

Patrones en la migración austral de aves entre temporadas y hábitats en el Chaco boliviano, con notas de observaciones y una lista de especies

Austral migratory patterns of birds among seasons and habitats in the Bolivian Chaco, with notes and a species list for the study site

Alex E. Jahn^{1*}, Susan E. Davis² & Ana María Saavedra Zankys²

¹Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, FL 32611-8525, E.E.U.U.

²Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Casilla 2489, Santa Cruz, Bolivia, email: asaavedra@museo.sczbo.org

*autor de correspondencia, email: ajahn@zoo.ufl.edu

Resumen

Capturamos 44 especies de aves migrantes australes en el Chaco boliviano durante 5 temporadas transicionales entre (verano e invierno) de migración. Capturamos un mayor número de aves migrantes que de aves residentes en las épocas transicionales, indicando la importancia del Chaco como una ruta de migración para migrantes Passerinos. *Elaenia parvirostris*, *Turdus amaurochalinus*, *Coryphospingus cucullatus* y *Cnemotriccus fuscatus* fueron las especies migratorias con mayores números de capturas. Capturas de algunas especies variaron entre las épocas transicionales, lo que podría demostrar diferencias en el uso de rutas migratorias entre temporadas. Anillamos aves en un bosque chaqueño y un bosque de algarrobal ribereño a las orillas del Río Parapetí. Encontramos diferencias significativas en las capturas de algunas especies entre los dos hábitats, posiblemente demostrando preferencias de hábitat durante la migración. Estos resultados son importantes en cuanto al futuro de la conservación de aves migrantes en el Chaco. Registramos 202 especies de aves en el sitio; presentamos una lista de especies y notas sobre observaciones de especies raras.

Palabras clave: anillamiento, migrantes australes, Chaco.

Abstract

We captured 44 species of austral migrant birds in the Bolivian Chaco during 5 migratory transitional seasons between summer and winter. Higher numbers of migrant than resident birds were captured in both transitional seasons, demonstrating the importance of the Chaco as a migratory route for Passerine migrants. *Elaenia parvirostris*, *Turdus amaurochalinus*, *Coryphospingus cucullatus* and *Cnemotriccus fuscatus* were the migrant species with highest capture numbers. Capture numbers of some species varied between these seasons, which may point to differential migratory route use between seasons. Banding was performed in a thorn forest and in a riparian forest. We found significant differences in capture rates for several species between the two habitats, possibly indicating habitat preferences during migration. These results are important for

future conservation measures for migratory birds in the Chaco. We registered 202 species for the site and present a species list and notes on rare species observed.

Keywords: banding, austral migrants, Chaco.

Introducción

Aves migrantes australes anidan en latitudes templadas del continente sudamericano y migran hacia la Amazonía para pasar los meses invernales. Se estima que existen entre 220 y 240 especies de aves migrantes australes (Chesser 1994, Stotz et al. 1996).

De Azara (1802-1805) fue uno de los primeros ornitólogos en reconocer la existencia de este sistema migratorio. Dabenne (1910) y Wetmore (1926) reconocieron que existía una variación en el número de especies de aves entre temporadas en Argentina. Zimmer (1938) y Sick (1968) comentaron sobre la migración de aves en Sud América. Al pesar de los esfuerzos de algunos investigadores, persistía la ignorancia en la comunidad ornitológica sobre la existencia de éste sistema hasta la primera parte del Siglo 20 (Zimmer 1938). Llegando al fin del siglo surgió un interés en estudiar más detalladamente la migración austral. Willis (1988) y Hayes et al. (1994) comentaron sobre patrones de la migración austral en Brasil y Paraguay, respectivamente. Chesser (1994, 1997, 1998) resumió algunas de las características que distinguen este sistema y analizó detalladamente algunos patrones de la migración austral, especialmente la de los tiránidos. Joseph (1996, 1997) comentó sobre la evolución de la migración austral y los patrones de distribución invernal de migrantes en cuanto a clima. Finalmente, Chesser y Levey (1998) plantearon una hipótesis sobre la evolución de la migración austral, con su origen en latitudes tropicales.

Aproximadamente un tercio de las especies de migrantes australes pertenecen a la familia Tyrannidae, reflejando la predominancia de esta familia en el Neotrópico (Chesser 1994).

