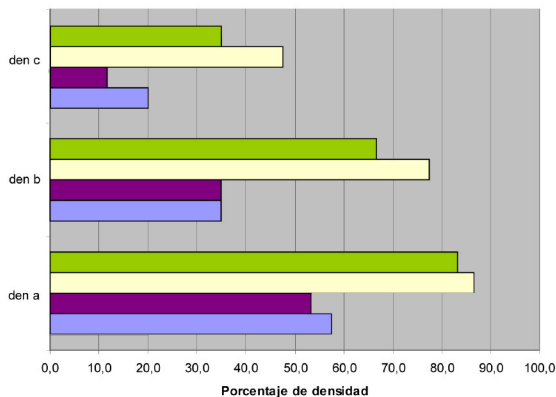
PORCENTAJES DE DENSIDAD DE VEGETACIÓN.

En la Sabana de Bogotá se encontraron diferencias significativas entre los cuatro sitios para el rango de 0-1 m de altura del suelo ( $H= 17.138$ ;  $p < 0.01$ ) y 1-2 m ( $H= 20.489$ ;  $p < 0.01$ ). Para el rango de 2-3 m no hubo diferencias significativas entre los sitios ( $H= 6.784$ ;  $0.10 < p < 0.05$ ).

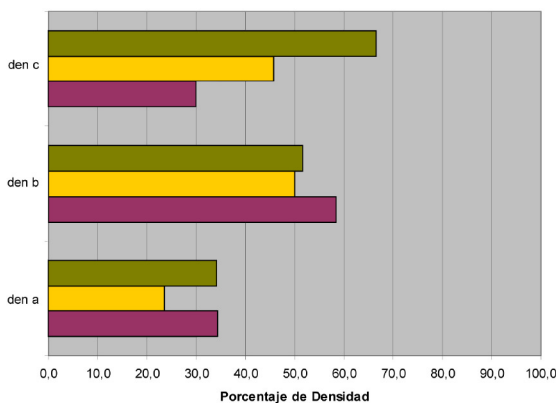
En los tres rangos de altura las parcelas de Tibanica y Fúquene fueron similares en los altos porcentajes de densidad y diferentes de las de la Florida y la Conejera, donde la densidad fue menor (Fig. 7a). Fúquene fue similar a Tibanica en los porcentajes de densidad pero diferente de la Florida para la altura de 1-2 m (Tabla 4).

En el Sumapaz no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de densidad entre los tres sitios para las alturas de 0-1 m ( $H= 1.5$ ;  $0.50 < p < 0.30$ ), de 1-2 m ( $H= 1.373$ ;  $0.70 < p < 0.50$ ) y de 2-3 m ( $H= 1.373$ ;  $0.70 < p < 0.50$ ). En todos los sitios los porcentajes bajos están relacionados con especies dominantes como *Diplostephium revolutum* y *D. alveolatum*, *Gynoxis hirsuta* y *G. fuligonasa* que presen-

a.



b.



**Figura 7.** Promedios de porcentajes de densidad de la vegetación para las alturas de 0-1 m (den a), 1-2 m (den b) y 2-3 m (den c), en parcelas de vegetación utilizadas por *Cistothorus apolinari*. **a.** Humedales de la Sabana de Bogotá y la Laguna de Fúquene. **b.** Páramo de Sumapaz.

tan tallos leñosos delgados. Los altos porcentajes de densidad de la vegetación usada por *C. a. hernandezii* se relacionaron con *Chusquea tesellata*, *Miconia salicifolia* y *Hypericum myricariifolium* (chite) que presentan varios tallos agrupados similar a la disposición de los tallos de *Scirpus californicus* en la Sabana. Las otras especies de plantas asociadas (*Sphagnum* sp, *Calamagrostis effusa* (paja de páramo), *Carex jamesonii* (cortadera), *Anthoxanthum odoratum*, *Acaena* spp (cadillo), *Puya trianae*, *Greigia stenolepis* (piñuela), *Blechnum* sp) presentaron porcentajes de 50-90% para el rango 0-1m.

En las parcelas usadas por *C. a. hernandezii* en el Sumapaz a mayor altura la densidad de la vegetación aumenta: los valores son altos para la Virginia: 45% y la Carretera: 66% (Fig. 7b).

PROFUNDIDAD DEL AGUA.

En las parcelas usadas por *C.a. apolinari* en la Sabana de Bogotá no se encontraron diferencias significativas entre los cuatro sitios ( $H= 0.6225$ ;  $0.90 < p < 0.80$ ), sin embargo los valores fueron algo más altos para la Conejera (Fig. 8a). Para los tres sitios en Sumapaz se encontraron diferencias significativas en la profundidad del agua ( $H: 13.41$ ;  $p < 0.01$ ). El agua en la Virginia era significativamente más profunda que en las parcelas de la carretera y Chisacá:  $Q(2,34) 0,38$ ,  $p=0.05$  (Tabla 5).

