

## DISTRIBUCIÓN DE LAS SUBFAMILIAS FORMICARIINAE Y GRALLARIINAE (AVES: FORMICARIIDAE) EN VENEZUELA.

### THE DISTRIBUTION OF THE SUBFAMILIES FORMICARIINAE AND GRALLARIINAE (AVES: FORMICARIIDAE) IN VENEZUELA.

Sandra B. Giner F.

Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Aptdo. 47058, Caracas 1041-A. sginer@ciens.ucv.ve; sandrabginer@gmail.com

#### RESUMEN

Las subfamilias Formicariinae y Grallariinae pertenecen a la familia Formicariidae. Esta familia, endémica del Neotrópico, tiene su distribución desde el sur de México hasta el norte de Argentina. Este grupo resulta de particular interés debido a su distribución altitudinal, principalmente por encima de los 1500 m, además la mayoría de las especies presentan una distribución fragmentada, lo cual se refleja en una alta diferenciación. Las especies de Formicariinae y Grallariinae son altamente sedentarias y con una baja capacidad de dispersión, de hábitos principalmente terrestres y asociados al sotobosque de bosques húmedos. En Venezuela, los Formicariinae y los Grallariinae están representados por seis géneros y 21 especies: *Chamaeza* (2 sp, 6 spp), *Formicarius* (3 sp, 5 spp), *Grallaria* (9 sp, 18 spp), *Hylopezus* (1 sp, 2 spp), *Myrmothera* (2 sp, 6 spp) y *Grallaricula* (4 sp, 8 spp). En este estudio se delimitan las áreas de distribución de las especies y subespecies de las subfamilias Formicariinae y Grallariinae en Venezuela y se analizan algunos patrones biogeográficos. Información sobre las localidades geográficas obtenidas a través de registros de especies en las colecciones zoológicas del país, fue procesada utilizando un Sistema de Información Geográfico y se generó el mapa de distribución potencial para cada una de las especies y subespecies de Formicariinae y Grallariinae presentes en Venezuela. Tanto los géneros *Grallaria* y *Grallaricula*, cuya mayor diversidad ocurre al norte del Orinoco, como los géneros *Myrmothera* y *Chamaeza*, cuya mayor diversidad ocurre al sur, se distribuyen principalmente en las zonas de tierras altas. Además se encuentra un gran número de especies y subespecies que son endémicas y/o están restringidas a los centros de endemismo del neotrópico en Venezuela.

#### ABSTRACT

The subfamilies Formicariinae and Grallariinae belong to the antbird family, Formicariidae. This family endemic to the Neotropics, ranges from the south of Mexico to northern Argentina. The species of Formicariinae and Grallariinae are highly sedentary with a low vagility, have terrestrial habits, and are associated to the rainforest understory. In Venezuela, the Formicariinae and the Grallariinae are represented 6 genus and 21 species: *Chamaeza* (2 sp, 6 spp), *Formicarius* (3 sp, 5 spp), *Grallaria* (9 sp, 18 spp), *Hylopezus* (1 sp, 2 spp), *Myrmothera* (2 sp, 6 spp) and *Grallaricula* (4 sp, 8 spp). This group occurs mainly above the 1500 m.a.s.l. with most of the species presenting a fragmented distribution. The geographic ranges of Formicariinae and Grallariinae in Venezuela is presented in this study, both at the species and subspecies level, and some biogeographic pattern are discussed. The information on geographical distribution was retrieved from zoological collections held at the main museums of Venezuela. This information was processed using a Geographical Information System. Distribution maps for each species and subspecieses of Formicariinae and Grallariinae in Venezuela were generated. The genera *Grallaria* and *Grallaricula* have a high diversity to the north of the Orinoco river, whereas *Myrmothera* and *Chamaeza* with high diversity at localities south to the Orinoco. Many species and subspecies of these groups are endemic and/or restricted to the neotropical endemism centers in Venezuela.

**Palabras claves:** Formicariinae, Grallariinae, Hormigueros, Pochitas, Venezuela, distribución geográfica.

**Keywords:** Formicariinae, Grallariinae, Hormigueros, Pochitas, Venezuela, geographic distribution.

#### INTRODUCCIÓN

Los Formicáridos son un grupo endémico del Neotrópico, cuya distribución abarca desde el sur de México hasta el norte de Argentina. La familia Formicariidae, que son los hormigueros terrestres,

comprende dos subfamilias Formicariinae y Grallariinae, y hasta hace poco también incluía a los Thamnophilinae (hormigueros arbóreos), sin embargo, estudios de DNA han presentado evidencias de una mayor cercanía entre los hormigueros terrestres y los tapaculos

(Rhynocriptidae) que con los hormigueros arbóreos (Sibley y Ahlquist, 1990). Estas especies conocidas como Hormigueros y Ponchitos, presentan un plumaje color oscuro, con patrones de coloración en tonos marrones, rojizos y grises que favorecen el mimetismo con el ambiente. Son aves principalmente insectívoras que buscan sus presas entre la hojarasca, aunque también pueden consumir ocasionalmente semillas (Sick, 1984, Ridgely y Tudor, 1994). Son altamente sedentarios, con una baja capacidad de dispersión, de hábitos principalmente terrestres y están asociados al sotobosque de bosques húmedos (Stiles y Alvarez-López, 1995). Debido a que muchas de sus especies presentan una distribución geográfica restringida (Menor de 50.000 km<sup>2</sup>), este grupo es señalado como indicador de áreas de importancia para las aves por Bibby *et al.* (1992). A pesar de su importancia, los Formicáridos son un grupo muy poco conocido, debido a que su mimetismo con el ambiente dificulta su observación y captura en el campo (Stiles y Alvarez-López, 1995).

En Venezuela, los Formicariinae están representados por dos géneros, *Chamaeza* (2 sp, 6 spp) y *Formicarius* (3 sp, 5 spp), mientras que los Grallariinae por cuatro, *Grallaria* (9 sp, 18 spp), *Hylopezus* (1 sp, 2 spp), *Myrmothera* (2 sp, 6 spp) y *Grallaricula* (4 sp, 8 spp) (Tabla 1). Este último grupo resulta de particular interés debido a la distribución altitudinal de sus especies, principalmente sobre los 1500 msnm (Giner y Bosque, 1998), donde la alta perturbación por la explotación excesiva y su conversión en sistemas agrícolas y campos de pastoreo, conducen a la rápida transformación de los bosques montanos (Brown y Kappelle, 2001). Esta distribución altitudinal junto con la distribución geográfica restringida incrementan el riesgo de extinción para las poblaciones de estas especies, de manera que, conocer las áreas geográficas de distribución potencial permitiría proponer áreas para el desarrollo de estudios donde se evalúe la situación poblacional actual de estas especies. En este estudio se delimitan las áreas de distribución potencial de las especies y subespecies de la familias Formicariidae en Venezuela utilizando la técnica de sistemas de información geográficos a partir de información de registros en museos y

mapas digitalizados de vegetación, y se plantean las ventajas y desventajas de esta metodología. También se analizan algunos patrones biogeográficos de las especies de este grupo, como es la distribución geográfica restringida, y se asocia con los Centros de endemismo propuestos por Cracraft (1985) dentro de Venezuela, cuya importancia desde la perspectiva de áreas prioritarias para la conservación es relevante para el diseño de criterios para la planificación regional de planes de ordenación territorial.

## MATERIALES Y METODOS

La información sobre las localidades con registros de las especies de Formicariinae y Grallariinae en Venezuela, se recopiló, entre 1994 y 2001, en los principales museos de Venezuela: Colección Ornitológica Phelps (COP), Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG), Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV), Museo de Ciencias Naturales (MCN) y del U.S. National Museum of Natural History (USNMNH). Las localidades fueron georeferenciadas, verificando las altitudes indicadas en los registros. Para ello se utilizaron Gacetillas (MARNR 1981; Paynter 1982), cartas 1:100.000 de Venezuela (Instituto Simón Bolívar de Cartografía Nacional) y el mapa 1:1.000.000 de CODESUR (1975) de Amazonas. Para elaborar los mapas de distribución de especies en todo el territorio de Venezuela se utilizó como base cartográfica el Mapa de Vegetación de Huber y Alarcón (1988) digitalizado a escala 1:2.000.000 y las áreas de distribución se delimitaron a partir de polígonos de vegetación.