Las familias Emberizidae (9.6%) y Anatidae (7.4%) son familias comunes. Ningún otro sistema migratorio está tan dominado por una familia como el sistema austral por los tiránidos (Chesser 1994). En cuanto al uso de hábitat de migrantes australes, Stotz et al. (1996) comentan que migrantes australes demuestran una baja especificidad en el uso de hábitat durante el invierno. Durante el verano, los hábitats abiertos son los más importantes para migrantes australes (Chesser 1994, Stotz et al. 1996).

Solo el 7% de las especies migrantes australes tienen rangos vernaes e invernaes separados (Stotz et al. 1996). El solapamiento de estos rangos es una de las características más sobresalientes de la migración austral. Es importante tomar en cuenta la geografía del continente sudamericano para entender la razón de este patrón. La Cordillera de los Andes sigue una línea norte-sur, lo cual no presenta un obstáculo a la migración como si la cordillera cruzara el continente de este a oeste. Entonces, no existen obstáculos obvios a la migración en el continente que podrían mantener aislados los rangos vernaes e invernaes de especies migrantes. Adicionalmente, el continente de Sud América es más ancho en sus latitudes norteñas que al sur, lo cual podría disminuir los efectos de competición mientras un migrante vuela al norte (Chesser 1994). Esto, en combinación con la posibilidad de que no existe suficiente campo al sur del continente, por lo que es más angosto al sur, para acomodar muchas especies (Hayes et al. 1994), resulta en que migrantes australes generalmente no migran tan largas distancias como las del sistema de migración boreal. En este último sistema, el Mar del Caribe presenta un obstáculo formidable para los migrantes.

Con la destrucción continua de hábitats

chaqueños (Parker et al. 1993) y con la degradación que ya ha experimentado el Chaco de Paraguay y Argentina (Morello y Hortt 1985, Taber 1991), el tema de la conservación de la fauna de estas regiones se vuelve más urgente. Impactos sobre el ambiente como los de ganado caprino y bovino, así como de la tala para leña que ya han alterado bosques secos en el centro del continente (Stotz et al. 1996), podrían tener un efecto negativo sobre las aves que migran por la región. Hasta que entendamos mejor la relación ecológica entre las aves y los hábitats por los cuales migran, no podremos implementar medidas de conservación efectivas para estas aves. Por ello, iniciamos un estudio de aves migratorias en el Chaco boliviano con el objetivo general de entender los patrones básicos de migración austral en una de las regiones del planeta todavía relativamente intocadas por el hombre (Parker et al. 1993). Esta situación nos permite estudiar la migración austral bajo condiciones ideales en cuanto a hábitats intactos.

Nuestros objetivos fueron, 1) identificar cuáles especies migrantes son las más comunes durante la época de migración en el Chaco, 2) analizar cambios en estrategias migratorias y posibles cambios en rutas migratorias entre temporadas, 3) evaluar diferencias en la abundancia relativa de migrantes entre hábitats chaqueños y 4) documentar la ocurrencia de aves en general en el sitio. Creemos que estos objetivos básicos nos podrían dar pautas importantes para poder empezar un estudio detallado sobre el uso de recursos por migrantes entre temporadas y hábitats, conocimiento que será vital en la conservación de estas especies en el futuro.

Área de estudio

El estudio fue realizado en el rancho ganadero San Julián (Prov. Cordillera, Dept. de Santa Cruz, Bolivia) (19° 47'S - 62° 42'W), con una elevación de aproximadamente 300 m. Anillamos las aves en dos hábitats distintos,

clasificados de acuerdo a Navarro y Fuentes (1999) como un bosque chaqueño de arenal (en este papel referido como "bosque chaqueño") y un bosque ribereño de algarrobal chaqueño ("bosque ribereño") a las orillas del Río Parapetí, los dos sitios de anillamiento siendo separados por aproximadamente 6 km. Una muestra de la vegetación demostró que el bosque chaqueño se caracteriza por *Ruprechtia*, *Acacia*, *Caesalpinia* y *Cereus* con un dosel de 4-8 m de altura. Se encontró un dosel sobresaliente irregular de 15-20 m, compuesto por *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Schinopsis quebracho-colorado*, *Chorisia insignis* y *Ziziphus mistol*. El bosque ribereño se tipificó por *Bougainvillea*, *Senna* y *Sideroxylon* con un dosel de 4-6 m de altura. Árboles sobresalientes de *Schinopsis cornuta* y *Prosopis chilensis* alcanzan 15-20 m de altura. *Bromelia serra* fue típica del sotobosque en ambos hábitats. Hay ganado presente, aunque en densidades bajas porque el área usada por el ganado es extensivo. Sin embargo, escogimos este sitio por tener unos de los hábitats más intactos en la región.

