



Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología

ISSN: 1870-7459

editor1@huitzil.net.

Sociedad para el Estudio y Conservación de
las Aves en México A.C.
México

Baptista, Luis F.; Martínez Gómez, Juan E.

La investigación bioacústica de las aves del Archipiélago de Revillagigedo: un reporte de avance

Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología, vol. 3, núm. 2, 2002, pp. 33-41

Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C.

Xalapa, Veracruz, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75630201>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La investigación bioacústica de las aves del Archipiélago de Revillagigedo: un reporte de avance

Luis F. Baptista^{1,*} y Juan E. Martínez Gómez^{2,3}

¹ Department of Ornithology and Mammalogy, California Academy of Sciences. Golden Gate Park, San Francisco, CA, 94118, Estados Unidos de América.

² Department of Biology, Villanova University. Villanova, PA, 19085, Estados Unidos de América.

³ Dirección actual: Department of Biology, University of Missouri – Saint Louis. Saint Louis, MO, 63121, Estados Unidos de América. Correo electrónico: mimodes@jinx.umsl.edu

* Finado.

Resumen

Las canciones de las aves se han convertido en herramientas importantes para estudios taxonómicos, de ecología del comportamiento y de selección sexual. En esta contribución presentamos y comparamos las vocalizaciones de 12 especies de aves de las islas Socorro y Clarión del Archipiélago de Revillagigedo. Mostramos espectros sonoros de algunas vocalizaciones, así como una discusión de sus características y diferencias geográficas - a nivel de deme, subespecie o especie. Comparamos las vocalizaciones de algunas aves con aquellas de sus contrapartes continentales. Documentamos algunos eventos acústicos relevantes, como son las vocalizaciones de las hembras de algunas especies, los duetos antífonos de la matraquita de Isla Socorro, o las contravocalizaciones que los cenizos de Isla Socorro intercambian con sus vecinos al amanecer o al anochecer. Además, discutimos la aplicación de los cantos y las llamadas de algunas especies en tareas de conservación, tales como el levantamiento de censos poblacionales, la identificación de sexos o el recuento de individuos célibes o apareados. También proponemos algunas líneas que la investigación bioacústica en esta región insular pudiera tomar en el futuro.

Palabras clave: Archipiélago de Revillagigedo, Isla Socorro, Isla Clarión, bioacústica, *Puffinus auricularis auricularis*, *Buteo jamaicensis socorroensis*, *Zenaida graysoni*, *Troglodytes tanneri*, *Thryomanes bewickii*, *Mimodes graysoni*, *Pipilo maculatus socorroensis*

Abstract

Bioacoustic research of Revillagigedo Archipelago birds: a progress report

Bird vocalizations have become important tools in the study of taxonomic relationships, behavioral ecology, and sexual selection. In this paper, we present and compare vocalizations of 12 avian species at Socorro and Clarion islands in the Revillagigedo Archipelago. We present sonograms of some vocalizations as well as a discussion of their characteristics and geographic differences - at the level of demes, subspecies, or species. We compare vocalizations of some species with those of their continental counterparts. We document some relevant acoustic events such as female songs, antiphonal duets by Socorro Wrens, and matched countersinging offered by neighboring Socorro Mockingbirds at dawn and dusk. Also, we discuss the use of some songs and calls in certain conservation tasks such as, censusing populations, identifying sex, or in determining the number of mated and unmated individuals. We finish this contribution by making some suggestions for future studies in this insular region.

Keywords: Revillagigedo Archipelago, Socorro Island, Clarion Island, Bioacoustics, *Puffinus auricularis auricularis*, *Buteo jamaicensis socorroensis*, *Zenaida graysoni*, *Troglodytes tanneri*, *Thryomanes bewickii*, *Mimodes graysoni*, *Pipilo maculatus socorroensis*.

Résumé

Recherche sur la bioacoustique des oiseaux de l'archipel de Revillagigedo: Rapport préliminaire

Dans le cadre de l'étude taxonomique, de l'écologie du comportement et de la sélection sexuelle pour les oiseaux, le chant est reconnu comme un outil important. Cet article analyse la vocalisation de 12 espèces d'oiseaux des Iles Socorro et Clarión de l'Archipel de Revillagigedo. Nous présentons quelques spectres sonores de quelques vocalisations, accompagnés d'une discussion sur ses caractéristiques et différences géographiques - à différents niveaux, Deme, sous espèce et espèce. Nous comparons les vocalisations de quelques espèces insulaires avec ses voisins continentaux. Nous documentons quelques particularités acoustiques, comme la vocalisation des femelles de différentes espèces, les duos antiphoniques du Troglodyte de Socorro, ou les contre vocalisations que les Moqueurs de Socorro échangent entre territoire au lever du jour et au crépuscule. De plus, nous discutons l'application des chants et cris de quelques espèces dans le cadre d'études de populations, comme le recensement de population, l'identification des sexes par vocalisation, ou dans l'estimation du taux

de couple o individu isolé. Dans la même idée, nous nous penchons sur de futures études de bioacoustiques possible a réaliser au sein de cette région insulaire.

Mots clés: Archipel de Revillagigedo, Bioacoustique, *Puffinus auricularis auricularis*, *Buteo jamaicensis socorroensis*, *Zenaida graysoni*, *Troglodytes tanneri*, *Thryomanes sissonii*, *Mimodes graysoni*, *Pipilo maculatus socorroensis*.

HUITZIL (2002) 3: 33-41

El Archipiélago de Revillagigedo, México, está constituido por cuatro islas oceánicas separadas por casi 580 km de las costas de Jalisco y 460 km de Cabo San Lucas, en el extremo sur de Baja California. Estas islas constituyen laboratorios naturales únicos para el estudio de la evolución de aves. Todas las especies de aves insulares terrestres nativas y la Pardela de Revillagigedo (*Puffinus auricularis*) son endémicas al nivel subespecífico, específico o genérico (Jehl y Parkes 1982, Brattstrom 1990), y cada nivel refleja, posiblemente, la cantidad de tiempo que estos taxones han permanecido aislados de sus parientes continentales.