La delimitación de la distribución geográfica presentada en este trabajo es la distribución potencial de las especies, estimada a partir de los tipos de vegetación discriminados por Huber y Alarcón (1988), de manera que esta delimitación depende de la presencia de registros de colección en los polígonos de vegetación. Este procedimiento parte del supuesto que dentro de cada polígono la vegetación sea homogénea, continua y sin barreras que impidan la distribución de la especie registrada. Si bien, esta metodología permite una primera aproximación para la identificación de áreas potenciales de distribución,

la suposición de homogeneidad no se cumple a una escala más detallada, así que se requeriría un estudio posterior de verificación en campo que confirmen la presencia de estas especies. Para la sistematización de la ubicación de localidades y delimitación de áreas se utilizó el programa IDRISI (versión 2.0). Las especies y subespecies están caracterizadas por su distribución altitudinal, establecida a partir de los registros de museo (Anexo 1) y las subespecies endémicas se asociaron a los Centros de endemismo dentro de Venezuela (Cracraft, 1985).

## RESULTADOS

### Subfamilia Formicariinae:

#### Género *Chamaeza*

El género *Chamaeza* está representado por 2 especies, *C. campanisona* y *C. turdina*, la primera con una distribución amplia en Venezuela, tanto al norte como al sur del Orinoco, mientras que la segunda está muy restringida a la Cordillera de la Costa.

*Chamaeza campanisona* (Figura 1 A) se distribuye principalmente entre los 700 y los 1900 msnm al norte del Orinoco (con un único registro por debajo de los 100 m en la COP), está asociada a las zonas montañosas, y entre los 1000 y 2000 msnm al sur del Orinoco, asociada a los tepuyes y serranías. Comprende 5 subespecies en Venezuela (Phelps y Meyer de Schauensee, 1979), 4 endémicas, una al norte del país, *C. c. venezuelana*, y el resto al sur del Orinoco, endémicas del Centro Pantepui: *C. c. obscura*, cuya distribución es amplia, y *C. c. yavii* y *C. c. huachamacari*, restringidas al Subcentro Duida, y *C. c. fulvescens*, restringida al Subcentro Gran Sabana. La distribución de las poblaciones de esta especie al norte del Orinoco se extiende hasta La Azulita, en Mérida, sin registros para Táchira, indicando aparentemente el aislamiento de estas poblaciones con aquellas presentes en Colombia, diferente a lo presentado por Ridgely y Tudor (1994), quienes indican una distribución continua desde la Cordillera de la Costa hasta Bolivia.

*Chamaeza turdina* (Figura 1 B) se distribuye entre los 1100 y 2000 msnm, en la Cordillera de la Costa. Comprende una sola subespecie, *C. t. chionogaster* (Rodner *et al.* 2000), endémica de Venezuela,

perteneciente al Centro Montano Venezolano. Su distribución restringida a 4.040 km<sup>2</sup> está fragmentada con poblaciones en la Sierra de Aroa aisladas de las poblaciones presentes en Macizo Central de la Cordillera de la Costa, a diferencia de lo señalado por Ridgely y Tudor (1994) quienes indican una distribución continua entre estas dos formaciones montañosas. Las poblaciones en Venezuela están completamente aisladas de poblaciones de esta especie en Colombia (Fjeldsa y Krabbe 1990, Ridgely y Tudor 1994).

#### Género *Formicarius*

El género *Formicarius* comprende 3 especies en Venezuela, *F. colma*, *F. analis* y *F. rufipectus*.

*Formicarius colma* (Figura 2 A) se distribuye hasta los 1000 m de altitud. Su distribución es amplia al sur del Orinoco y se extiende hacia el norte en los estados Monagas, Delta Amacuro y potencialmente en Sucre. En Venezuela sólo se encuentra presente una subespecie, *F. c. colma* (Rodner *et al.* 2000).

*F. analis* (Figura 2 B) se encuentra distribuida al norte del Orinoco, en zonas boscosas asociadas al piedemonte de Perijá, en la cuenca del Lago de Maracaibo, Los Andes y la Cordillera de la Costa, y en Turimiquire y Paria, y al sur de Orinoco en la Cuenca del Cuyuni y la Gran Sabana. Altitudinalmente se ubica desde los 0 m hasta los 1500 msnm, tanto en el norte como en el sur. Con tres subespecies en Venezuela, dos al norte (*F. a. griseoventris* y *F. a. saturatus*) y una al sur (*F. a. crissalis*). *F. a. crissalis* presenta una distribución aparentemente simpátrica con *F. colma*, aunque hay diferencias en los tipos de bosque que utilizan, Hilty (2003) señala que esta especie utiliza principalmente bosques de tierra firme, mientras que *F. analis* se distribuye principalmente en vegetación secundaria y varzea (Ridgely y Tudor 1994).

*F. rufipectus* (Figura 3 A) se restringe al norte del Orinoco, entre los 1100 y los 2200 msnm, en la Sierra de Perijá y en el extremo sur de Los Andes. Presenta una subespecie única en Venezuela, *F. r. lasallei*, endémica de Venezuela. Las poblaciones de esta subespecie están aisladas dentro de Venezuela y del resto de las poblaciones de esta

especie en el Neotrópico (Ridgely y Tudor 1994). Esta especie ocupa un área potencial en Venezuela de 5763 km<sup>2</sup>. Por otra parte, la distribución altitudinal de *F. rufipectus* parecieran indicar un reemplazo de las subespecies de *F. analis* en el norte del Orinoco.

## Subfamilia Grallarinae

### Género *Grallaria*

El género *Grallaria* comprende, en Venezuela, a 9 especies, 7 restringidas al norte del Orinoco (*G. squamigera*, *G. haplonota*, *G. chthonia*, *G. excelsa*, *G. ruficapilla*, *G. rufula*, *G. griseonucha*), una restringida al sur del Orinoco (*G. varia*) y una distribuida ampliamente al norte y sur del Orinoco (*G. guatemalensis*). Este género alcanza un total de 17 subespecies, la mayoría restringida a las cordilleras al norte del Orinoco.

*Grallaria squamigera* (Figura 3 B) se restringe a la Cordillera de Los Andes en Venezuela y en el Neotrópico y se distribuye altitudinalmente entre los 2200 y los 3500 msnm. Se presenta una sola subespecie *G. s. squamigera*, con una distribución restringida a un área potencial de 17.258 km<sup>2</sup>.

*Grallaria excelsa* (Figura 3 C) es una especie endémica de Venezuela cuya distribución se restringe al norte del Orinoco entre los 1100 y 2300 msnm, con dos subespecies, *G. e. phelpsi* restringida a la Cordillera de la Costa, pertenece al Centro Montano Venezolano, y *G. e. excelsa* a Los Andes y Perijá. El área potencial de distribución en Venezuela abarca 18.320 km<sup>2</sup>.

*Grallaria varia* (Figura 4 A) se distribuye entre los 100 y 640 msnm, restringiéndose al sur del Orinoco en un área potencial de 27.330 km<sup>2</sup>. Presenta dos subespecies, la subespecie *G. v. cinereiceps* ubicada al sur del estado Amazonas y cuya distribución fuera del país se restringe a Brasil, en la frontera (Ridgely y Tudor 1994), esta subespecie pudiera incluirse dentro del Centro Imeri. La subespecie *G. v. varia* presenta un único registro en el país (EBRG-3846) y se ubica en El Palmar, al este del estado Bolívar, anteriormente ha sido señalada para las Guyanas y el norte de Brasil (Ridgely y Tudor, 1994).

*Grallaria guatemalensis* (Figura 4 B) se distribuye entre los 250 y los 2000 msnm, con cuatro subespecies. Al norte del Orinoco se presentan, *G. g. regulus* en Los Andes, *G. g. carmelitae*, en Perijá. Registros en el estado Nueva Esparta representan una nueva subespecie, aún sin describir, (Lentino, comunicación personal). Igualmente, hay registros vocales de la especie en el Cerro Negro entre Monagas y Sucre (Hilty, 1999). En el sur, la subespecie *G. g. roraimae*, está presente en cerros y tepuyes, y es endémica del Centro Pantepui (Cracraft 1985).

*Grallaria chthonia* (Figura 5 A) es una especie endémica de Venezuela registrada únicamente en el suroeste de Táchira en el Páramo del Tamá, y se distribuye entre los 1800 y 2100 m de altitud. Pertenece al Centro Montano Merideño y tiene un área potencial muy restringida de 2.602 km<sup>2</sup>.

*Grallaria haplonota* (Figura 5 B) se ubica entre los 880 y 1900 msnm, con dos subespecies, *G. h. haplonota* restringida a la Cordillera de La Costa, y *G. h. pariae*, a la Serranía de Paria. Ambas subespecies son endémicas de Venezuela, la primera del Centro Montano Venezolano y la segunda del Centro Montano Pariano. Estas poblaciones, presentes en Venezuela, están completamente aisladas de las otras poblaciones de la especie en el Neotrópico. El área potencial de esta especie abarca 6.487 km<sup>2</sup>.