Métodos

Capturamos y anillamos aves en base a Ralph et al. (1993) como guía para la metodología y Ridgely y Tudor (1989, 1994) y De la Peña y Rumboll (1998) para identificar las aves. Anillamos todas las aves capturadas con anillos de aluminio portando un número único. Los anillos fueron proveídos por el Programa de Monitoreo de Aves del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Santa Cruz - Bolivia. Los datos tomados incluyeron osificación del cráneo, condición reproductiva, edad, sexo, grasa, muda, gasto de plumas primarias, largo de ala, cola, culmen, tarso y peso.

Usamos 10 redes (12 m x 2.6 m, medida de 35 mm) separadas cada 5-20 m. Anillamos aves en el bosque chaqueño en 1998 (14 días, 16 de octubre - 5 de noviembre), en 1999 (21 días, 28 de marzo - 29 de abril) y 1999 (10 días, 13 - 23 de

octubre). Anillamos aves en el bosque ribereño durante el 2000 (41 días, 16 de septiembre - 14 de noviembre) y 2001 (52 días, 24 de febrero - 15 de mayo). La tabla 1 contiene un resumen de las horas-red (hr-red; 1 hr-red – 1 red de 12 m abierto por 1 hr) registradas en cada sitio y temporada. Usamos los mismos sitios de las redes en cada hábitat durante cada temporada, excepto en 2001, cuando abrimos 5 redes más (por un total de 15 redes) en el bosque ribereño. Abrimos las redes desde aproximadamente 15 minutos antes del amanecer por 4 hr durante la mañana y las revisamos cada 30-45 minutos. Guardamos las aves capturadas en bolsas de algodón por una hora, antes de anillarlas. No abrimos redes durante lluvias y vientos fuertes.

Consideramos especies migrantes australes basado en Stotz et al. (1996) (incluyendo las que ellos clasifican como migrantes parciales, especies de las cuales solo una o algunas poblaciones migran), Chesser (1997) y de datos más recientes de Davis (datos no publicados) procedentes de su trabajo en el Jardín Botánico de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra-Bolivia. Varias especies de aves que migran por el sitio de estudio tienen poblaciones que también anidan o invernán allí, más algunas con status desconocido. Clasificamos como residentes aquellos individuos los cuales fueron recapturados por lo menos dos días después de

su primera captura o entre temporadas, así como los que presentaban el parche de incubación o protuberancia cloacal (indicios de condición reproductiva en el lugar).

Para comparar capturas de aves migrantes entre hábitats, tuvimos que combinar las capturas de todas las temporadas transicionales en que se realizó el trabajo en cada hábitat. Similarmente, comparando capturas entre temporadas, combinamos las capturas entre hábitats para cada temporada. Realizamos estas combinaciones de datos porque en algunas temporadas registramos un número de hrs-red muy bajo (e.g. 1999, Tabla 1) en comparación a otras, que dificulta una comparación entre hábitats por temporada. Adicionalmente, solo muestreamos cada hábitat una vez en una estación transicional y de nuevo en la siguiente, excepto el bosque chaqueño, el cual muestreamos por dos veces (1998 y 1999). Por eso, una comparación entre hábitats por temporada podría introducir efectos de solo ese año. Disminuimos este error combinando temporadas cuando comparamos entre hábitats y combinando hábitats cuando comparamos entre temporadas. Solo especies con por lo menos 10 capturas por temporada en el análisis entre temporadas o con 10 capturas por hábitat en el análisis entre hábitats fueron consideradas. También combinamos los hábitats para analizar

Tabla 1: Horas-red registradas entre temporadas y hábitats.

Temporada	Horas-red	Hábitat
primavera 1998 (octubre-noviembre)	563.0	bosque chaqueño
primavera 1999 (octubre)	351.5	bosque chaqueño
primavera 2000 (septiembre-noviembre)	1791.0	bosque ribereño
Total transición invierno a verano:	2705.5	
otoño 1999 (marzo-abril)	797.5	bosque chaqueño
otoño 2001 (febrero-mayo)	2706.8	bosque ribereño
Total transición verano a invierno:	3504.3	
Total bosque chaqueño:	1712.0	
Total bosque ribereño:	4497.8	
Total:	6209.8	

capturas entre migrantes y residentes en cada temporada y combinamos las temporadas para examinar la co-existencia o exclusividad de especies migrantes entre hábitats.