Los avances en la instrumentación contemporánea, especialmente la llegada de grabadoras ligeras y analizadores de espectro continuo, han facilitado la investigación bioacústica de las aves. De esta forma, las canciones efímeras de las aves pueden capturarse en tiempo y espacio, y traducirse en una imagen que permite al investigador describirlas de una manera objetiva para comparar individuos, poblaciones, y especies. Desde esta perspectiva, las canciones de las aves se han convertido en herramientas para estudios taxonómicos, de ecología del comportamiento y de selección sexual (Baptista y Gaunt

1994).

Durante cuatro visitas al Archipiélago de Revillagigedo realizadas entre 1988 y 1997 se grabaron las vocalizaciones de varias especies de aves en las islas Socorro y Clarión. Las vocalizaciones de otra especie, la paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*), exterminada de su hábitat natural entre 1972 y 1978 por la acción combinada de gatos introducidos y los habitantes de Isla Socorro (Martínez-Gómez *et al.* 2001), se obtuvieron de individuos en cautiverio y han sido analizadas previamente (Baptista *et al.* 1983). En esta contribución describimos algunas de estas vocalizaciones y las comparamos con aquellas de los parientes continentales correspondientes, presentamos sonogramas de los cantos y llamadas de varias aves del archipiélago, discutimos la situación taxonómica de algunas especies, y esbozamos ideas para estudios bioacústicos futuros en esta región insular.

VOCALIZACIONES DE ALGUNAS ESPECIES

Puffinus auricularis auricularis

Uno de los espectáculos más impresionantes de esta región insular es el retorno de las pardelas de

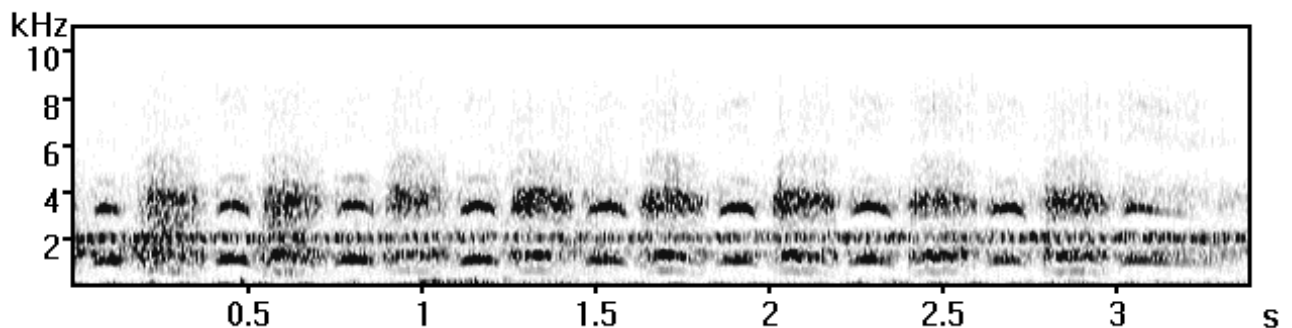


Figura 1. Llamadas de la pardela de Revillagigedo durante la temporada reproductiva cuando retornan a sus madrigueras minutos después de caer la noche. La constante sonora que se observa a los 2 KHz es el canto de grillos.

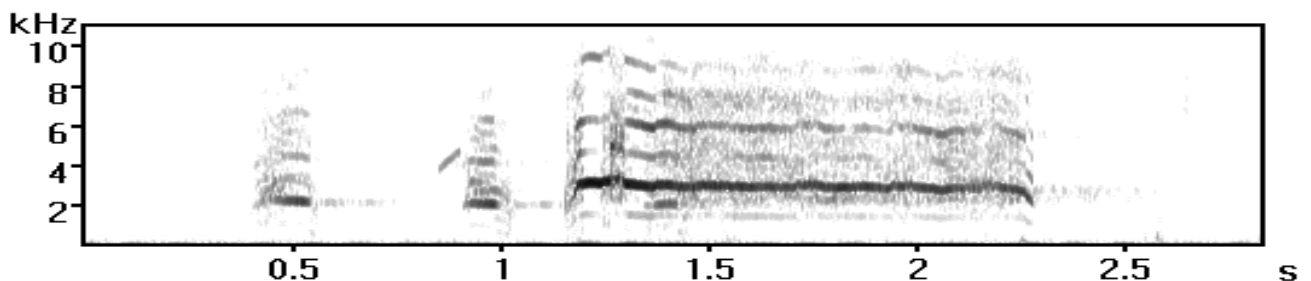


Figura 2. Llamadas en vuelo producidas por una pareja de gavilanes cola roja. La hembra emitió las dos primeras llamadas y el macho respondió con la llamada en vuelo más prolongada. Aunque la mayor intensidad de estas llamadas ocurre cerca de los 2 KHz, como en el caso de los gavilanes del continente, las llamadas del gavilán de Socorro son ricas en sobretonos que no están presentes en las aves de tierra firme (v. gr. Preston y Beane 1993).

Revillagigedo (*P. a. auricularis*) a sus madrigueras durante la temporada reproductiva. En Isla Socorro se encuentran las últimas áreas de anidación del archipiélago (Ainley *et al.* 1997). Minutos después de que ha caído la noche cientos de pardelas retornan a sus madrigueras en el Monte Evermann (ca. 800-900 msnm) emitiendo llamadas que inundan el bosque y las cañadas (Fig. 1). Las vocalizaciones de la pardela de Revillagigedo difieren de las de la pardela de Newell (*P. a. newelli*), su conespecífica (ver Ainley *et al.* 1997), en duración, calidad tonal y estructura de los sobretonos. Sin embargo, el sonograma de la pardela de Revillagigedo que presentamos difiere de uno publicado previamente (Ainley *et al.* 1997); aquí reportamos vocalizaciones que tienen su mayor intensidad cerca de los 2 KHz, como en el caso de la pardela de Newell, aunque en el sonograma previo se observa una mayor intensidad cerca de los 4 KHz (v. gr. Ainley *et al.* 1997).

Buteo jamaicensis socorroensis

El gavilán cola roja de Socorro (*B. j. socorroensis*) difiere de sus parientes conespecíficos del continente en que posee patas y pies más robustos, características por las que se le considera una subespecie válida (Jehl y Parkes 1982). La subespecie de Socorro también posee una llamada distinta de aquella de las razas continentales (Fig. 2). La llamada de las formas continentales es un silbido prolongado, “whii-iihr” (Howell y Webb 1995). Los gavilanes de Socorro emiten chillidos que se cortan abruptamente, “wihii-iiup!”. La llamada del gavilán de Socorro difiere en duración y estructura armónica de la de los gavilanes del continente (Baptista 1993, Preston y Beane 1993). Además, se han grabado a hembras que dan una llamada en una frecuencia más alta

que la de los machos (L.F. Baptista, notas inéditas).