*Grallaria ruficapilla* (Figura 5 C) se distribuye al norte del Orinoco entre 1140 y 3200 msnm, con tres subespecies, abarca una superficie potencial de 30.238 km<sup>2</sup>. Una restringida a la Cordillera de La Costa (*G. r. avilae*), otra en Los Andes (*G. r. nigrolineata*) y *G. r. perijana* restringida a la Sierra de Perijá. Cada subespecie ha sido señalada como endémica de un centro de endemismo, Montano Venezolano, Merideño y Perijano, respectivamente. Además *G. r. avilae* y *G. r. perijana* son exclusivas de Venezuela.

*Grallaria griseonucha* (Figura 6 A) es una especie endémica de Venezuela y se ubica entre los 2250 y los 2800 msnm, está restringida a los Andes con un área potencial de 8.603 km<sup>2</sup>. Presenta dos subespecies: *G. g. griseonucha*, en la parte norte de los Andes y *G. g. tachirae* en la parte sur, ambas

incluidas en el Centro Montano Merideño.

*Grallaria rufula* (Figura 6 B) se distribuye entre los 2000 y 3100 msnm, comprende dos subespecies, *G. r. rufula* restringida al extremo sur de Los Andes, en Tamá, y *G. r. saltuensis* endémica de la Sierra de Perijá, perteneciente al Centro Montano Perijano. El área total de distribución abarca 3153 km<sup>2</sup> en Venezuela.

### Género *Hylopezus*

El género *Hylopezus* en Venezuela presenta una sola especie, *H. macularius* (Figura 6 C) distribuida al sur del Orinoco, restringida a las tierras bajas, entre los 100 y los 460 msnm. Presenta dos subespecies *H. m. diversus* ubicada en la penillanura del Casiquiare, aislada de las demás poblaciones en el Neotrópico, y *H. m. macularius* ubicada en la cuenca del Cuyuní. Su área de distribución potencial es de 22.711 km<sup>2</sup>.

### Género *Myrmothera*

El género *Myrmothera* presenta 2 especies, ambas al sur del Orinoco. *M. campanisona* asociada a tierras bajas y *M. simplex* a tierras altas, ambas son politípicas, con 2 y 4 subespecies, respectivamente.

*Myrmothera campanisona* (Figura 7 A) se ubica entre los 100 y los 700 msnm. La subespecie *M. c. campanisona* se encuentra en la cuenca del Cuyuní, y la subespecie *M. c. dissors* al sur del estado Amazonas en la Penillanura del Casiquiare.

*Myrmothera simplex* (Figura 7 B) está restringida a tepuyes y serranías al sur del Orinoco, entre los 600 y los 2300 m de altitud. Comprende 3 subespecies endémicas de Venezuela, *M. s. pacaraimae* (Phelps y Dickerman 1980) y *M. s. guaiquinimae* endémica del Centro Pantepui, *M. s. duidae*, endémica del Subcentro Duida y *M. s. simplex* endémica del Subcentro Gran Sabana (Cracraft 1985).

### Género *Grallaricula*

El género *Grallaricula* comprende 4 especies en Venezuela, *G. nana* con distribución al norte y sur del Orinoco y *G. ferrugineipectus*, *G. loricata* y *G. cucullata*, restringidas al norte.

*Grallaricula ferrugineipectus* (Figura 8 A) distribuida altitudinalmente entre los 250 y los 2200 msnm, comprende dos subespecies, *G. f. ferrugineipectus*, en el piedemonte de los Andes, la Sierra de San Luis, la cordillera de La Costa y las colinas al oeste de Lara, y *G. f. rara* en la Sierra de Perijá. Esta especie abarca una superficie potencial de 27.876 km<sup>2</sup>.

*Grallaricula nana* (Figura 8 B) restringida a las cordilleras y tepuyes se encuentra entre los 700 y los 3000 msnm. Presenta 5 subespecies: *G. n. nana*, ubicada en Los Andes, y las endémicas: *G. n. olivascens* en la Cordillera de La Costa, perteneciente al Centro Montano Venezolano (Cracraft 1985), *G. n. cumanensis* en la Serranía de Turimiquire y *G. n. pariae* en Paria, ambas del Centro Montano Pariano y *G. n. kukenamensis* endémica del Subcentro Gran Sabana. Esta especie se distribuye localmente en las montañas de Venezuela aislada del resto de su distribución en el Neotrópico (Ridgely y Tudor, 1994) y abarca una superficie potencial de 44.776 km<sup>2</sup>.

*Grallaricula loricata* (Figura 8 C) es una especie endémica de Venezuela restringida al norte del Orinoco en la Cordillera de la Costa y la Sierra de San Luis, entre los 1100 y 2100 msnm, perteneciente al Centro Montano Venezolano (Cracraft 1985). Su distribución en Venezuela abarca una superficie de 4.156 km<sup>2</sup>.

*Grallaricula cucullata* (Figura 8 D) se restringe al Páramo del Tamá, en Los Andes venezolanos, a los 1800 msnm, representada por la subespecie *G. c. venezuelensis*, endémica de Venezuela. Su área potencial abarca 2.602 km<sup>2</sup>. Esta especie, al igual de las anteriores, está totalmente aislada de las poblaciones presentes en Colombia (Ridgely y Tudor, 1994).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde una perspectiva biogeográfica la distribución de las especies de Grallariinae y Formicariinae en Venezuela muestra un patrón de distribución influenciado por la topografía del país. Especialmente importante es la alta diversificación de los Formicaridos tanto a nivel de especie como subespecie en la Cordillera Andina, mientras que

en la cuenca amazónica está muy pobremente representado.

En Venezuela, la mayor diversidad de especies está asociada a las cordilleras al norte del Orinoco, donde 12 especies presentan una distribución disyunta, principalmente por encima de los 500 msnm, y con un alto número de subespecies, 22 en total en esta región, estas restricciones altitudinales, que actúan como barreras geográficas, probablemente impiden el flujo génico entre estas poblaciones. Al sur del Orinoco se presentan 9 especies, de los cuales 4 se restringen a esta región y la mayoría de las subespecies endémicas se restringen también a pisos altitudinales por encima de los 500 msnm. Muchas de estas subespecies endémicas y/o restringidas están en los centros de endemismo (Cracraft 1985) en Venezuela (Tabla 1). El Centro Pantepui presentó la mayor abundancia de subespecies endémicas (10), principalmente representados por los géneros *Chamaeza* y *Myrmothera*.

Le siguen el Centro Montano Venezolano con 6 subespecies y el Centro Montano Merideño con 4 subespecies, la mayoría del género *Grallaria*. Este género fue el que presentó el mayor número de subespecies en Venezuela. Sólo dos especies, *Grallaria guatemalensis* y *Grallaricula nana*, presentan una distribución amplia tanto al norte como al sur del Orinoco, así como altitudinalmente, en ambos casos ocurre un gran número de subespecies. En el caso de *G. guatemalensis* es la única especie de esta subfamilia cuya presencia ha sido señalada para islas continentales (Margarita y Trinidad). Sólo tres especies están restringidas a tierras bajas: *H. macularius*; *M. campanisona* y *G. varia* y en los tres casos las dos subespecies aisladas entre sí, se restringen una subespecie a las tierras bajas de la penillanura del Casiquiare y la otra a la cuenca baja del río Cuyuni y al norte hacia El Palmar en Bolívar. En estos casos la escasez de registros (Anexo 1) no permite plantear hipótesis sobre los mecanismos de aislamiento de las poblaciones, además su distribución a nivel continental es aparentemente continua, a excepción de *G. varia cinereiceps* aislada del resto de la distribución (Ridgley y Tudor, 1994).

Un estudio más detallado a nivel regional permitiría comprender los procesos biogeográficos que determinan su distribución actual. El aislamiento geográfico observado entre las subespecies de este grupo, como consecuencia de su distribución altitudinal restringida, es un factor importante, ya que reduce la posibilidad de intercambio entre poblaciones de una misma especie y puede conducir a un proceso de diferenciación, tal como se evidencia por el alto número de subespecies. De manera que, este grupo es particularmente interesante para estudiar las relaciones existentes entre las áreas de endemismo en Venezuela, igualmente estudios de genética de poblaciones permitirían establecer si entre las poblaciones aparentemente aisladas existe flujo génico.

El aislamiento geográfico y la distribución restringida, característicos de este grupo, también son factores importantes para la conservación de estas especies, ya que incrementan la susceptibilidad de las poblaciones a perturbaciones que conduzcan a la reducción de su hábitat y de su área de distribución (Primack *et al.* 2001). Como se señaló en los resultados hay 15 especies cuya distribución potencial abarca menos de 50.000 km<sup>2</sup> (Anexo 1), de este grupo cinco de estas especies se incluyen en el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995): *Grallaria chthonia* considerada En Peligro y *Grallaria excelsa*, *G. guatemalensis*, *G. cucullata venezuelana* y *Grallaricula loricata* dentro de la categoría de menor riesgo Insuficientemente Conocida. Las restantes 10 especies cuya área de distribución es menor a los 50.000 km<sup>2</sup> pueden ser objeto de preocupación para su conservación (Bibby *et al.* 1992). Si bien estas especies requieren una mayor investigación sobre la situación actual de sus poblaciones, es evidente que, en general, se trata de un grupo altamente susceptible a la intervención humana, por cuanto una mayoría se restringe a las zonas de montaña, en particular en áreas altamente intervenidas en la actualidad por actividades de tipo agropecuario (M.A.R.N.R, 1995).