Compilamos una lista de todas las especies observadas (usamos binoculares) o escuchadas durante 2000 y 2001 en el sitio y hasta una distancia de 2-3 km del sitio (una combinación de 35 días de observación), incluyendo especies raras observadas en temporadas anteriores (Apéndice 1). Especies con hasta 12 días de observación clasificamos como raras, con 13-24 días, como comunes y con 25-35 días, como abundantes.

Medimos abundancia por capturas con redes para especies sin individuos migrantes y que no fueron observados o que son mejor muestreados con redes (e.g. difícil de ver). Por la diferente metodología que significa usar redes (no muestrean especies igual que observaciones con binoculares), no incluimos capturas en redes en una comparación directa a las observaciones. Usamos la especie con mayor días de captura (*Cyanocompsa brissonii*, con 15 días en que fue capturada) como el punto máximo de un rango de días de captura para las especies consideradas. Entonces, especies con 1-5 días de captura clasificamos como raras, con 6-10 días como comunes y con 11-15 días como abundantes. Aunque los hábitats del sitio no fueron muestreados igualmente, indicamos en qué tipo de hábitat(s) se observó más comúnmente la especie en 2001. Para especies a las que se midió abundancia relativa por capturas, solo hay la clasificación de bosque para el hábitat, porque las redes solo se encontraban en bosque.

Resultados

Capturamos un total de 1.203 aves migrantes. Capturamos 44 especies de aves migrantes australes, de las cuales 24 son tiránidos y dos especies de migrantes boreales (*Empidonax alnorum* y *Catharus ustulatus*) (Tabla 2). Las especies más comunes fueron *Elaenia*

parvirostris, *Turdus amaurochalinus*, *Coryphospingus cucullatus* y *Cnemotriccus fuscatus*. Por la dificultad de identificar miembros del género *Elaenia*, algunos individuos no pudieron ser identificados hasta especie. Tres especies de migrantes australes que capturamos (*Glaucidium brasilianum*, *Chlorostilbon aureoventris* y *Picoides lignarius*) no fueron anilladas (no teníamos su medida de anillo), por lo cual no sabemos cuántas veces las recapturamos.

Encontramos un rango muy variado de capturas/hr-red entre especies. Las recapturas variaron entre 0-10% en la transición de invierno a verano y 0-8% en la transición de verano a invierno, aunque no recapturamos individuos de la mayor parte de las especies (Tabla 2). Analizamos los números de capturas por hora-red de aves migrantes (incluyendo los migrantes australes y boreales, aunque los últimos significan una proporción pequeña del total de migrantes) y de aves residentes en las dos temporadas (Fig. 1). Encontramos una diferencia significativa en la transición de invierno a verano (prueba de t , $t=2.367$, $P<0.05$) y en la transición de verano a invierno ($t=2.411$, $P<0.05$), con mayores capturas de migrantes que de residentes en ambas temporadas.

Una comparación de capturas de migrantes entre estaciones transicionales demostró que para la mayor parte de las especies consideradas, no existe una diferencia significativa (Tabla 3). Sin embargo, existen diferencias importantes para cinco especies. Cuando consideramos estas cinco especies, una relación clara entre capturas y temporada no es notable. Para dos de estas especies (*Cnemotriccus fuscatus* y *Casiornis rufa*), las capturas fueron mayores en la transición de invierno a verano y para tres especies (*Elaenia parvirostris*, *Lathrotriccus euleri* y *Turdus amaurochalinus*), capturas fueron mayores en la transición de verano a invierno.

Cuando comparamos números de especies de aves migrantes capturadas entre ambos hábitats, una tendencia de capturar más

Tabla 2: Especies de aves migrantes capturadas en el Chaco boliviano. Para capturas, números indican capturas/hora-red (X100) y números en paréntesis indican número de individuos capturados. Los números en negrita representan las cuatro especies más capturadas para esa temporada. Para recapturas los números indican número de individuos recapturados y los números en paréntesis indican porcentaje recapturados, un “-” indica que la especie no fue anillada y no se sabe cuántas recapturas hubieron; * especie solo capturada en el bosque chaqueño; ** especie solo capturada en el bosque ribereño.