Zenaida macroura clarionensis

Actualmente se reconocen cinco subespecies de la paloma huilota (*Z. macroura*). Cuatro subespecies difieren ligeramente entre sí en coloración y medidas corporales estándar (Aldrich 1993), mientras que la subespecie de Isla Clarión (*Z. m. clarionensis*) es la más distinta de las cinco razas. Esta última difiere de las otras cuatro porque tiene pico y patas más largos en relación a su cuerpo, una coloración marrón en la frente y la barbilla (Baptista *et al.* 1983), y es la única subespecie con una canción única (Fig. 3). Las canciones de advertencia de las cinco subespecies consisten de un “cuu” introductorio que se eleva en frecuencia y es seguido de tres “cu” con una frecuencia sostenida, “Cuu-úu! cu! cu! cu!”. Las canciones de advertencia de *Z. m. macroura*, *Z. m. marginella*, y *Z. m. carolinensis* no difieren de forma significativa en su estructura (Baptista *et al.* 1983). En cambio, la canción de *Z. m. clarionensis* difiere de las canciones de las otras tres subespecies mencionadas en la calidad del “Cuu-úu” introductorio.

Zenaida graysoni

La paloma de Socorro había sido considerada como una subespecie de la paloma huilota (Goodwin 1983). Sin embargo, estudios morfológicos, inmunológicos, de la estructura de la proteína deshidrogenasa láctica y de sus vocalizaciones revelan que la paloma de Socorro es una especie válida (Baptista *et al.* 1983). Además, los híbridos entre palomas de Socorro y palomas huilota son estériles cuando se cruzan *inter se* (Baptista 1987).

La especificidad en las canciones de diferentes

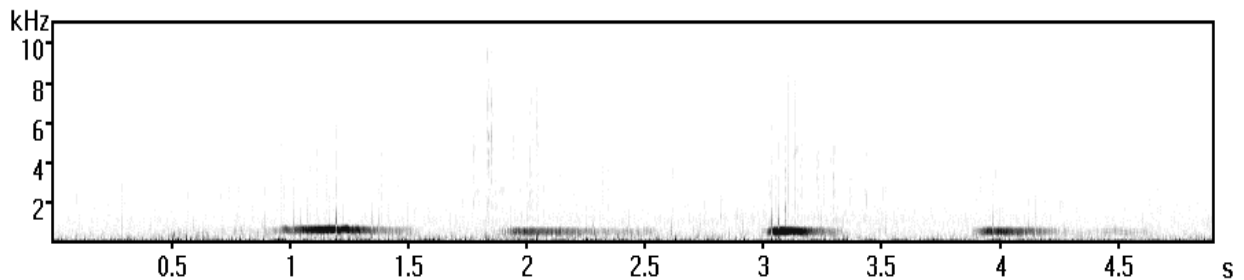


Figura 3. Canción de advertencia de la paloma de Isla Clarión, nótese la baja frecuencia de los tonos (ca. 0.5 KHz) muy similar a la de la canción de advertencia de la Paloma de Socorro.

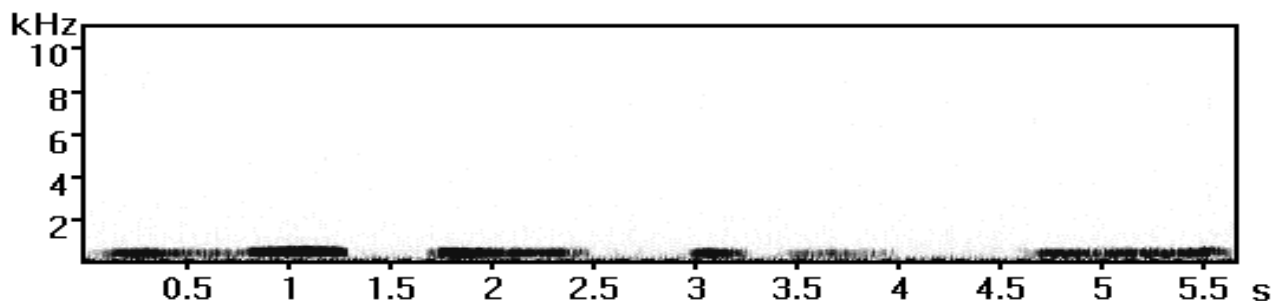


Figura 4. Canción de advertencia de la paloma de Isla Socorro. La principal diferencia de esta canción y aquella de la paloma huilota es la adición de un Cuu-úu al final. La canción entera también tiene una mayor duración.

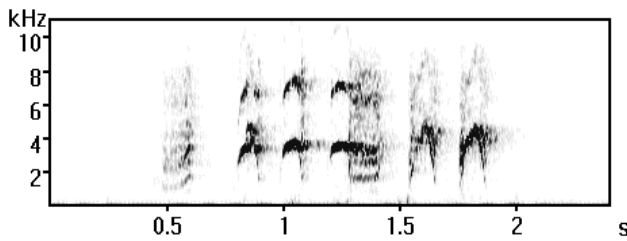


Figura 5. Llamadas de contacto entre dos periquitos de Socorro que se encontraban perchados.

especies puede ser codificada con base en el número de sílabas, duración, ritmo, frecuencia y calidad tonal. La duración de las sílabas individuales y los intervalos de silencio entre las sílabas crean el ritmo de las canciones de las aves. La canción de advertencia de la paloma de Socorro tiene una frecuencia más baja y contiene más sílabas de las que hay en la canción de la paloma huilota, cinco en vez de cuatro (Fig. 4). Además, las sílabas de la canción de la paloma de Socorro tienen una duración mayor y tienen un ritmo y una calidad tonal muy diferentes de aquéllas de la paloma huilota (Baptista *et al.* 1983). Las palomas de Socorro suenan más grave y sus canciones tienen tonos menos “puros” que los de la paloma huilota.