Respecto a la metodología para la generación de los mapas, en publicaciones como las guías de aves (Hilty, 2003; Fjeldsa y Krabbe, 1990; Ridgley y

Tudor, 1994), donde se incluyen mapas de distribución de las especies, no se indica como delimitan los mapas, a pesar de considerar registros de especies en los museos y los avistamientos, no hay una metodología explícita para el establecimiento de los límites de estas áreas. En el presente trabajo la delimitación de las áreas de distribución de las especies se realiza con una metodología que permite establecer los límites de distribución potenciales a partir de registros georeferenciados provenientes de colecciones zoológicas y de polígonos de vegetación provenientes de un mapa de vegetación digitalizado. Esto parte del supuesto que dentro de cada polígono la vegetación sea homogénea y en consecuencia la probabilidad de encontrar una especie dentro del polígono es igual en cualquier punto del mismo.

Sin embargo, este método presenta limitaciones de varios tipos: 1) La escala utilizada es muy pequeña (1:2.000.000) por lo que las unidades de vegetación asociadas son muy generales para las especies. Un ejemplo de esta limitación se presenta en el mapa de distribución de *Myrmothera campanisona* (Figura 7 A), cuyos registros corresponden a la cuenca del Cuyuní, pero la distribución se extienden más al sur, debido a que el polígono de vegetación correspondiente no discrimina, en el mapa base cartográfico, el bosque al norte de la Sierra de Lema del bosque al sur. 2) El método depende de la abundancia de registros en localidades diferentes; en la medida que la información proveniente de colecciones sea mayor la precisión de la distribución también aumentará. 3) La extrapolación de la distribución depende de un solo factor ambiental que es la vegetación, de manera que se están obviando otras variables de importancia que intervienen, como son la topografía y la altitud. Tal es el caso de las subespecies *Grallaria g. griseonucha* y *G. g. tachirae* (Figura 6 A), aisladas por la topografía, sin embargo, esta característica no es discriminada por los polígonos de vegetación de manera que no se evidencia la delimitación en el mapa, ya que hay

registros de *G. g. griseonucha* dentro del polígono discriminado para *G. g. tachirae*. Igual ocurre con las subespecies *Myrmothera simplex pacaraimae* y *M. s. simplex*, donde la delimitación de los polígonos de vegetación no permite separar los límites entre estas dos subespecies (Figura 7 B). 4) Debido a que los registros en las colecciones, en algunos casos, tienen mucho tiempo (más de 30 años) y han ocurrido cambios de origen antrópico en las características de los ecosistemas durante este período, es probable que en algunos casos ocurrieran extinciones locales, así que se requiere un estudio en estas zonas para determinar la presencia y la situación actual de las poblaciones de estas especies, como pudiera estar ocurriendo con las especies ubicadas en los bosques nublados en Los Andes, la Cordillera de la Costa y el Macizo del Turimiquire.

A pesar de las limitaciones antes mencionadas, la metodología permite establecer los límites de distribución geográfica de manera objetiva y sistemática, y también la posibilidad de incrementar la precisión al permitir incorporar nueva información, tanto de registros de colección, como de nuevas capas ambientales digitalizadas.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Prof. Roger Pérez del IZT, a Miguel Lentino y Margarita Martínez de la Colección Ornitológica Phelps, al personal del Museo de Historia Natural La Salle, del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV), del Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (MARN) y National Museum of Natural History (USNMNH) por facilitarme la información en sus colecciones. A Roger Pérez, Miguel Lentino, Jorge Pérez y Luis Gonzalo Morales por sus comentarios sobre el manuscrito. Este trabajo forma parte del proyecto N° PI-03.31.4120.98 que fue realizado gracias al financiamiento otorgado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la UCV.

## LITERATURA CITADA

- Bibby, C. J., N. J. Collar, M. J. Crosby, M. F. Heath, Ch. Imboden, T. H. Johnson, A. J. Long, A. J. Stattersfield y S. J. Thirgood.*  
1992. Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation. International Council for Bird Preservation. 30 p.
- Brown, A. y M. Kappelle.*  
2001. Introducción a los bosques nublados del Neotrópico: una síntesis regional. Pp: 25- 40. In: Kappelle, M. y A. Brown (Eds) *Bosques nublados del Neotrópico*. INBio, Costa Rica.
- CODESUR.*  
1975. Territorio Federal Amazonas y Distrito Cedeño del Estado Bolívar, Dirección General de Recursos Hidráulicos, Ministerio de Obras Públicas, República de Venezuela. Dirección de Cartografía Nacional. p.
- Cracraft, J.*  
1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. Pp. 49-84. In: P.A. Buckley, M.S. Foster, E. S. Morton, R.S. Ridgely y F.G. Buckley (Eds.). *Neotropical Ornithology*. Ornithological Monograph n° 36. Editorial pags.
- Fjeldsa, J. y N. Krabbe.*  
1990. *Birds of the High Andes*. Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark. 876 p.
- Giner, S. B. y C. Bosque.*  
1998. Distribución altitudinal de las subfamilias Grallariinae, Formicariinae y Thamnophilinae (Formicariidae; Aves) en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción, Chile*. 69:159-165.
- Hilty, S.*  
1999. Three bird species new to Venezuela and notes on the behaviour and distribution of other poorly known species. *Bulletin of the British Ornithologist Club*. 119: 220-235.
- Hilty, S.*  
2003. *Birds of Venezuela*. 2a. edición. Princeton University Press, Princeton. 875 p.
- Huber, O. y C. Alarcón.*  
1988. *Mapa de Vegetación de Venezuela*. Dir. Gen. de Información e Investigación del Ambiente. M.A.R.N.R. Venezuela.
- M.A.R.N.R.*  
1981. *Gacetilla de nombres geográficos*. N° 6. Publicaciones de la Dirección de Cartografía Nacional. 645 p.
- M.A.R.N.R.*  
1995. *Balance Ambiental de Venezuela*. 1994-95. 166 p.
- Paynter, R.*  
1982. *Ornithological Gazetteer of Venezuela*. Harvard University, Massachusetts. 245 p.
- Phelps, W.H., Jr. y R. Meyer de Schauensee.*  
1979. *Una guía de las aves de Venezuela*. Gráficas Armitano, C.A. 484 p.
- Phelps, W. H., Jr. y R. Dickerman.*  
1980. Cuatro subespecies nuevas de aves (Furnariidae, Formicariidae) de la región de Pantepui, Estado Bolívar y Territorio Amazonas, Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 33: 139-147
- Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo.*  
2002. Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas. *Fondo de Cultura Económica*, México. 797 p.
- Ridgely, R. S. y G. Tudor,*  
1994. *The Birds of South America*. Vol II: The Suboscines Passerines. Univ. of Texas Press. Austin. 814 p.



*Rodner, C., M. Lentino y R. Restall.*

2000. *Checklist of the birds of Northern Southamerica*. Pica Press, Sussex. 136 p.

*Rodríguez J.P. y F. Rojas-Suárez.*

1995. *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. Provita-Fundación Polar. 444 p.

*Sibley, C.G. y J.E. Ahlquist.*

1990. *Phylogeny and classification of birds: A study in molecular evolution*. Yale University Press, New Haven.

*Sick, H.*

1984. *Ornitología Brasileira Vol. 2*. 3a. edición. Linha Grafica Editora. 828 p.