Especies migrantes australes	Transición de invierno a verano		Transición de verano a invierno	
	Capturas	Recapturas	Capturas	Recapturas
<i>Columbina picui</i>	0.15 (4)	0	0.17 (6)	0
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	0.07 (2)	0	0.06 (2)	0
<i>Glaucidium brasilianum</i>	0.11 (3)	-	0.26 (9)	-
<i>Caprimulgus parvulus</i> *	0	0	0.03 (1)	0
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	0.07 (2)	-	0.14 (5)	-
<i>Picoides lignarius</i> *	0	-	0.03 (1)	-
<i>Synallaxis frontalis</i>	0.11 (3)	0	0.23 (8)	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0.11 (3)	0	0.09 (3)	0
<i>Sublegatus modestus</i> *	0.15 (4)	0	0	0
<i>Myiopagis viridicata</i>	0.22 (6)	0	0.31 (11)	0
<i>Elaenia flavogaster</i> *	0	0	0.06 (2)	0
<i>Elaenia spectabilis</i> **	0.04 (1)	0	0.09 (3)	0
<i>Elaenia albiceps</i> **	0.15 (4)	0	0.20 (7)	0
<i>Elaenia parvirostris</i>	1.33 (36)	0	4.42 (155)	3 (2%)
<i>Elaenia strepera</i> **	0.04 (1)	0	0	0
<i>Elaenia chiriquensis</i> *	0	0	0.03 (1)	0
<i>Elaenia</i> spp.	0.30 (8)	0	0.66 (23)	1 (4%)
<i>Serpophaga munda</i> **	0.11 (3)	0	0	0
<i>Serpophaga subcristata</i> **	0.07 (2)	0	0	0
<i>Inezia inornata</i>	0.67 (18)	1 (6%)	0.14 (5)	0
<i>Euscarthmus melacoryphus</i> **	0.37 (10)	1 (10%)	0.11 (4)	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> **	0	0	0.03 (1)	0
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0.26 (7)	0	0.40 (14)	1 (7%)
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0	0	0.97 (34)	0
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	3.25 (88)	0	0.91 (32)	1 (3%)
<i>Knipolegus striaticeps</i>	0.11 (3)	0	0.26 (9)	0
<i>Casiornis rufa</i>	1.81 (49)	0	0.37 (13)	0
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0.11 (3)	0	0.14 (5)	0
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.52 (14)	0	0.17 (6)	0

Patrones en la migración austral de aves entre temporadas y hábitats en el Chaco boliviano

<i>Pitangus sulphuratus</i> **	0	0	0.09 (3)	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.33 (9)	0	0.43 (15)	0
<i>Pachyramphus polychopterus</i> *	0.04 (1)	0	0	0
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.26 (7)	0	0.17 (6)	0
<i>Vireo olivaceus</i>	0.74 (20)	0	1.68 (59)	1 (2%)
<i>Troglodytes aedon</i>	0.07 (2)	0	0.11 (4)	0
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2.29 (62)	1(2%)	3.62 (127)	1(0.8%)
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> **	0.30 (8)	0	0.23 (8)	0
<i>Thraupis sayaca</i> **	0	0	0.14 (5)	0
<i>Zonotrichia capensis</i> **	0	0	0.03 (1)	0
<i>Volatinia jacarina</i> **	0.04 (1)	0	0.06 (2)	0
<i>Sporophila caerulescens</i> **	0	0	0.03 (1)	0
<i>Tiaris obscura</i>	0.11 (3)	0	0.46 (16)	0
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	1.33 (36)	3 (8%)	2.97 (104)	3 (3%)
<i>Pheucticus aureoventris</i>	0.41 (11)	0	0.49 (17)	1 (6%)
<i>Saltator aurantiirostris</i> **	0	0	0.06 (2)	0
Especies migrantes boreales				
<i>Empidonax alnorum</i> **	0.59 (16)	0	0.34 (12)	1 (8%)
<i>Catharus ustulatus</i>	0.63 (17)	0	0.06 (2)	0