Columbina passerina socorroensis

La tortolita de Socorro (*C. p. socorroensis*) es una subespecie de la tórtola común del continente que difiere de las razas continentales por ser más pequeña y tener una coloración más oscura. Las llamadas de las razas continentales son, generalmente, un “juu” monosilábico o un “jwu” que se repite en series de diez. En cambio, las llamadas de la subespecie de Socorro son generalmente un “per-juu” disilábico (Howell y Webb 1995).

Aratinga holochlora brevipes

El periquito de Socorro (*A. h. brevipes*) es considerado una subespecie del periquito verde continental (*A. h. holochlora*), aunque Howell y Webb (1995) han presentado evidencia que sugiere que es una especie válida. Estos autores encontraron que el periquito de Socorro tiene un pico más voluminoso que su contraparte continental; también notaron que difiere en el color de la piel que forma un anillo alrededor de los ojos y posee una

fórmula alar diferente. La décima primaria es más corta que la séptima en *A. h. brevipes*, mientras que en *A. h. holochlora* ocurre lo contrario. Las dos subespecies difieren también en vocalizaciones, por ejemplo, la llamada de vuelo de *A. h. brevipes* es un “krrii-krrii” de alta frecuencia, mientras que en *A. h. holochlora* es un “krrij-krrij”. Las llamadas de *A. h. holochlora* son más ricas en armónicos que las de *A. h. brevipes*. El tono fundamental y los sobretonos de la llamada de *A. h. brevipes* son similares a los de *A. h. holochlora*; sin embargo, en *A. h. brevipes* se pierden algunos de los sobretonos de ciertos tonos fundamentales que son compartidos entre las dos formas. En este artículo presentamos algunas llamadas de contacto del periquito de Isla Socorro (Fig. 5).

Corvus corax clarionensis

A pesar de ser un ave oscina, el cuervo de Clarión (*C. c. clarionensis*) emite una llamada demostrativa sencilla que es muy similar a la de las aves continentales (v. gr. Howell y Webb 1995, Boarman y Heinrich 1999). Las aves en vuelo producen un número variado de estas llamadas (cro, cro, cro, cro) que pueden escucharse a la distancia (Fig. 6).

Troglodytes tanneri y *Thryomanes sissonii*

Las canciones de la matraquita de Clarión (*Troglodytes tanneri*; Fig. 7) y la matraquita de Socorro (*Thryomanes sissonii*; Fig. 8) pueden considerarse similares a la de la matraquita nortea (*Troglodytes aedon*) en lo general; producen sonidos entre los 2 y los 8 KHz aproximadamente, que se repiten rápidamente y cuya intensidad aumenta y luego decrece (Johnson 1998). Sin embargo, son variables, complejas en forma y carecen de elementos que sean claramente equivalentes. Observamos a una hembra de la matraquita de Clarión que vocalizaba después de entregar alimento a un polluelo que ya había dejado el nido; las hembras de la matraquita nortea también vocalizan (Johnson y Kermott 1990). La matraquita de Clarión muestra poca curiosidad cuando se le presentan grabaciones de la matraquita de Socorro; sin embargo, las grabaciones de conespecíficos provocan respuestas agresivas (Howell y Webb 1995). Por su parte, las hembras de la matraquita de Socorro cantan frecuentemente duetos antifonales con los machos. La canción de los machos está constituida, generalmente, por

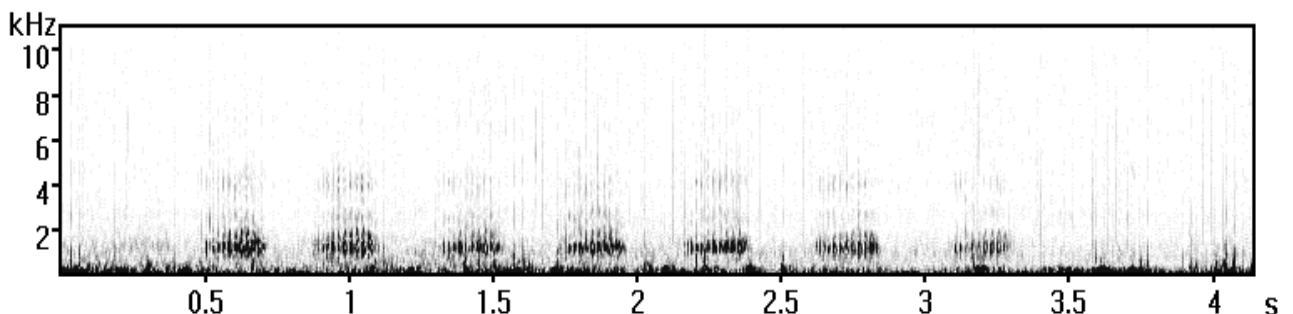


Figura 6. Llamada de demostración del cuervo de Clarión.

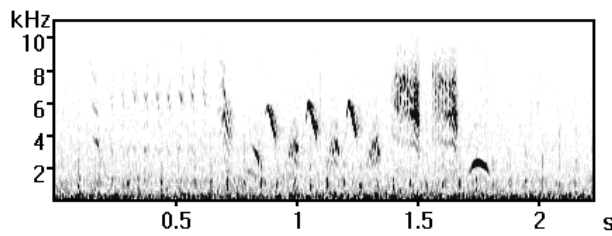


Figura 7. Canción de la matraquita de Clarión.

silabas de tonos puros que inician el dueto. A continuación, las hembras contribuyen con una serie de “matraqueos rasposos” con los cuales se termina la canción en dueto.

Mimodes graysoni

Como es típico de los Mímidos, el ceniztonle de Socorro (*M. graysoni*) tiene una canción larga y variada (Fig. 9). Las canciones de la temporada reproductiva tienden a ser más entrecortadas que aquéllas cantadas después; las canciones de la temporada reproductiva consisten, generalmente, de frases cortas separadas por intervalos de silencio prolongados. La contravocalización es muy común en esta especie; cada frase cantada por un macho es respondida con la misma frase por uno o más de sus vecinos. También hemos grabado llamadas sociales que son específicas de cada sexo, algunas de ellas son emitidas cuando los machos y las hembras están fuera de contacto visual (Martínez-Gómez y Curry 1995). Esto constituye una reminiscencia de las llamadas de pareja que han sido escuchadas en los ceniztonles nortños (Logan 1994).