*Stiles, F. G. y H. Alvarez-López.*

1995. La situación del Tororoi Pechicanela (*Grallaria haplonota*, Formicariidae) en Colombia. *Caldasia* 17:607-610.

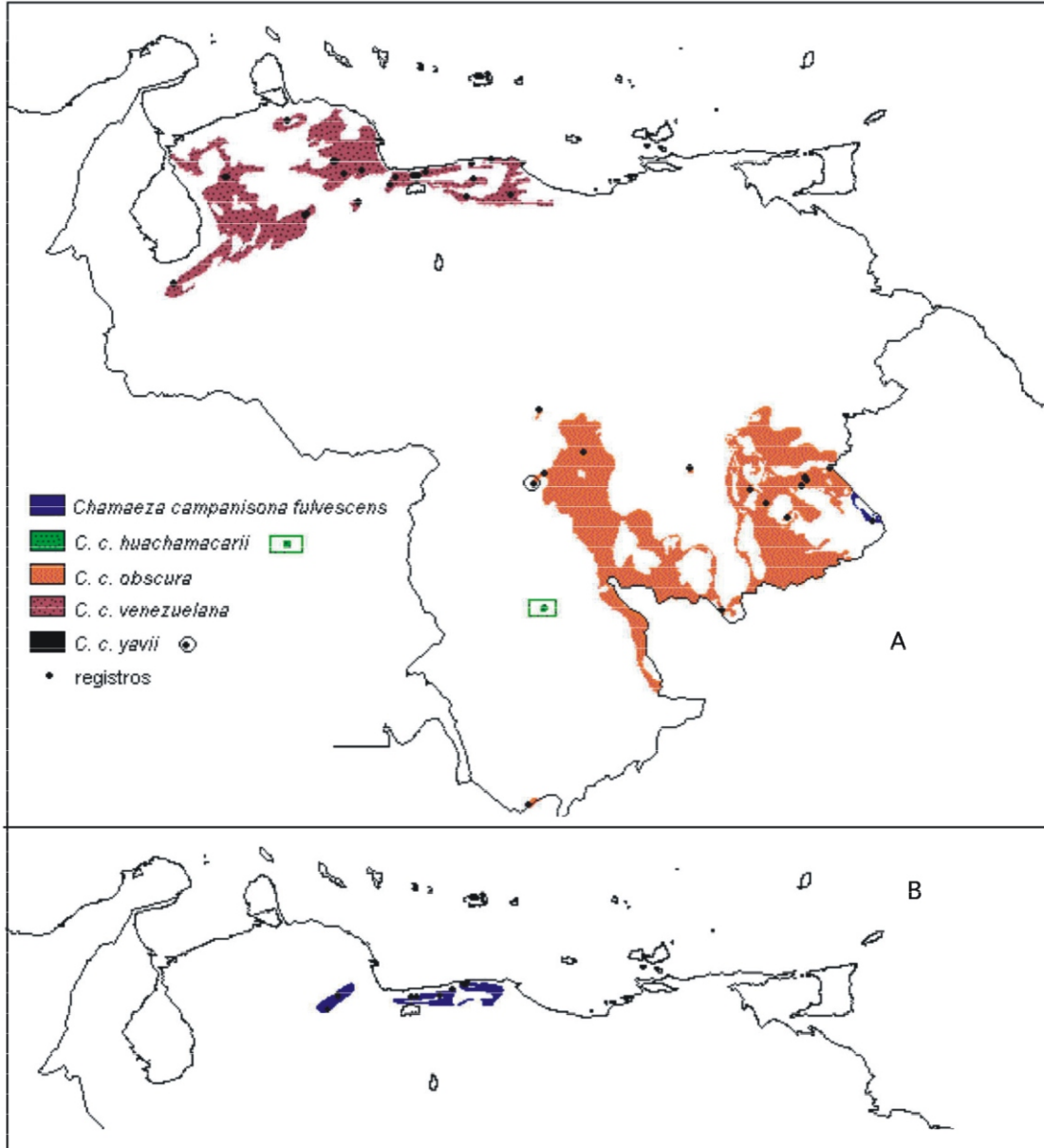
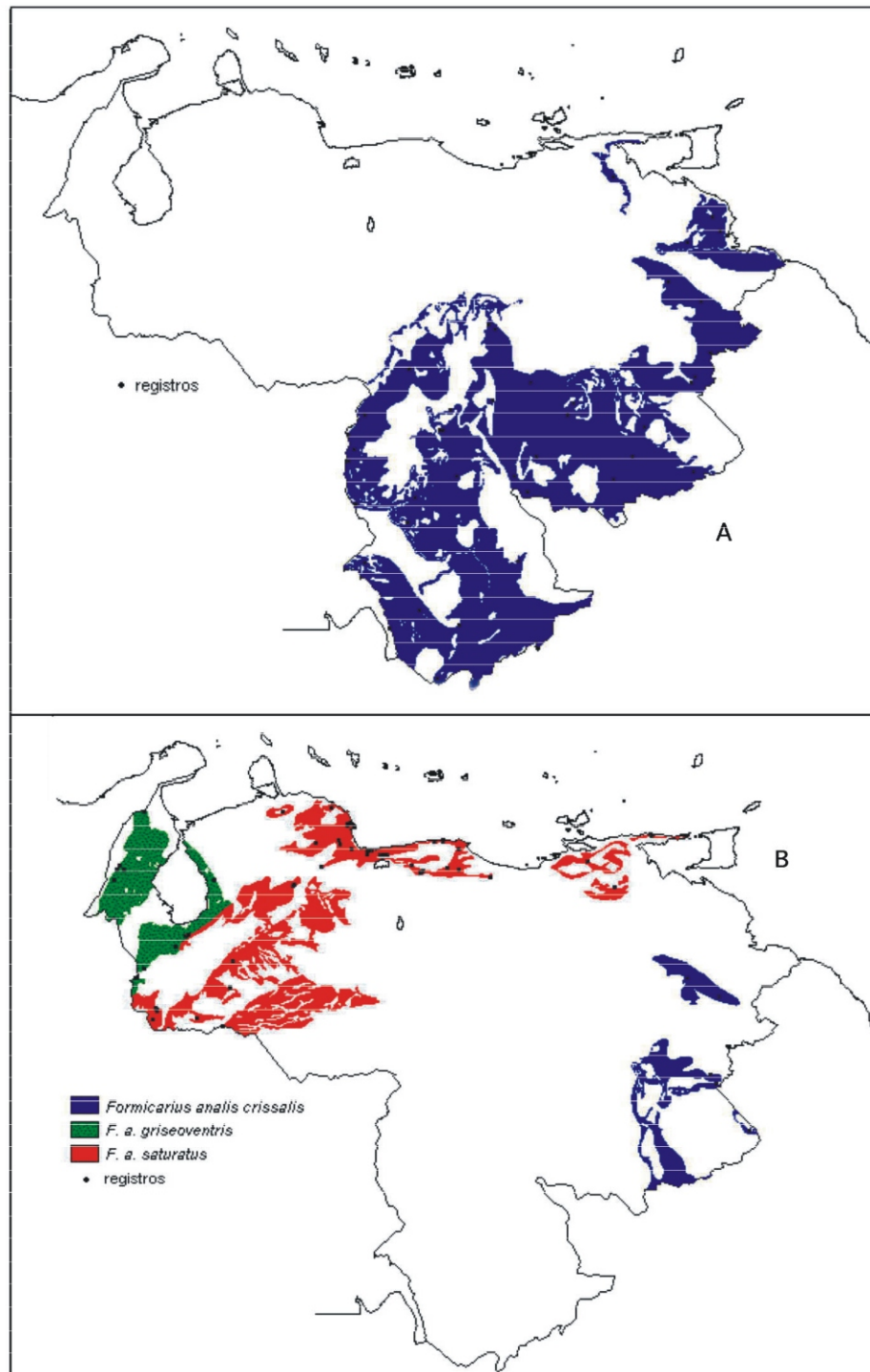
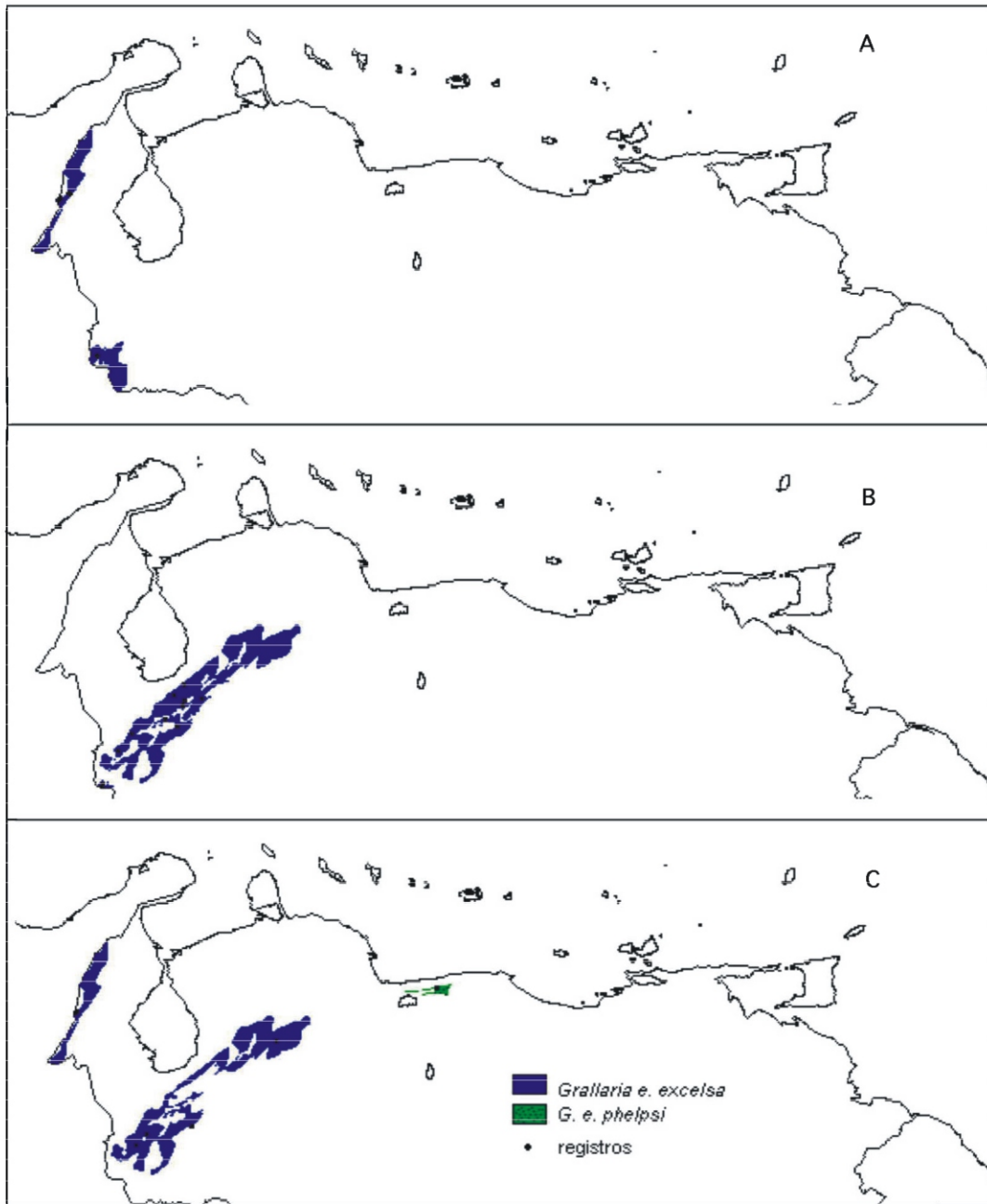