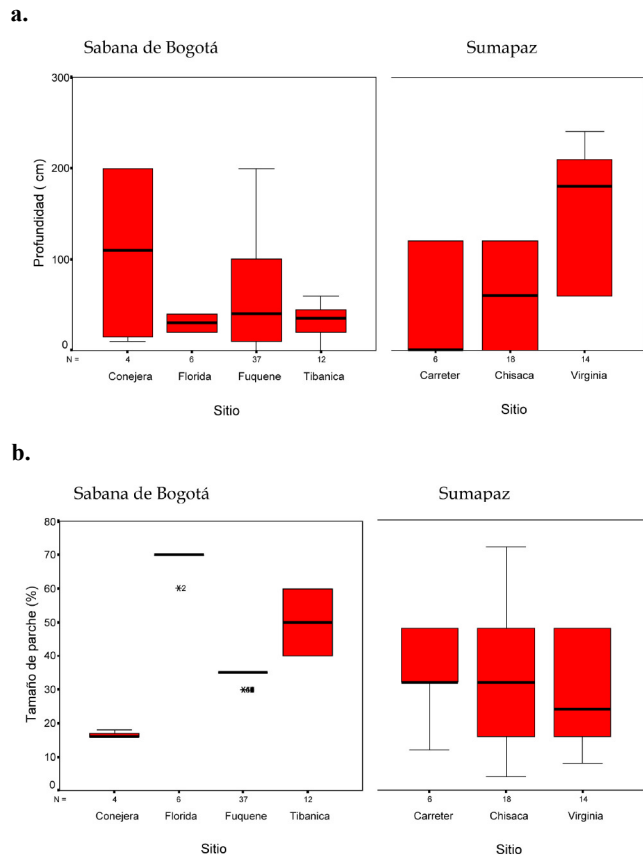
PORCENTAJE DEL ÁREA DEL PARCHE DE VEGETACIÓN UTILIZADO POR *C. APOLINARI*.

En la Sabana de Bogotá se encontraron diferencias significativas entre los porcentajes del área del parche de vegetación utilizada por *C. a. apolinari* en los cuatro humedales ( $H= 47,71$ ;  $p < 0.01$ ). La Florida presentó el mayor porcentaje del área del parche de vegetación utilizado (70%); hay un dato por debajo de la mediana tomado en un parche de junco joven, en donde los individuos estaban concentrados en un parche, en un sector del humedal (Fig. 8b). Esto difiere de Tibanica y Fúquene donde se registraron individuos en parches distribuidos por todo el humedal (Tabla 4). Para los humedales de la Sabana de Bogotá en general el área donde se movilizaba *C. a. apolinari* fue menor al área total de los parches de vegetación, al parecer las aves no se distribuyeron homogéneamente en los parches de juncales.

En el caso de la Conejera están usando en su totalidad el parche de *Scirpus* que para estos grupos es muy reducido, por lo cual se han desplazado a otras zonas con vegetación mixta teniendo siempre parches de junco cerca; incluso, SDLZ ha observado individuos de *C. apolinari* en arbustos fuera del humedal (pero cerca de éste) en la vegetación de la ronda.

En este lugar se esperaba encontrar más individuos de *C. apolinari* porque es uno de los humedales más grandes, mejor conservados y la disponibilidad de hábitat es mayor,





**Figura 8.** Características de las parcelas utilizadas por *C. apolinari* en la Sabana de Bogotá y el Sumapaz. **a.** Profundidad del agua. **b.** Porcentaje del parche de vegetación utilizado por *C. apolinari*. En cada caso, la mediana está indicada por la línea negra, el rectángulo rojo incluye el 50% de los datos y las líneas delgadas incluyen el 75% de los datos; los círculos o asteriscos son datos extremos muy alejados de la mediana.

sin embargo solo se encontraron seis individuos. Esta diferencia con los otros humedales puede deberse en parte a que uno de los parches de junco más grande estaba ocupado permanentemente por una colonia de anidación de *Bubulcus ibis* (garza del ganado). Otro factor que seguramente está reduciendo la presencia de *C. apolinari* en este humedal es el parasitismo por el chamón *Molti* (ver adelante). En Tibanica los grupos están usando más del 50% del área disponible. En este humedal, los parches son relativamente pequeños pero están dispersos en todo el humedal lo cual le ofrece a *C. apolinari* una mayor posibilidad de escoger territorio. En el Sumapaz los porcentajes de uso del parche fueron mayores en Chisacá y la carretera y menores para la Virginia aunque no se encontraron diferencias significativas entre los tres sitios ( $H = 2.62$ ;  $0.70 < p < 0.50$ ). (Fig. 8b).

### Variables – *C. apolinari*

De las variables analizadas, la única que mostró una correlación significativa (e inversa) con el número de individuos de *C. apolinari* en la Sabana de Bogotá fue el por-

**Tabla 1.** Vegetación encontrada en las parcelas utilizadas por *C. apolinari* en la Sabana de Bogotá y la Laguna de Fúquene. n = el número de parcelas en cada humedal.