El ceniztonle de Socorro es más abundante en regiones montanas y en regiones nortñas de la isla donde los borregos (*Ovis aries*) aún no han penetrado o son poco

abundantes. En cambio, esta ave no habita la mayoría de las partes medias y bajas al sur de la isla, pues éstas han perdido los estratos herbáceo y arbustivo densos, característicos de zonas no perturbadas, como consecuencia de la acción destructora de los borregos introducidos. La transformación de la vegetación original ha favorecido que el ceniztonle nortño (*Mimus polyglottos*) haya colonizado, principalmente, las áreas abiertas y erosionadas del sur de la isla (Jehl y Parkes 1983, Martínez-Gómez y Curry 1996). Se debe evaluar si las distribuciones, al parecer excluyentes, del ceniztonle endémico y del nortño son, al menos en parte, el resultado de fenómenos competitivos (Castellanos y Rodríguez-Estrella 1993).

Los estudios bioacústicos pueden ayudar a discernir si existe algún tipo de interacción competitiva intensa entre las dos especies. Hasta el momento no poseemos información concluyente, pero hemos notado que algunos ceniztonles de Socorro incluyen porciones de las canciones del ceniztonle nortño donde los dos son simpátricos, en la vertiente sur del Monte Evermann. Cuando presentamos grabaciones de ceniztonles de Socorro, donde éstos imitaban a ceniztonles nortños, a otros ceniztonles de Socorro miméticos se generaban actitudes de inspección y de agresión. Sin embargo, cuando presentamos canciones originales del ceniztonle de Socorro a individuos miméticos, sólo se generaron actitudes de inspección.

Parula pitiayumi graysoni

El chipec de Socorro (*P. p. graysoni*) fue alguna vez considerado como una especie distinta del chipec tropical (*P. pitiayumi*). El patrón de coloración del plumaje del chipec de Socorro es reminisciente de aquél del de los juveniles del chipec nortño sin el anillo ocular blanco, o del de las hembras de *P. p. nigrilora* sin la mancha facial.

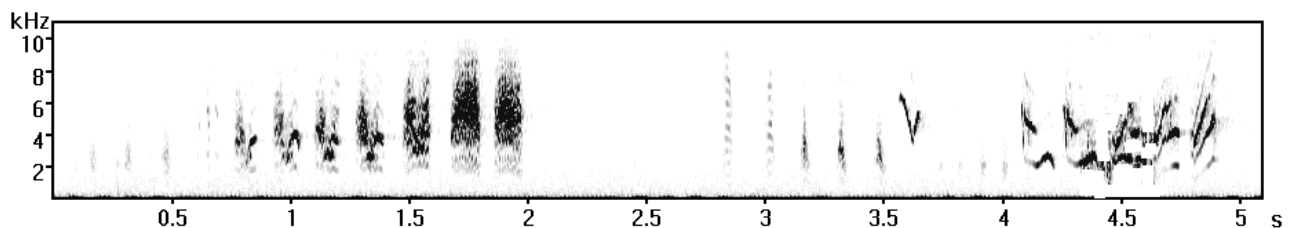


Figura 8. Canción de la matraquita de Socorro. Se ilustran dos canciones diferentes emitidas consecutivamente por el mismo individuo.

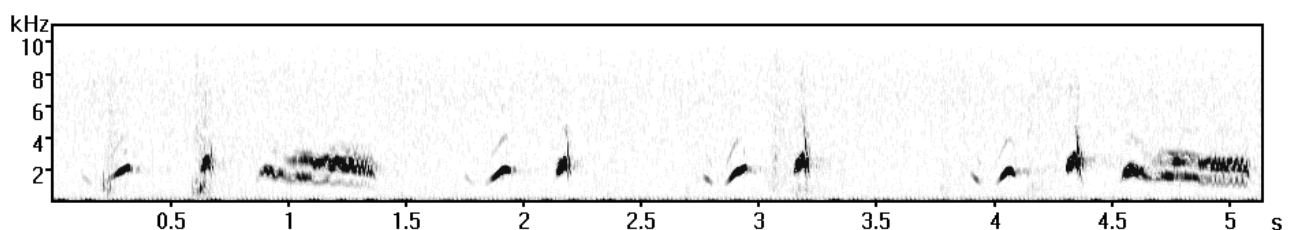


Figura 9. Algunos elementos comúnmente escuchados en las canciones de los ceniztonles de Socorro que no han sido influidos por los ceniztonles nortños.

Aunque se podría argüir sobre la posibilidad de que el pariente más cercano de los chipes de Socorro sea el chipe norteño, la presencia de algunos chipes de Socorro con una máscara facial completa sugiere una mayor cercanía con el chipe tropical (J.E. Martínez-Gómez, notas de campo inéditas). El estudio y la comparación de las vocalizaciones de las tres formas en cuestión puede proveer una respuesta parcial a este problema taxonómico en tanto se realizan análisis genéticos que permitan discernir su relación filogenética con mayor certeza.

Howell y Webb (1995) señalan que los chipes norteño (*Parula americana*) y tropical (*Parula pitiayumi*) producen canciones variables que se basan en un “chick” agudo; estos autores hacen notar que los chipes del oeste de México, incluida Isla Socorro, producen notas esbeltas de alta frecuencia mientras que los del noreste del país producen zumbidos, que en un sonograma lucen como ovillos de alambre (v. gr. Regelski y Moldenhauer 1997). Nuestras observaciones preliminares indican que los chipes de Socorro cantan dos tipos de canciones -primarias y extendidas- como otros chipes de la tribu Parulinae (Spector 1992). Las canciones extendidas son cantadas al amanecer; en julio grabamos canciones al amanecer que tenían una gran duración y parecían consistir de un número de temas entrelazados, mientras que aquéllas cantadas más tarde en el día duraban menos (Fig. 10).

Pipilo maculatus socorroensis

Las canciones del toquí norteño (*P. erythrophthalmus*) del noreste de Norteamérica difieren de las de *P. maculatus* del oeste en el número de frases; en el oeste son monofráscas (Borror 1975, Ewert y Kroodsmá 1994). La subespecie de toquí que habita Socorro (*P. m. socorroensis*) canta canciones que son reminiscentes de aquéllas de los toquies de los Estados Unidos (v. gr. Greenlaw 1996; Fig. 11). Las aves de Socorro también han mostrado un tercer tipo de canción que consiste en un *vibrato* con una inflexión descendente que no comparten con las aves continentales.