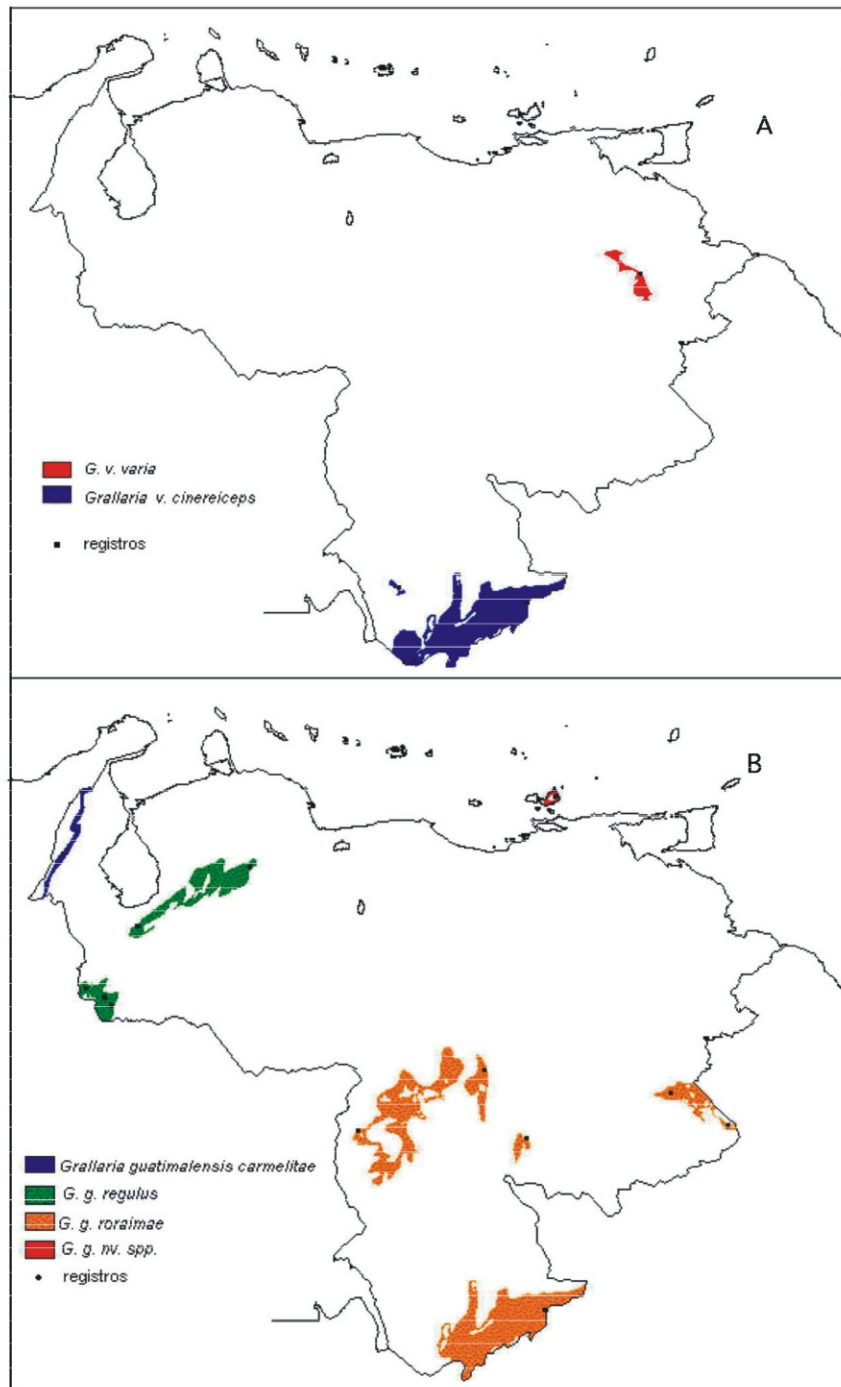
Figura 1. Distribuciones de A. *Chamaeza campanisona*, B. *Chamaeza turdina*



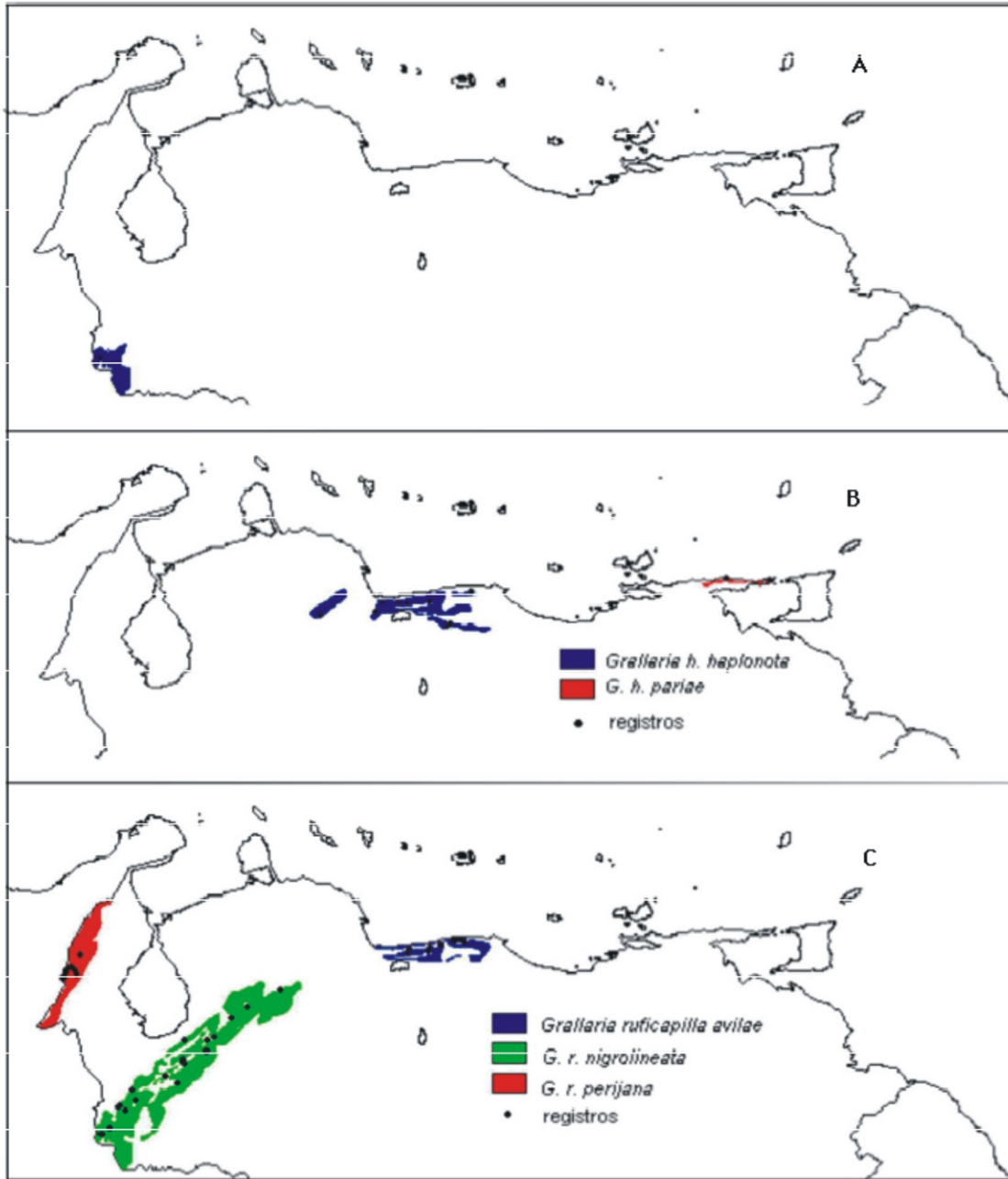
**Figura 2.** Distribuciones de A. *Formicarius colma*, B. *Formicarius analis*