Lugar/Especie de planta	Frecuencia	Promedio del % de densidad de vegetación	
<b>La Florida (n=6)</b>			
<i>Scirpus californicus</i>	100%	0 - 1 m	53%
		1 - 2 m	35%
		2 - 3 m	18%
<i>Bidens laevis</i>	33,33%	0 - 1 m	20%
<i>Eichornia crassipes</i>	16,66%	0 - 1 m	20%
<b>La Conejera (n=4)</b>			
<i>Scirpus californicus</i>	100%	0 - 1 m	58%
		1 - 2 m	25%
		2 - 3 m	27%
<i>Cyperus acuminatus</i>	25%	0 - 1 m	20%
<i>Cuphea sp.</i>	25%	0 - 1 m	5%
<b>Tibanica (n=12)</b>			
<i>Scirpus californicus</i>	100%	0 - 1 m	87%
		1 - 2 m	78%
		2 - 3 m	63%
<i>Pennisetum clandestinum</i>	33,33%	0 - 1 m	30%
<i>Bidens laevis</i>	8,33%	0 - 1 m	20%
<b>Laguna de Fúquene (n=37)</b>			
<i>Scirpus californicus</i>	100%	0 - 1 m	83%
		1 - 2 m	66%
		2 - 3 m	45%
<i>Enredadera sp.</i>	40,54%	0 - 1 m	28%
		1 - 2 m	7%
<i>Polygonum hypsidon</i>	16,21%	0 - 1 m	48%
<i>Myriophyllum elatinoides</i>	13,51%	0 - 1 m	40%
<i>Eichornia crassipes</i>	8,10%	0 - 1 m	60%
<i>Pennisetum clandestinum</i>	5,40%	0 - 1 m	30%
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	5,40%	0 - 1 m	65%
<i>Bidens laevis</i>	5,40%	0 - 1 m	25%
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	2,70%	0 - 1 m	60%
		1 - 2 m	40%

centaje de densidad de vegetación de 2-3 m del suelo en el humedal de la Florida ( $r: -0.904$ ,  $p < 0.05$ ) y en Fúquene ( $r: 0,289$ ;  $p < 0.01$ ) (Tabla 6). Esto significa que mientras la densidad de cobertura de 2-3 m sea mayor, el número de individuos/parcela sería menor. Lo anterior no concuerda con las observaciones: generalmente donde hubo mayor densidad de vegetación hubo mayor número de individuos (Tibanica-Fúquene) y en sitios con vegetación menos densa hubo menos individuos (Conejera-Florida). Este resultado puede deberse al bajo número de individuos registrados en la Florida.

En la Sabana de Bogotá los porcentajes de densidad de vegetación son mayores en los rangos de 0-1 m, disminuye un poco de 1-2 m y es menor para todos los sitios a 2-3 m. Esto está relacionado con el tipo de asociación y creci-

**Tabla 2.** Vegetación encontrada en las parcelas utilizadas por *C. apolinari hernandesi* en el Páramo de Sumapáz. n = el número de parcelas en cada sitio.

Lugar/Especie de planta	Frecuencia*	Promedio del % de densidad de vegetación	
<b>Chisacá (n=18)</b>			
<i>Anthoxantum odoratum</i>	38.8%	0 - 1 m	44%
<i>Sphagnum</i> sp.	33.3%	0 - 1 m	55%
<i>Chusquea tessellata</i>	33.3%	0 - 1 m	70%
		1 - 2 m	65%
		2 - 3 m	62%
		0 - 1 m	60%
<i>Diplostephium revolutum</i>	22.2%	1 - 2 m	40%
		2 - 3 m	77%
		0 - 1 m	12%
<i>Hypericum myricariifolium</i>	22.2%	1 - 2 m	40%
		2 - 3 m	40%
		0 - 1 m	5%
<i>Gynoxis hirsuta</i>	22.2%	1 - 2 m	37%
		2 - 3 m	45%
		0 - 1 m	22%
<i>Carex jamansonii</i>	22.2%	0 - 1 m	22%
<i>Calamagrostis effusa</i>	16.6%	0 - 1 m	43%
<i>Acaena</i> sp	16.6%	0 - 1 m	13%
<i>Diplostephium alveolatum</i>	11.11%	0 - 1 m	0%
		1 - 2 m	30%
		2 - 3 m	70%
<i>Puya trianae</i>	11.11%	0 - 1 m	25%
<i>Senecio formosus</i>	5.5%	0 - 1 m	5%
<i>Griegia stenolepis</i>	5.5%	0 - 1 m	20%
<i>Miconia salicifolia</i>	5.5%	0 - 1 m	80%
		1 - 2 m	70%
<i>Espeletia killipi</i>	5.5%	0 - 1 m	40%
		1 - 2 m	40%
<i>Carex</i> sp	5.5%	0 - 1 m	10%
<i>Blechnum</i> sp	5.5%	0 - 1 m	10%
<b>La Virginia (n=14)</b>			
<i>Sphagnum</i> sp	92.8%	0 - 1 m	43%
<i>Diplostephium revolutum</i>	64.3%	0 - 1 m	15%
		1 - 2 m	40%
		2 - 3 m	71%
<i>Chusquea tsesellata</i>	50%	0 - 1 m	45%
		1 - 2 m	56%
		2 - 3 m	66%
<i>Calamagrostis effusa</i>	35.7%	0 - 1 m	40%
<i>Carex jamesonii</i>	28.6%	0 - 1 m	15%
<i>Hypericum myricariifolium</i>	21.5%	0 - 1 m	0%
		1 - 2 m	26%
<i>Puya trianae</i>	21.5%	0 - 1 m	26%
<i>Espeletia killipi</i>	7.1%	0 - 1 m	20%
<i>Carex</i> sp.	7.1%	0 - 1 m	20%
<b>Carretera (n=6)</b>			
<i>Sphagnum</i> sp.	66.6%	0 - 1 m	47%
<i>Diplostephium revolutum</i>	50%	0 - 1 m	40%