Mientras que los machos vecinos comparten temas en sus canciones en el oeste de Norteamérica, los toquies del este rara vez comparten temas con sus vecinos. Se ha sugerido que el hecho de compartir temas entre

vecinos se relaciona con la naturaleza no migratoria de las aves del oeste (Ewert y Kroodsmá 1994). Nuestros análisis preliminares de las canciones de los toquies de Socorro indican que aunque hay temas comunes entre vecinos existen diferencias en estructura silábica entre las aves del norte y sur de la isla. Además, aún falta por estudiar la cantidad y características con las que se presentan los temas compartidos.

DISCUSIÓN

En este estudio hemos revisado lo que se conoce acerca de las vocalizaciones de 12 especies de aves de las islas Socorro y Clarión. Estas incluyen 6 especies no oscinas y 6 oscinas. Debido a que los espectrogramas de los sonidos de las aves nos permiten examinar la variación a los niveles de individuo, población, subespecie o especie (Baptista 1993), el estudio de las vocalizaciones de las aves de Isla Socorro puede proveer ejemplos de la variación que existe en todos los niveles arriba mencionados. Por ejemplo, al nivel individual, los machos de las palomas huilotas se pueden distinguir por las características individuales que imprimen a sus canciones (Hitchcock *et al.* 1989). Pensamos que con estudios más detallados será posible distinguir a individuos de otras especies en Socorro. Estos caracteres específicos a nivel individual pueden permitir el reconocimiento mutuo entre padres y polluelos (Falls 1982).

Las diferencias que existen entre las vocalizaciones de distintas poblaciones son generalmente el resultado de procesos de aprendizaje (Mundinger 1982). El aprendizaje vocal ha sido detectado hasta ahora en loros, colibríes, y aves canoras (oscinas) (Baptista 1993, 1996). En Socorro, hemos encontrado posibles diferencias entre sub-poblaciones en las canciones de los toquies de Socorro de varias partes de la isla. Este fenómeno tal vez ocurra en otras especies isleñas que aprenden sus vocalizaciones, como el chipe, la matraquita, y el periquito de Socorro.

La variación geográfica de las vocalizaciones de las no-oscinas se debe al aislamiento y heredabilidad de las vocalizaciones (Baptista 1996). Hemos detectado este tipo de variación en la paloma huilota de Clarión, y en Socorro, en la tortolita y el gavián cola roja. Puede presumirse que

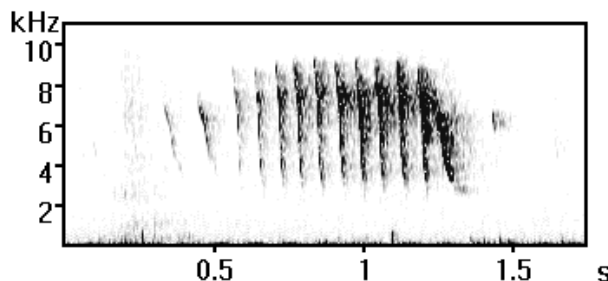


Figura 10. Canción del chipe de Isla Socorro. Esta canción es de menor extensión que las canciones del chipe de Socorro previamente reportadas (v. gr. Regelski y Moldenhauer 1997).

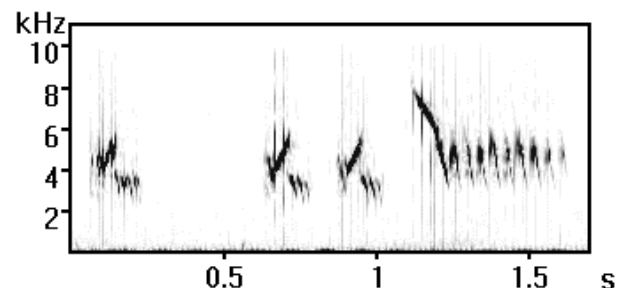


Figura 11. La estructura de la canción del Toquí de Socorro es básicamente similar a la de los toquies continentales; consta de unas notas introductorias seguidas por un tema secundario variable.

las subespecies de aves endémicas del Archipiélago de Revillagigedo han estado aisladas menos tiempo que aquellas aves endémicas a niveles específicos o genéricos. Esto podría explicar porqué las diferencias entre las vocalizaciones de la paloma huilota del continente y la paloma de Socorro son más acentuadas que aquéllas entre la paloma huilota continental y la de Clarión. Estas diferencias entre las vocalizaciones pueden presentar paralelismos entre diferencias morfológicas: la paloma huilota de Clarión parece tener una morfología intermedia entre sus parientes cercanos próximos, la paloma de Socorro y la paloma huilota del continente (Baptista *et al.* 1983). Las canciones de algunas poblaciones insulares de aves tienden a tener una estructura más simple que las de sus parientes continentales (Baptista 1993). Una explicación plausible de este fenómeno es que las aves que colonizaron el archipiélago llegaron antes de haber completado el proceso de aprendizaje vocal específico de su especie. Por ejemplo, las poblaciones del colibrí de Anna (*Calypte anna*) que habitan Isla Guadalupe cantan canciones que tienen una estructura similar a las de los colibríes de Anna que crecieron aislados de los adultos de su especie (Baptista 1993). Las vocalizaciones del periquito de Socorro parecen ser versiones simplificadas de las vocalizaciones de sus contrapartes continentales. Es concebible que los ancestros del periquito de Socorro se hayan dispersado a través del océano antes de haber completado el aprendizaje de su repertorio vocal. Esta hipótesis puede ponerse a prueba si se crían en aislamiento polluelos del periquito continental y se comparan sus vocalizaciones con las del periquito de Socorro.

Las vocalizaciones de las hembras han sido poco estudiadas debido a que los machos tienden a ser cantores más activos; como consecuencia, la función de las canciones de las hembras generalmente se desconoce (Baptista y Gaunt 1994). En algunas especies tropicales, matraquitas incluidas, las hembras también vocalizan y sus canciones pueden participar en la defensa del territorio común, en la competencia entre hembras, y en el mantenimiento de la pareja (Baptista 1978, Farabaugh 1982). Por estas razones, la canción de las hembras de la matraquita de Clarión que se reporta en este trabajo merece mayor atención y estudio.