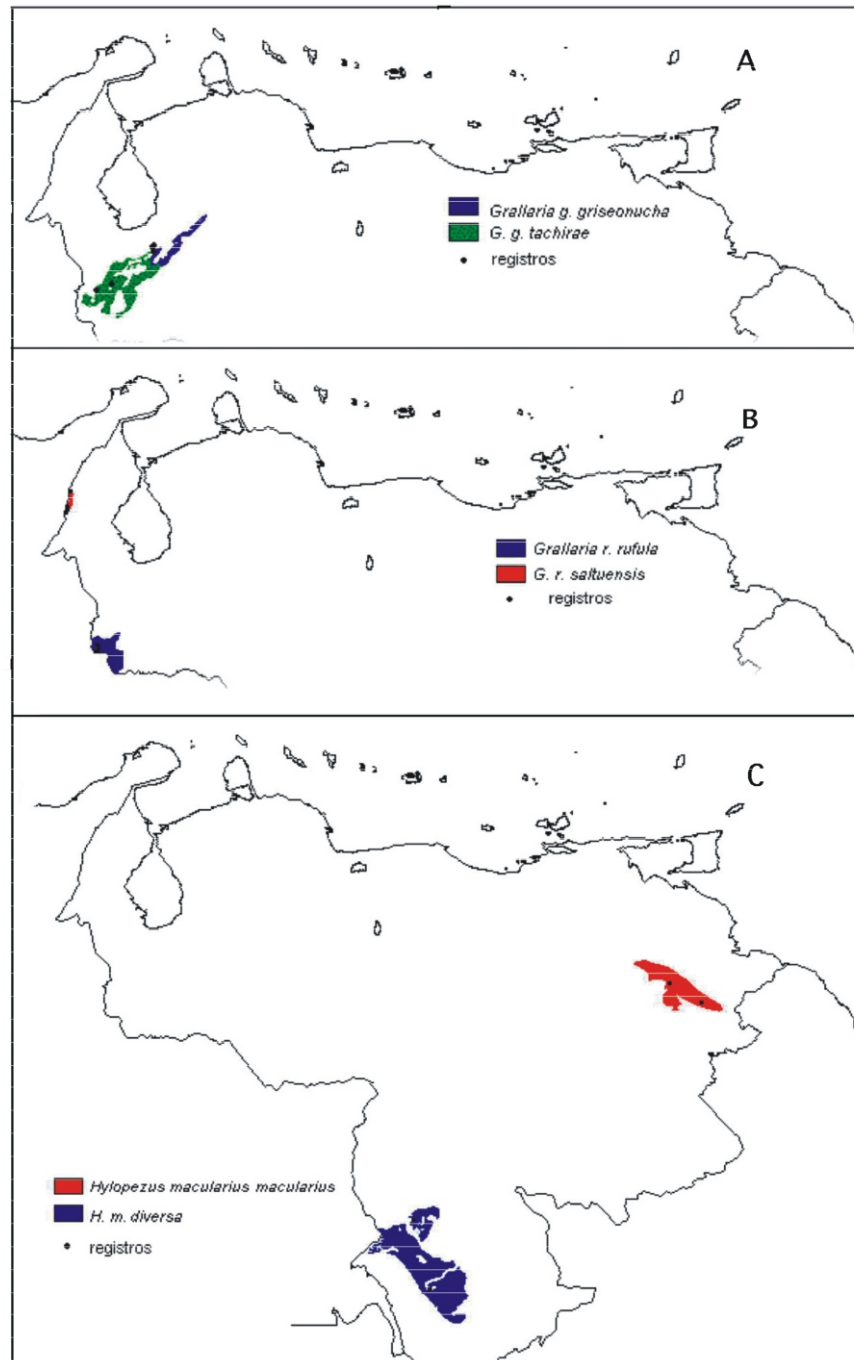
**Figura 3.** Distribuciones de A. *Formicarius rufipectus*, B *Gallaria squamigera*, C *Gallaria excelsa*



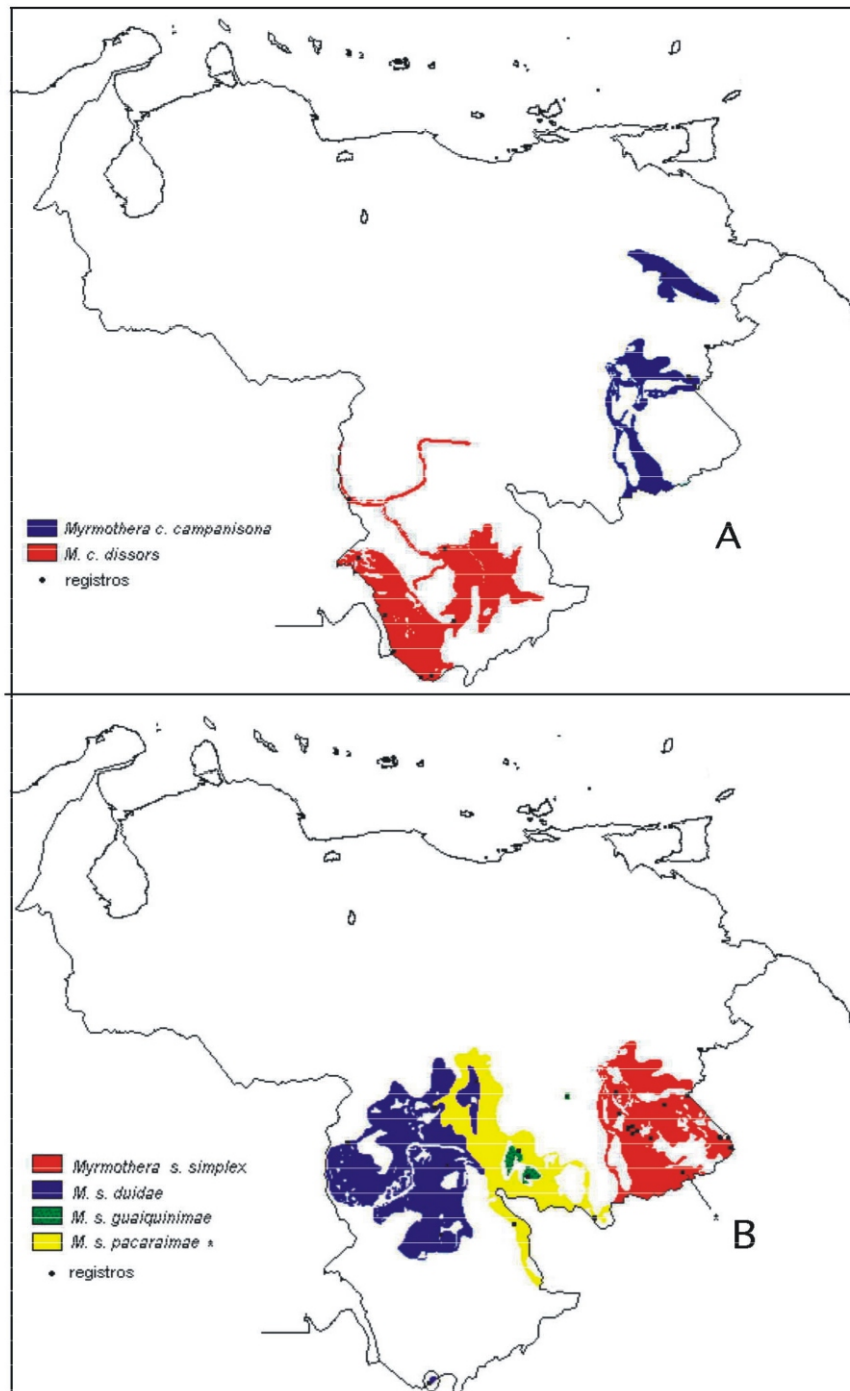
**Figura 4.** Distribuciones de A *Grallaria varia*, B *Grallaria guatimalensis*