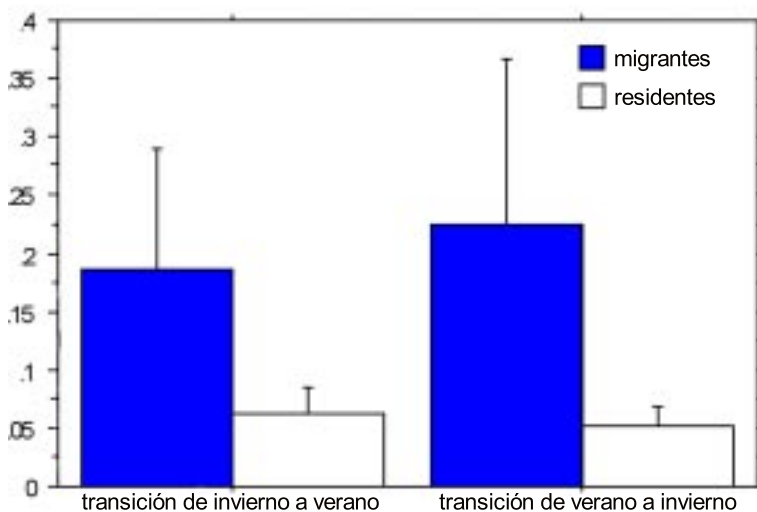


Fig. 1: Capturas de migrantes y residentes por temporada. Las barras indican el intervalo de 95% de confianza, prueba de *t*.

especies en el bosque ribereño es evidente (40 especies comparado a 31 en el bosque chaqueño) (Fig. 2). Adicionalmente, en cada hábitat se capturó algunas especies que no se capturaron en el otro hábitat (seis en el bosque chaqueño y 15 en el bosque ribereño, Figura 2, ver Tabla 2 para estas especies). Este análisis, sin embargo, no es válido sin tomar en cuenta la diferencia en esfuerzo de muestreo que se hizo (cantidad de horas-red) entre los hábitats. Las curvas cumulativas de especies migratorias (Fig. 3) para los hábitats indican que casi todas las especies presentes fueron capturadas. La curva del bosque chaqueño llegó a su asíntota a las ~1.400 horas-red y la del bosque ribereño a las ~1.500 horas-red. Las dos curvas llegan a su asíntota con aproximadamente la misma cantidad de especies (31), aunque la curva del bosque ribereño sigue subiendo un poco, lo cual explica la mayor cantidad de especies capturadas en ese hábitat. Es probable que lo mismo pasaría con más muestreo en el bosque

chaqueño y podemos concluir que los dos hábitats tienden a tener iguales números de especies migrantes. Sin embargo, se capturaron algunas especies exclusivamente en cada hábitat, aunque los mayores números de estos en el bosque ribereño también podrían reflejar el mayor esfuerzo que se hizo ahí.

Comparando capturas de migrantes entre hábitats, encontramos una diferencia significativa en capturas para tres especies de migrantes australes (*Inezia inornata*, *Turdus amaurochalinus* y *Pheucticus aureoventris*) y una especie de migrante boreal (*Empidonax alnorum*, la cual capturamos exclusivamente en el bosque ribereño) (Tabla 4). Para las tres especies de migrantes australes se ven mayores capturas en el bosque chaqueño.

Las observaciones de aves en el sitio, así como las capturas que hicimos durante las 5 temporadas de trabajo resultaron en el registro de 202 especies (Tabla 2 y Apéndice 1).

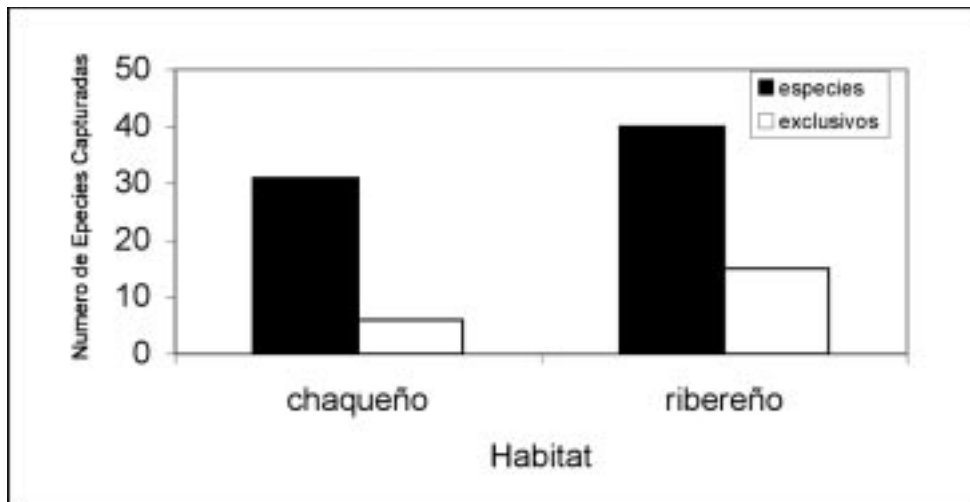


Fig. 2: Número de especies migrantes capturadas entre hábitats. Especies son el total de especies capturadas en cada hábitat. Exclusivos son especies solo capturadas en cada hábitat.