<i>Chusquea tessellata</i>	33.3%	1 - 2 m	46%
		2 - 3 m	83%
		0 - 1 m	85%
<i>Diplostephium alveolatum</i>	16.6%	1 - 2 m	85%
		2 - 3 m	75%
		0 - 1 m	10%
<i>Carex jamesonii</i>	16.6%	1 - 2 m	40%
		2 - 3 m	60%
		0 - 1 m	205
<i>Gynoxis fuliginosa</i>	16.6%	0 - 1 m	0%
		1 - 2 m	20%
		2 - 3 m	40%
<i>Hypericum myricariifolium</i>	16.6%	0 - 1 m	0%
		1 - 2 m	40%
<i>Pentacalia reissiana</i>	16.6%	0 - 1 m	20%
		1 - 2 m	60%

miento de *S. californicus*: son macollas muy densas para el primer rango y a medida que aumenta la altura los tallos se van abriendo y disminuye la densidad. Esto no afecta a los individuos de *C. a. apolinari* debido a que la mayor parte del tiempo se encuentran en el rango de 0-1 m, forrajeando y solo se perchan en la parte más alta del junco para cantar en defensa de territorio o comunicación con otro miembro del grupo. La profundidad del agua mostró una correlación positiva significativa con el número de individuos en la Conejera ( $r: 0,289$ ;  $p < 0,01$ ), es decir a mayor profundidad mayor número de individuos, esto concuerda con los datos obtenidos para este humedal, las parcelas con mayor profundidad (200 cm) tienen más de 2 individuos, el resto de parcelas solo tienen un individuo.

En el Sumapáz la altura de la vegetación mostró una correlación positiva significativa con los números de aves en la Virginia ( $r = 0.591$ ;  $p < 0.05$ ). El porcentaje de densidad de vegetación de 0-1m de altura tuvo una correlación significativa y negativa con el número de individuos ( $r = -0.939$ ;  $p < 0.05$ .) (Tabla 6). A diferencia de la Sabana de Bogotá, en el Sumapáz hubo un aumento progresivo de los porcentajes de densidad de 0-1, 1-2, 2-3 m, estos varían de acuerdo a la especie de planta y a su altura, además para el rango de 2-3m los datos presentan altos porcentajes. A pesar de que el porcentaje de densidad para el rango de 0-1 m tenga valores menores para Sumapáz, existe una variedad de plantas asociadas, que pueden ofrecer una fuente alimenticia similar a la de Bogotá. Aunque el tamaño de parche y el porcentaje de 0-1 m no presentaron correlaciones con el número de individuos, se observó que *C. apolinari* sí requiere de parches de vegetación grandes distribuidos en el humedal o en el páramo y de altos porcentajes de densidad de vegetación en este rango, debido a que pasa la mayor parte del tiempo en la vegetación baja, la mayoría de las veces forrajeando. *C. apolinari* también se observaba en las partes más altas de la vegetación, especialmente para cantar y chirriar.

**Tabla 3.** Características de vegetación medidas en los cuatro humedales. Los datos representan los promedios (X) y  $\pm$  la desviación estándar (DE) de las parcelas en cada sitio. En paréntesis, el número de parcelas en cada sitio.

	Conejera (4)		Florida (6)		Tibanica (12)		Fúquene (37)		Chisacá (18)		Virginia (14)		Carretera (6)	
Sitio/ Variable	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
% de parche usado	16.5	1	68.3	4.1	49.1	9.0	33.7	2.1	41.1	24.5	33.5	20.2	42.5	16.6
Altura (m)	2.0	0.4	1.9	0.3	2.4	0.4	2.4	0.4	2.1	0.5	2.07	0.6	2.6	0.5
% Densidad 0-1 m	57.5	20.6	20.6	53.3	86.6	9.8	83.2	11.3	34.4	30.6	23.57	25.9	34.2	33.5
% Densidad 1-2 m	35.0	10	35.0	8.3	77.5	11.3	66.8	20.1	58.3	19.1	50	25.7	51.6	20.4
% Densidad 2-3 m	20.0	16.3	11.6	9.8	47.5	32.7	34.8	26.4	30.0	33.9	45.7	36.3	66.6	34.4
Profundidad (cm)	107.5	106.8	30.0	8.9	30.8	19.2	59.1	64.6	8.6	8.7	25	12.1	6.6	10.3

**DISCUSION**

Tanto en la Sabana de Bogotá como en el Sumapaz *C. apolinari* prefiere parches de vegetación densos, especialmente de 0-1 m de altura del suelo donde pasa la mayor parte del tiempo forrajeando y desplazándose de un lugar a otro (AMR, obs. pers.) o construyendo nidos (Asociación Bogotana de Ornitología 2000). *Cistothorus a. hernandezii* de los páramos húmedos del macizo de Sumapaz difiere de la subespecie nominal de los humedales del Altiplano Cundiboyacense en tamaño, coloración, estructura social y canto (Caycedo 2001, Stiles & Caycedo 2002). En este estudio se encontraron diferencias en la composición de la vegetación utilizada por las dos subespecies. Sin embargo, se encontró que presentan semejanzas estructurales en el porcentaje de densidad de vegetación de 0-1 m del suelo en los parches de *Scirpus californicus* y *Chasquea tessellata* y en ambos sitios, los cucaracheros seleccionaban parches de vegetación cercanos a cuerpos de agua o lugares pantanosos.