**Figura 5.** Distribuciones de A de *Grallaria chthonia*, B *Grallaria haplonota*, C *Grallaria ruficapilla*.

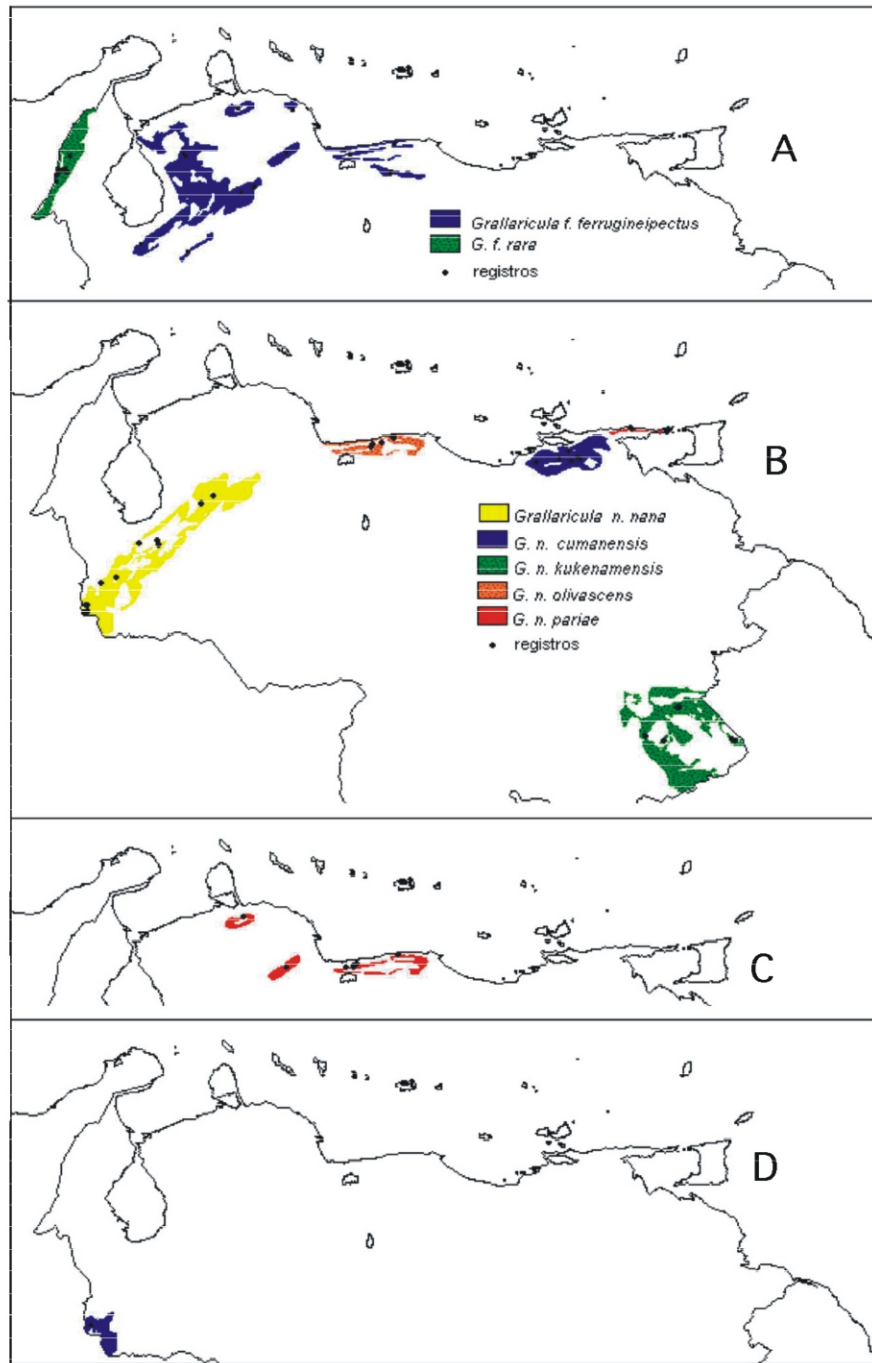


**Figura 6.** Distribuciones de A *Grallaria griseonucha*, B *Grallaria rufula*, C *Hylopezus macularius*



**Figura 7.** Distribuciones de A *Myrmothera campanisona*, B *Myrmothera simplex*.





**Figura 8.** Distribuciones de A *Grallaricula ferrugineipectus*; B *Grallaricula nana*; C *Grallaricula loricata*; D *Grallaricula cucullata*.

**Tabla 1:** Número de subespecies restringidas a centros de endemismo en Venezuela

Regiones	<i>Chamaeza</i>	<i>Fomicarius</i>	<i>Grallaria</i>	<i>Hylopezus</i>	<i>Myrmothera</i>	<i>Grallaricula</i>	Total
Montano Merideño	0	0	4	0	0	0	4
Montano Perijano	0	0	2	0	0	0	2
Montano Venezolano	1	0	3	0	0	2	6
Paria	0	0	1	0	0	2	3
Pantepui	4	0	1	0	4	1	10
Imeri	0	0	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>26</b>

**Anexo 1: Listado de especies y subespecies de *Formicariinae* y *Grallariinae* en Venezuela**

	Especie	Subespecie	NLR*	Área potencial (km <sup>2</sup> )	Intervalo Altitudinal (m.s.n.m.)	
					Mínimo	Máximo
<i>Formicariinae</i>	<i>Chamaeza campanisona</i>		41	102496	30	2000
		<i>fulvescens</i>	1			
		<i>huachamacarii</i>	1			
		<i>obscura</i>	14			
		<i>venezuelana</i>	24			
		<i>yavii</i>	1			
		<i>Chamaeza turdina chionogaster</i>	10	4041	1100	2020
		<i>Formicarius colma colma</i>	41	255325	0	1000
		<i>Formicarius analis</i>	62	127533	0	1500
			<i>crissalis</i>			
		<i>griseoventris</i>	10			
		<i>saturatus</i>	47			
	<i>Formicarius rufipectus lasallei</i>	7	5763	1140	2200	
<i>Grallariinae</i>	<i>Grallaria squamigera</i>		9	17258	2200	3500
	<i>Grallaria excelsa</i>		7	18320	1600	2300
		<i>excelsa</i>	6			
		<i>phelpsii</i>	1			
	<i>Grallaria varia</i>		4	27330	100	640
		<i>varia</i>	1			
		<i>cinereiceps</i>	3			
	<i>Grallaria guatemalensis</i>		18	58147	250	2000
		<i>regulus</i>	8			
		<i>roraimae</i>	7			
		<i>camelitae</i>	1			
	<i>Grallaria chthonia</i>		1	2602	1800	2100
	<i>Grallaria haplonota</i>		13	6487	880	1950
		<i>haplonota</i>	4			
		<i>pariae</i>	9			
	<i>Grallaria ruficapilla</i>		44	30238	40	3200
		<i>perijana</i>	10			
		<i>nigrolineata</i>	21			
		<i>avilae</i>	13			
	<i>Grallaria griseonucha</i>		6	8603	2300	2800
		<i>griseonucha</i>	4			
		<i>tachirae</i>	2			
<i>Grallaria rufula</i>		8	3153	2225	3100	
	<i>rufula</i>	4				
	<i>saltuensis</i>	4				
<i>Hylopezus macularius</i>		3	22711	110	460	
	<i>macularius</i>	2				
	<i>diversus</i>	1				
<i>Myiothera campanisona</i>		12	69702	100	700	
	<i>campanisona</i>	5				
	<i>dissors</i>	7				
<i>Myiothera simplex</i>		33	126679	600	2300	
	<i>simplex</i>	16				
	<i>duidae</i>	10				
	<i>guaiquirimae</i>	4				
	<i>pacaraimae</i>	3				
<i>Grallaricula ferruginepectus</i>		29	27876	250	2200	
	<i>ferruginepectus</i>	20				
	<i>rara</i>	9				
<i>Grallaricula nana</i>		37	44776	450	3000	
	<i>nana</i>	11				
	<i>kukenamensis</i>	7				
	<i>olivascens</i>	6				
	<i>cumanensis</i>	6				
	<i>pariae</i>	7				
<i>Grallaricula loricata</i>		6	4156	1120	2100	
<i>Grallaricula cuculata</i>		1	2602	1800	1800	

NLR\*: Número de localidades con registros