Tabla 3: Capturas de aves migrantes entre temporadas. Los números son promedio de capturas/100 horas-red \pm error estándar; ns - no significativo ($P>0.05$), prueba de Mann-Whitney.

Especies migrantes australes	Transición de invierno a verano	Transición de verano a invierno	P
<i>Myiopagis viridicata</i>	0.21 \pm 0.18	0.31 \pm 0.11	ns
<i>Elaenia parvirostris</i>	1.36 \pm 0.36	4.43 \pm 0.65	< 0.0001
<i>Inezia inornata</i>	0.64 \pm 0.25	0.14 \pm 0.09	ns
<i>Euscarthmus melacoryphus</i>	0.36 \pm 0.14	0.11 \pm 0.07	ns
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0.25 \pm 0.11	0.40 \pm 0.15	ns
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0.00 \pm 0.00	0.97 \pm 0.28	0.0037
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	3.29 \pm 0.60	0.91 \pm 0.18	0.0001
<i>Casiornis rufa</i>	1.85 \pm 0.27	0.37 \pm 0.10	< 0.0001
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.54 \pm 0.15	0.17 \pm 0.08	ns
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.35 \pm 0.10	0.43 \pm 0.13	ns
<i>Vireo olivaceus</i>	0.74 \pm 0.24	1.69 \pm 0.46	ns
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2.21 \pm 0.46	3.60 \pm 0.59	0.0427
<i>Tiaris obscura</i>	0.11 \pm 0.08	0.46 \pm 0.12	ns
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	1.25 \pm 0.31	2.97 \pm 0.90	ns
<i>Pheucticus aureoventris</i>	0.39 \pm 0.12	0.49 \pm 0.13	ns
Especies migrantes boreales			
<i>Empidonax alnorum</i>	0.61 \pm 0.28	0.34 \pm 0.11	ns
<i>Catharus ustulatus</i>	0.64 \pm 0.26	0.06 \pm 0.04	ns

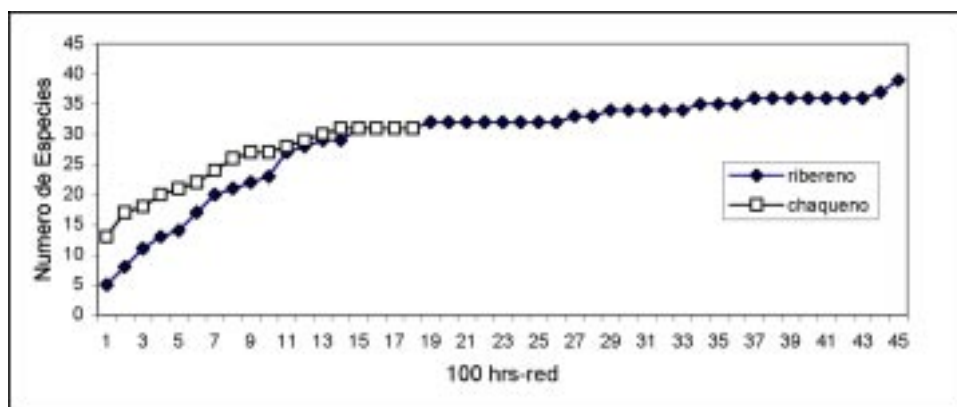


Fig. 3: Curvas acumulativas de especies migrantes capturadas en el bosque ribereño y el bosque chaqueño.

Discusión

No se conoce todavía las razones últimas por la cual el Chaco es una ruta migratoria para algunas especies (e.g. *Elaenia parvirostris*, *Turdus amaurochalinus* - las más comunes) ni si el Chaco es una de sus rutas más importantes, porque el muestreo de migrantes en varias regiones del continente no es completo. Sin embargo, las capturas de migrantes son más altas que las de residentes en ambas temporadas de migración (Fig. 1), indicando la importancia de la región como ruta migratoria, especialmente para las especies más comunes citadas.