Los hábitats preferidos por *C. apolinari* difieren de los de otras especies de *Cistothorus* en algunos aspectos. *C. palustris* de Norteamérica es la más similar a *C. a. apolinari*, usando desde pantanos salobres hasta sitios de agua dulce con *Typha* spp. (enea) y *Scirpus* spp. (junco) como vegetación

**Tabla 4.** Valores de Q para las pruebas Tipo Tukey de las variables porcentaje del parche utilizado y porcentajes de densidad de la vegetación de 0-1 y 1-2 m en la Sabana de Bogotá. Los valores en negrilla indican que dos sitios son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ), los datos sin negrilla indican que los dos sitios son similares.

Sitios *	% parche utilizado Q	% de densidad 0.1 m Q	% de densidad 1-2 m Q
1 vs 2	<b>5.138</b>	0.0628	0.0462
1 vs 3	<b>4.414</b>	<b>3.407</b>	<b>3.029</b>
1 vs 4	<b>4.642</b>	<b>3.052</b>	<b>3.202</b>
2 vs 3	<b>4.834</b>	<b>2.878</b>	2.568
2 vs 4	2.407	2.488	2.616
3 vs 4	<b>4.591</b>	1.085	0.211

\*Sitios: 1. La Florida; 2. La Conejera; 3. Tibanica; 4. Fúquene.

dominante, tanto en los sitios donde inverna como los en que anida (Kroodsma y Verner 1997). Esta especie es por lo menos parcialmente sedentaria y en el oeste de los Estados Unidos es residente a lo largo del año (Kroodsma and Verner 1997). En cambio, *C. platensis* (cucarachero de páramo) en Colombia se distribuye principalmente desde los 2400 m a los 4000 m en los Andes y prefiere áreas abiertas, pajonales y frailejonales (Hilty y Brown 1986). En Norteamérica esta especie prefiere pastizales anegadas, pantanos de agua dulce y las porciones más secas de pantanos costeros salobres, evitando los pantanos con enea (*Typha* spp.). Le favorecen los sitios que contienen una variedad de vegetación herbácea, arbustiva y emergente (Department of Environmental Protection 2002). En los Estados Unidos *C. platensis* es migratoria y nómada y exhibe una baja fidelidad a los sitios de anidación cada año, posiblemente debido a cambios en los niveles de agua o estructura y composición de la vegetación; a menudo abandonan los sitios si domina el crecimiento de arbustos debido a la sucesión secundaria. Esta especie es muy sensible a la hidrología y evita anidar en áreas que son muy húmedas o muy secas. (Department of Environmental Protection 2002).

La selección de un territorio implica una escogencia específica de un área, la cual es vigorosamente defendida por los machos; en especies poligínicas, las hembras también pueden seleccionar el territorio, usualmente dentro del territorio que rodea al macho (Cody 1985). En el caso de *C. apolinari* no se tiene muy claro quién escoge el territorio y si bien los machos son muy territoriales, en la mayoría de los casos se observaron más hembras que machos defendiendo, lo cual sugiere que la especie sea poligínica. Falta realizar un estudio detallado de esta especie con individuos anillados para poder entender su sistema social.

En el Sumapaz no se tiene una referencia del área donde se desplaza *C. apolinari*, pero el área disponible es mucho mayor que en la Sabana de Bogotá, el rango de movimiento es grande y los individuos pueden desplazarse largas distancias (AMR, obs. pers.). Sin embargo, tanto en el Altiplano como en Sumapaz los grupos observados permanecieron en un mismo lugar, lo cual sugiere que *C. apolinari* es sedentario. Un caso que puede confirmar su sedentarismo es el de las gravilleras abandonadas de Tominé, Cundinamarca que

**Tabla 5.** Valores de Q para la prueba Tipo Tukey de la variable profundidad del agua en Sumapáz. Los valores en negrilla indican que dos sitios son significativamente diferentes, los datos sin negrilla indican que no hay diferencias entre dos sitios.

Sitios *	ProfundidadQ
1 vs 2	<b>3.318</b>
1 vs 3	0.38
2 vs 3	<b>12.502</b>

\*Sitios: 1. Chisacá; 2. La Virginia; 3. Carretera.

se han ido llenando de agua y vegetación acuática (juncales de *Scirpus californicus*) y a las cuales ha llegado gran variedad de aves de los humedales incluidas algunas en peligro como *Rallus semiplumbeus* y *Gallinula melanops*, pero hasta la fecha no se han observado individuos de *C. apolinari*.