Los duetos antifonales en las aves son sorprendentes debido a la constancia del tiempo de reacción entre el momento en que un individuo inicia la canción y el tiempo en que su compañera responde. La varianza de este evento temporal, generalmente denominada tiempo de reacción auditiva (Thorpe 1963), tiende a ser pequeña en los duetos de la misma pareja. Así, un dueto entre dos aves parece el canto continuo de una sola. Esto indica que las neuronas que controlan el comportamiento de vocalización tal vez se activan a intervalos muy precisos por la canción del compañero que participa en el dueto. En este trabajo reportamos este tipo de dueto para la matraquita de Socorro. Los avances tecnológicos en instrumentación habrán de permitir a los científicos el estudio detallado de los eventos

neurofisiológicos que yacen en esta sorprendente sincronización de vocalizaciones.

Muchas especies de aves han demostrado una preferencia por aprender las vocalizaciones de su propia especie cuando tienen la posibilidad de escoger entre otras (Baptista 1996). Esto se debe a la función que la canción de las aves tiene en fenómenos de territorialidad intraespecífica, y en algunos casos en el papel que la canción tiene como mecanismo aislador durante la formación de la pareja (Baptista y Trail 1992). Las especies de aves que están más cercanamente emparentadas han mostrado la capacidad de aprender las canciones de sus parientes y luego usarlas en despliegues territoriales interespecíficos (Catchpole y Baptista 1988). Aquí hemos presentado evidencia que sugiere que este fenómeno podría ocurrir entre los cenizos norteros y los de Socorro.

El cenizito de Socorro, como otros cenizos, se diferencia de las otras aves oscinas de las Revillagigedo en que sus canciones están constituidas por una larga cadena de sílabas con intervalos de silencio breves, de unos pocos centisegundos, mientras que las otras oscinas (*v. gr.* chipes y toquies) cantan canciones de corta duración que están separadas por periodos de silencio largos, de más de 10 o 20 segundos. Los cenizos se consideran cantores continuos mientras que los chipes y los toquies cantores discontinuos (Baptista y Gaunt 1994).

Si la canción continua fuese un producto de la selección sexual las hembras preferirían aparearse con machos que cantasen las canciones más elaboradas (Catchpole *et al.* 1984). Por ejemplo, se ha encontrado que los cenizos norteros que poseen las canciones más elaboradas se aparean primero y mantienen territorios más ricos que los individuos que cantan canciones más simples (Howard 1974). Es posible que las canciones más elaboradas sean una indicación de la edad, destreza, y/o de la adecuación del individuo (*v. gr.* Payne y Payne 1977). Las canciones del cenizito de Socorro pueden servir para contrastar estas hipótesis.

Además del apoyo para estudios teóricos, como los que se mencionan arriba, las vocalizaciones de las aves constituyen herramientas invaluable para la biología de la conservación. Debido a que muchas aves canoras responden a grabaciones de su propia especie, las grabaciones de especies amenazadas pueden ser utilizadas al realizar estudios de distribución y abundancia, como en el caso del cenizito de Socorro (Martínez-Gómez y Curry 1996). Los machos solitarios de muchas especies son, por lo general, propensos a vocalizar mucho más que los individuos apareados; así, el estado de apareamiento se puede evaluar con este patrón de vocalización (Baptista y Gaunt 1996). Por otra parte, las parvadas de loros se pueden reconocer porque cada grupo tiene un dialecto específico de llamadas de vuelo (Baptista 1993); por lo tanto, las llamadas de vuelo pueden ser empleadas en la determinación de sus ámbitos hogareños. Se requiere del estudio de las llamadas de vuelo del periquito de Socorro porque pueden existir diferencias entre las parvadas que habitan la isla, de ser así, estas llamadas se convertirían en



una herramienta importante para el estudio y conservación de esta subespecie. En el caso de la pardela de Revillagigedo, se pueden utilizar grabaciones de las vocalizaciones que emiten los individuos que retornan a sus madrigueras para atraer aves que puedan recolonizar Isla Clarión una vez que los mamíferos introducidos que ocasionaron su extinción local se hayan removido.

El conocimiento de la proporción de sexos en las poblaciones de aves es un componente importante en estudios ecológicos y/o de conservación. El estudio de las diferencias en las vocalizaciones de machos y hembras de especies monomórficas, como los gavilanes cola roja y los cenizos de Isla Socorro, permitiría a los investigadores la determinación del sexo de los individuos observados y en consecuencia la proporción de sexos en la población a la que pertenecen. La determinación de la proporción de sexos con base en vocalizaciones y medidas corporales ya se ha llevado a cabo en un estudio poblacional del cenizito de Socorro (Martínez-Gómez y Curry 1996, 1998). Sin embargo, no se ha ensayado en otras especies

del archipiélago. Otras especies de Isla Socorro son atractivas para estudios de diversa índole; por ejemplo, el gavilán cola roja es de particular interés pues es un modelo idóneo para el estudio de fenómenos evolutivos, tales como el impacto demográfico que puede ocasionar un nivel de endogamia elevado (Walter 1990).

AGRADECIMIENTOS

Este manuscrito es una versión modificada de una presentación expuesta en la Reunión Internacional de Investigadores del Archipiélago de Revillagigedo en el Instituto Oceanográfico del Pacífico en la ciudad de Manzanillo, Colima, del 16 al 18 de noviembre de 1994. Los sonogramas presentados fueron elaborados a partir de la biblioteca de sonidos del Archipiélago de Revillagigedo depositada en la Academia de Ciencias de California (CAS). Los comentarios de J. Jacobsen, M. Ramos Escobedo, dos revisores anónimos y el equipo editorial de Huitzil sirvieron para mejorar la versión final.