El elemento dominante en el hábitat de *C. a. apolinari* en la Sabana de Bogotá, el junco *Scirpus californicus*, es una planta perenne que ocurre desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina y en Hawaii; se encuentra en las orillas de los lagos, las playas, aguas poco profundas y áreas riparias, sobre todo en áreas montañosas (Universidad de México 1994). Crece en colonias de 2-3 metros de alto, las semillas en su mayoría son viables y pueden germinar en sitios húmedos, la propagación es por división de estaca y por semilla. Representa un hábitat importante para peces y otra vida acuática (Freshwater Flora y Fauna 2001). El rápido crecimiento de esta planta es una gran ventaja para la restauración de vegetación en un humedal y podría utilizarse para recuperar los parches de *S. californicus*, por ejemplo en la Florida. Esto sería muy importante para *C. a. apolinari* porque depende de estos parches para sobrevivir.

En el Sumapaz *C. apolinari hernandesi* prefiere parches de romero de páramo *Diplostephium revolutum* y *Chusquea tesellata*, muy diferente a lo encontrado en la Sabana de Bogotá. Estos parches pertenecen al tipo de vegetación llamado azonal, que se define por factores diferentes a los

climáticos (en este caso, probablemente la alta humedad del suelo) (Pedraza 2000). En este tipo de vegetación se encontró el mayor número de individuos de *C. apolinari*. La vegetación zonal, con un máximo desarrollo dentro del clima regional, es donde se encuentran los frailejones, los pajonales y los matorrales con composición variable (Pedraza 2000). Este tipo de vegetación se registró en algunas parcelas y se observó que son sitios de paso porque la presencia de *C. apolinari* era apenas ocasional y no era frecuente encontrarlo en el mismo sitio en los diferentes muestreos.

Según Borrero (1953), algunas poblaciones de *C. apolinari* en la Sabana de Bogotá prefieren sitios con alisos *Alnus acuminata* y juncales *Scirpus* sp. hacia la periferia de los pantanos. Los parches de alisos en la actualidad han desaparecido por completo de las rondas de casi todos los humedales (Rodríguez 2000) y probablemente *C. apolinari* no los necesita tanto como los juncales, dado que las mejores poblaciones (Tibanica y Fúquene) existen donde no hay parches con alisos. En Tibanica es probable que nunca existieran los alisos, por pertenecer a la zona seca (semiárida) de la Sabana (Van der Hammen 1999). Esto aclara un poco la confusión en relación a los hábitats de la especie en la Sabana y además sugiere que ahora usa un rango más estrecho de hábitats que antes, por lo menos en las zonas más húmedas de esta región.

Borrero (1953) anotó que los individuos de la especie en el Páramo de Sumapaz se encontraron cerca de parches de *Escallonia myrtilloides* y *Chusquea* con una cobertura en el suelo de *Sphagnum* sp. y algunas veces en *Espeletia* sp. De igual forma, se le observó en las turberas de *Escallonia myrtilloides* y *Diplostephium revolutum* en la periferia de los pantanos en los páramos. Este tipo de vegetación es muy similar a la que nosotros observamos en este sitio. En el Parque Nacional Natural El Cocuy, se encontró recientemente individuos de *C. a. hernandesi* asociados con *Espeletia lopezi*, *Diplostephium revolutum* y *D. alveolatum* como vegetación dominante y al igual que en Sumapaz, con otras especies

**Tabla 6.** Coeficientes de correlación (rs de Spearman) entre el número de individuos por parcela y las variables: altura de la vegetación, porcentaje del parche utilizado, porcentajes de densidad de vegetación y la profundidad del agua. Convenciones: \*Correlación significativa  $p < 0.01$  (Unilateral), \* = Correlación significativa  $p < 0.05$  (Unilateral), N # i: número total de individuos encontrado en el sitio. N par: número total de parcelas en cada sitio.

Localidad	Altura(m)	%parche utilizado	% den 0-1 m	% den 1-2 m	% den 2-3 m	Profundidad (cm)	N #i	N par
Conejera	-0.707	-0.577	-0.236	0.577	-0.707	0.943*	6	4
Florida	-0.492	0.548	0.433	0.141	-0.904*	-0.500	3	6
Tibanica	0,119	0,302	0,170	0.304	-0,289	-0.030	18	12
Fúquene	0,113	0,009	-0,194	0,014	0,289*	0,095	90	37
Chisacá	-0,181	0,133	-0,091	-0,385	-0,273	0,069	35	18
Virginia	0.591*	0,148	-0,185	0,106	0,313	-0,146	26	14
Carretera	0	0	-0,257	-0,500	0	0	12	6

de platas asociadas de 0-1 m del suelo (Briceño & Cortés 2004). Se puede concluir que la preferencia de hábitat de *C. a. hernandezii* se ha mantenido relativamente estable durante el último medio siglo, por lo menos en Sumapaz.

#### CONSERVACIÓN

Uno de los motivos para la separación taxonómica de *C. a. hernandezii* de *C. a. apolinari* por Stiles & Caycedo (2002) fue llamar la atención sobre las diferencias en el estado de conservación de las poblaciones del Altiplano y del páramo, diferencias muy relacionadas con sus respectivas preferencias de hábitat. En el Sumapaz las poblaciones de *C. a. hernandezii* podrían ser afectadas por la degradación de los páramos por fuego y pastoreo (Stiles & Caycedo 2000), pero no vimos indicaciones de que esto está sucediendo actualmente y consideramos que esta población está relativamente segura por el momento. Sin embargo, sería importante buscar más poblaciones de esta subespecie en otros páramos de la Cordillera Oriental y realizar un estudio más intensivo de la población del PNN El Cocuy para poder evaluar más precisamente la situación de esta subespecie.

La situación es mucho más preocupante para *C. a. apolinari*, el cual fue considerado por Hilty & Brown (1986) como una especie localmente común en la Sabana de Bogotá hace unos 20 años. Con solo 27 registros para los humedales bogotanos es evidente la reducción de la población de *C. a. apolinari*, ahora es considerada poco común en la mayoría de los pocos humedales que quedan en la ciudad (Asociación Bogotana de Ornitología 2000). Un caso típico es el de la Florida, en donde se registraron solamente tres individuos (una hembra, un macho, un indeterminado) en este estudio. Esta disminución puede deberse a una reducción de los juncuales en este humedal, debido a cambios en el manejo del espejo de agua (F. G. Stiles & L. Rosselli, comunicación personal). Estos cambios parecen haber reducido también la población de otra especie endémica en este humedal, la tinguá bogotana *Rallus semiplumbeus* (datos de la Asociación Bogotana de Ornitología), a pesar de que para esta especie, la menor continuidad de los juncos y la mayor presencia de pequeñas islas de junco le ayudan a definir sus territorios (Lozano 1993). En general para *C. a. apolinari* en Sabana de Bogotá, las actividades que afectan los juncuales, tales como la cosecha, quema y el pastoreo así como las que afectan los humedales como la contaminación, la colmatación, los dragados y la desecación representan amenazas graves para la conservación de las poblaciones de esta subespecie (Varty 1982).

De los humedales remanentes en Bogotá, Tibanica es el único con una población de *C. a. apolinari* mayor a 18 individuos y con las mejores posibilidades para la conservación de la subespecie. Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (Mesa Ambiental Local de Bosa 2000), Tibanica se convertirá en parque ecológico, lo cual podría ser una amen-

aza para el Chirriador si por ejemplo, una obra removiera los juncuales. Otra amenaza para esta subespecie es el parasitismo de *Molothrus bonariensis*, que ha sido observado en por lo menos dos ocasiones en el humedal de La Conejera (Velásquez. et al. 2000, Caycedo 2002). La población de *Molothrus bonariensis* ha crecido considerablemente en la Conejera, en donde AMR ha observado bandadas de más de 100 individuos forrajeando y perchados en los parches de junco y de continuar así en esto y otros humedales como Tibanica, la supervivencia de la subespecie en la Sabana de Bogotá sería cada vez más precaria.

Es importante resaltar que la laguna de Fúquene representa en estos momentos un lugar clave para la conservación de las poblaciones de esta subespecie debido a que se registraron más de 90 individuos en parches grandes de *S. californicus*. Sería importante realizar censos de las poblaciones del *C. a. apolinari* en otros humedales del Altiplano como la laguna de Cucunubá y el lago de Tota para tener información actualizada sobre el tamaño de la población de esta subespecie. En los humedales degradados de la Sabana de Bogotá, es urgente establecer planes de manejo que garanticen la estabilidad de estos ecosistemas y ayuden a proveer la diversidad de estructura de hábitat esencial para una rica comunidad aviaria. En particular, resulta importante establecer o mejorar la calidad de los juncuales en estos humedales ya que representan el factor clave del hábitat para el chirriador.

Sería muy importante seguir el presente estudio con una comparación de otra serie de variables del hábitat que debe incluir a la calidad del agua, presencia de contaminantes, abundancia de invertebrados y impacto de factores de disturbio como la presencia de perros y el efecto del ganado. Según Varty et al. (1986), los odonatos son las presas predilectas de *C. a. apolinari* pero estos insectos también son depredadores que dependen de otros insectos acuáticos; en varios humedales contaminados las comunidades de macroinvertebrados acuáticos son muy pobres (Conservación Internacional Colombia-CI/EAAB.2000). Es de especial importancia evaluar la relación entre la disponibilidad de alimento para *C. a. apolinari* en humedales con diferentes grados de contaminación, ya que la disponibilidad de juncuales sin oferta de alimento tampoco garantizaría la supervivencia de la subespecie. En conclusión, aunque el presente estudio ha logrado contestar varias preguntas sobre los requisitos de hábitat de *C. a. apolinari*, todavía nos falta información para poder concluir con más certeza sobre otros factores que pueden estar influyendo negativamente en sus poblaciones.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Programa de Becas de Biodiversidad de la Fundación FES – Instituto Alexander von Humbolt y Wildlife Conservation Society para la financiación que hizo posi-

ble realizar este proyecto. Durante todo el proyecto, Augusto Repizzo y Sergio Córdoba dieron su constante asesoría y ayuda. La Fundación Humedal de la Conejera y a la Hacienda las Mercedes permitieron el ingreso al humedal la Conejera. El grupo ambiental del humedal Tibanica, especialmente a Pablo Moreno y Tina Fresneda nos ofrecieron su colaboración. Agradecemos al director del Parque Nacional Sumapaz Edgar Segura y a todos los funcionarios del parque por permitir realizar este proyecto, por su compañía y colaboración, y a Paula Caycedo por sus valiosos intercambios de información a cerca de *Cistothorus apolinari* y compañía en campo. También agradecemos a José Vicente Rodríguez por permitirnos utilizar los ortofotomapas de los humedales: Conejera y Tibanica del estudio CI/EAAB del 2000, como base para hacer los mapas de vegetación y a Thomas McNish por los derechos cedidos de la foto de *C. apolinari*. A todas las personas que nos colaboraron en campo. Germán Andrade y F. Gary Stiles hicieron valiosos comentarios al manuscrito.