Literatura citada

- Ainley, D. G., Telfer, T. C. y Reynolds, M. H. 1997. Newell's and Townsend's Shearwater (*Puffinus auricularis*). In Poole, A. y Gill, F. (Eds.), The Birds of North America, No. 297, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Aldrich, J.W. 1993. Classification and distribution. In Baskett, T.S., Sayre, M.W., Tomlinson, R.E. y Mirarchi, R.E. (Eds), Ecology and management of the Mourning Dove. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania. Pp. 47-54.
- Baptista, L.F. 1978. Territorial, courtship and duet song of the Cuban Grassquit *Tiaris canora*. Journal of Field Ornithology 119:91-101.
- Baptista, L.F. 1987. Andrew Jackson Grayson and the "Solitary Dove". Pacific Discovery 40:30-37.
- Baptista, L.F. 1993. El estudio de la variación geográfica usando vocalizaciones y las bibliotecas de sonidos de aves neotropicales. In Escalante-Pliego, P. (Ed), Curación Moderna de colecciones ornitológicas. Proceedings of the IV International Congress of Neotropical Birds. Quito, Ecuador 1991. American Ornithologists' Union. Washington, D.C. Pp 15-30.
- Baptista, L.F. 1996. Nature and its nurturing in avian vocal development. In Kroodsma, D.E. y Miller, E.H. (Eds.) Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds. Cornell University Press. Ithaca. New York. Pp. 39-60.
- Baptista, L.F., Boarman, W.I. y Kandianidis, P. 1983. Behavior and taxonomic status of Grayson's Dove. Auk 100:907-919.
- Baptista, L.F. y Trail, P.W. 1992. The role of song in the evolution of passerine diversity. Systematic Biology 41:242-247.
- Baptista, L.F. y Gaunt, S.L.L. 1994. Advances in studies of avian sound communication. Condor 96:817-830.
- Baptista, L.F. y Gaunt, S.L.L. 1996. Bioacoustics and conservation. Proceedings of the Symposium on Behavior and Conservation. Nebraska 1995. Cambridge University Press., Cambridge, U.K.
- Boarman, W. I. y Heinrich, B. 1999. Common Raven (*Corvus corax*). In Poole, A. y Gill, F. (Eds.), The Birds of North America, No. 476. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Borror, D. 1975. Songs of the Rufous-sided Towhee. Condor 77:183-195.
- Brattstrom, B.H. 1990. Biogeography of the Islas Revillagigedo, Mexico. Journal of Biogeography 17:177-183.
- Castellanos, A. y Rodríguez-Estrella, R. 1993. Current status of the Socorro Mockingbird. Wilson Bulletin 105:167-171.
- Catchpole, C.K., Dittani, J. y Leisler, B. 1984. Differential responses to male song repertoires in female songbirds implanted with oestradiol. Nature 312:563-565.
- Catchpole, C.K. y Baptista, L.F. 1988. A test of the competition hypothesis of vocal mimicry, using Song Sparrow imitations of the White-crowned Sparrow song. Behaviour 106:119-128.
- Ewert, D.N. y Kroodsma, D.E. 1994. Song sharing and repertoires among migratory and resident Rufous-sided Towhees. Condor 96:190-196.
- Falls, J.B. 1982. Individual recognition by sounds in birds. In Kroodsma, D.E. y Miller, E.H. (Eds), Acoustic communication in birds. Volumen 2. Academic Press. New York. Pp. 237-278.



- Farabaugh, S.M. 1982. The ecological and social significance of duetting. In Kroodsma, D.E. y Miller, E.H. (Eds), Acoustic communication in birds. Volumen 2. Academic Press. New York. Pp 85-124.
- Goodwin, D. 1983. Pigeons and Doves of the World. British Museum of Natural History. London, U.K.
- Greenlaw, J.S. 1996. Spotted Towhee (*Pipilo maculatus*). In Poole, A. y Gill, F., (Eds.), The Birds of North America, No. 263. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Hitchcock, R.R., Mirarchi, R.E. y Lishak, R.S. 1989. Recognition of male parent vocalizations by nestling Mourning Doves. Animal Behavior 37:517-520.
- Howard, R.D. 1974. The influence of sexual selection and interspecific competition on mockingbird song (*Mimus polyglottos*). Evolution 28:428-438.
- Howell, S.N.G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York.
- Jehl, J.R. y Parkes, K.C. 1982. The status of the avifauna of the Revillagigedo Islands, Mexico. Wilson Bulletin 94:1-19.
- Johnson, L.S. 1998. House Wren (*Troglodytes aedon*). In A. Poole y Gill, F. (Eds.), The Birds of North America, No. 380. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Johnson, L.S. y Kermott, L.H. 1990. Structure and context of female song in a north temperate population of House Wrens. Journal of Field Ornithology 61:273-376.
- Logan, C.A. 1994. Fluctuations in intra-pair calling across breeding phases in Northern Mockingbirds (*Mimus polyglottos*). Behaviour 130:123-141.
- Martínez-Gómez, J.E. y Curry, R.L. 1995. First description of nest and eggs of the Socorro Mockingbird. Wilson Bulletin 107:551-555.
- Martínez-Gómez, J.E. y Curry, R.L. 1996. The conservation status of the Socorro Mockingbird *Mimodes graysoni* in 1993-1994. Bird Conservation International 6:271-283.
- Martínez-Gómez, J.E. y Curry, R.L. 1998. Distinguishing sex of Socorro Mockingbirds by body measurements. Ornithologia Neotropical 9:103-109.
- Martínez-Gómez, J.E., Flores-Palacios, A. y Curry, R.L. 2001. Habitat requirements of the Socorro Mockingbird *Mimodes graysoni*. Ibis 143:456-467.
- Mundinger, P.C. 1982. Microgeographic and macrogeographic variation in acquired vocalizations in birds. In Kroodsma, D.E. y Miller, E.H. (Eds), Acoustic communication in birds. Volumen 2. Academic Press. New York. Pp 142-208.
- Payne, R.B. y Payne, K. 1977. Social organization and mating success in local song populations of Village Indigobirds, *Vidua chalybeata*. Zeitschrift für Tierpsychologie 45:113-173.
- Preston, C.R. y Beane, R.D. 1993. Red-tailed Hawk (*Buteo jamaicensis*). In Poole, A. y Gill, F. (Eds.), The Birds of North America, No. 52. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Regelski, D. J. y Moldenhauer, R.R. 1997. Tropical Parula (*Parula pitiayumi*). In Poole, A. y Gill, F. (Eds.), The Birds of North America, No. 293, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, y The American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Spector, D.A. 1992. Wood Warbler song systems: a review of Parulinae singing behaviors. In Power, D.M. (Ed.), Current Ornithology. Volumen 9. Plenum Press. New York. Pp 199-238.
- Thorpe, W.H. 1963. Antiphonal singing in birds as an evidence for avian auditory reaction time. Nature 197:774-776.
- Walter, H.S. 1990. Small viable population: the Red-tailed Hawk of Socorro Island. Conservation Biology 4:441-443.

Recibido: 23 de marzo del 2002; Revisión aceptada: 19 de agosto del 2002.
 Editor asociado: Fernando González-García