#### LITERATURA CITADA

- ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA. 2000 Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo. Primera edición. Bogotá; ABO, CAR. Bogotá, Colombia.
- BORRERO, J. I. 1953. Estatus actual de *Zenaida auriculata* y *Leptotila plumbeiceps* en el departamento de Caldas y *Cistothorus apolinari* en la región de Bogotá. *Lozania* 1: 7-12.
- BRICEÑO-BUITRAGO, E. & O. CORTÉS. 2004. Evaluación de la situación de *C. apolinari* en el Parque Nacional Natural El Cocuy. Informe Parcial no publicado, Beca Jorge Hernández Camacho.
- CAYCEDO, P. 2001. Estudio comparativo de canto entre las poblaciones del Sotterrey de Apolinar (*Cistothorus apolinari*, Troglodytidae) en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- CAYCEDO, P. 2002. *Cistothorus apolinari*. Págs. 379-382 en: Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. Kattan & B. López-Lanús (eds.). Libro Rojo de Aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- CHAPMAN, F.M. 1917. The distribution of bird-life in Colombia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, no. 36.
- CODY, M.L. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press, Orlando, Florida.
- Collar, N.J., L.P. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. G. Naranjo, T.A. Parker y D.J. Wege. 1992. Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book. ICBP, Cambridge.
- CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA-CI/EAAB.2000. Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos. Recuperación de los humedales de la Sabana de Bogotá. Alternativas hacia una viabilidad ecológica y social. Bogotá. 200 pp.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. 2002. Sedge wren, *Cistothorus platensis*. State of New Jersey P. O. Box 402. Trenton, NJ 08625-0402 <http://www.nj.gov/dep/fgw/ensp/pdf/end-thrtened/sedgewren.pdf>
- FRESHWATER FLORA Y FAUNA. 2001. Pond plants. com. *Scirpus californicus*. <http://www.reliablehots.com/waterplants/product157.html>
- HAYS, R., C. SUMMERS Y W. SEITZ. 1981. Estimating wildlife habitat variables. U.S. Department of Agriculture, Fish and Wildlife Service Publication 81/47:111.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- KRAUSMAN, P. R. 1999. Some basic principles of habitat use. pp 85-90. En: K. Launchbaugh, K. Sanders & J. Mosley (eds). Proceedings of Grazing Behavior of Livestock and Wildlife Symposium. Idaho Forest, Wildlife & Range Experiment Sta. Bull #70, University of Idaho.
- KROODSMA, D. E. & J. VERNER. 1997. Marsh Wren (*Cistothorus platensis*). The Birds of North America, No. 308. A. Poole & F. B. Gill (eds.). The Academy of Natural Sciences and the American Ornithologists' Union, Philadelphia, PA and Washington, D.C.
- LOZANO, I. E. 1993. Observaciones sobre la ecología y comportamiento de *Rallus semiplumbeus* en el Humedal de la Florida, Sabana de Bogotá. Informe Final. Wildlife Conservation Society - Birdlife Internacional. Bogotá.
- MESA AMBIENTAL LOCAL DE BOSA. 2000. Bosa Ambiental. Periódico Ambiental. Vol 1. No. 2.
- PEDRAZA, P. 2000. Las plantas con flores de los alrededores de la laguna de Chisacá (Sumapaz, Colombia). Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (EDS.) 2002. Libro Rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.
- ROTEBERRY, J. T. 1981. Why measure bird habitat? Págs. 29-32 en: Capen, D.E. (ed). The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitats. U. S. Department of Agriculture, Forest Service General Technical Report RM-87, Washington, DC.
- SIEGEL, S. 1978. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas. México.
- STILES, F. G. & P. CAYCEDO. 2002. A new subspecies of Apolinar's wren (*Cistothorus apolinari*, Aves: Troglodytidae), an endangered Colombian endemic. *Caldasia* 24:191-199.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO. 1994. Flora Mesoamericana. Missouri Botanical Garden and The Natural History Museum (London), Vol. 6.
- VAN DER HAMMEN, T. 1999. Cuenca Alta del Río Bogotá. Cobertura actual en las áreas de restauración ecológica.

- Santafé de Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.
- VARTY, N., J. ADAMS, P. ESPIN, & C. HAMBLER (EDS.) 1986. An ornithological survey of Lake Tota, Colombia, 1982. Study Report No. 12. ICBP, Cambridge.
- VELÁSQUEZ-TIBATÁ, J., A. GUTIÉRREZ & E. CARRILLO 2000. Primer registro de parasitismo reproductivo en el Cucarachero de pantano *Cistothorus apolinari* por el Chamón Maicero *Molothrus bonariensis*. Cotinga 14:102.
- WHITMORE, R. 1981. Applied aspects of choosing variables in studies of bird habitats. Págs. 38-41 en: Capen, D.E. (ed), *op. cit.*
- ZAR, J. H. 1996. Biostatistical Analysis, 3ra. edición. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.

Recibido 31.VIII.2002

Aceptado 23.VII.2004