Los porcentajes de recapturas que registramos (entre especies migrantes australes, 0-10% en la transición de invierno a verano, 0-8% en la transición de verano a invierno) tienden a ser inferiores a los de algunos sitios de anillamiento en Norte América. Winker et al. (1992) recapturaron 0-14% en primavera y 2-21% en otoño de migrantes boreales anillados en un sitio continental en el Estado de Minnesota (E.E.U.U.). Morris et al. (1994) recapturaron hasta 8% en primavera y hasta 19% en otoño de algunas especies migrantes boreales. Este sitio, en el Estado de Maine, está ubicado sobre la costa este de E.E.U.U. y el Mar Atlántico presenta un obstáculo formidable para aves migrantes, especialmente en otoño, cuando los migrantes vuelan al sur sobre el mar. Aunque es difícil comparar directamente nuestros resultados a los de otros sitios por las diferencias que existen en algunos puntos importantes de la metodología (e.g. horas del día en que se capturaron las aves), generalmente las recapturas que registramos son más bajas a los de estos sitios. En otoño, migrantes boreales en el sitio de la costa Atlántica de Morris et al. (1994) podrían acumularse en el sitio antes de que intenten cruzar el mar; altos números de recapturas en esta temporada podrían reflejar esta posibilidad. No sabemos por qué las tasas de recapturas en el Chaco son más bajas que las del sitio en Minnesota. Aunque este último sitio no tiene obstáculos evidentes, las

diferencias en recapturas podrían ser el resultado de diferencias en recursos disponibles para las aves en ese sitio a los del Chaco, resultando en variaciones en tiempos de estadía. Adicionalmente, se necesita un conocimiento de la historia natural y comportamiento de las especies bajo consideración para entender las razones por las diferencias entre sistemas migratorios. Varios factores seguramente figuran en la razón por la cual las recapturas varían entre sitios. Es evidente que las aves migran por el Chaco sin parar en un lugar por mucho tiempo. Entender este punto es empezar a entender las estrategias migratorias que emplean las especies migrantes (e.g. cómo usan los hábitats a lo largo de sus rutas migratorias, durante qué horas del día vuelan, cuáles son sus susceptibilidades frente a depredadores durante la migración), lo cual es importante para desarrollar un plan futuro de conservación sobre especies migrantes.

Pueden ser varias las razones por las que algunas especies son capturadas más frecuentemente en una temporada que en otra (Tabla 3). Algunas especies podrían cambiar de rutas migratorias entre temporadas, migrando por el Chaco en una y por el pie de la Cordillera de los Andes en otra. Otra posibilidad es que emplean diferentes estrategias en diferentes temporadas, por ejemplo pasando por el Chaco de árbol a árbol en una temporada y volando en vuelos largos sobre el bosque en otra, lo que no permitiría su captura con redes. O podría ser que las especies más frecuentes entre verano e invierno (*Elaenia parvirostris*, *Lathrotriccus euleri* y *Turdus amaurochalinus*) son representadas mayormente por individuos juveniles dispersando después del período reproductivo. No hemos analizado las edades para estas especies todavía, en parte porque todavía no se entiende cuáles características tipifican cada edad (e.g. todavía no se conocen los patrones de osificación del cráneo de varias especies y en cuáles la osificación se completa y en cuáles nunca se completa).

La comparación de capturas en ambos hábitats muestreados (Tabla 4) indica que es posible que exista una preferencia de hábitat para algunas especies durante la migración. El próximo paso es estudiar cómo usan los migrantes los recursos del hábitat donde son más comunes y cómo la disponibilidad de estos recursos varía entre hábitats. Es necesario saber primeramente cómo varían las capturas entre hábitats para cada temporada. Combinando temporadas para una comparación entre hábitats -como se hizo en el presente estudio- no permite eliminar la posibilidad de que existan efectos entre temporadas. Por ejemplo, si las capturas de una especie son más comunes en el bosque chaqueño que en el ribereño, podría ser por una dispersión de juveniles al bosque chaqueño entre verano e invierno aunque entre invierno y verano no existen diferencias demográficas entre hábitats.

Es posible que una especie migratoria se encuentre en mayor número en un hábitat no por alguna característica de ese hábitat, sino por alguna otra asociación. Por ejemplo, es posible que *Empidonax alnorum* se encuentre en mayor número en el bosque ribereño que en el bosque chaqueño no por alguna característica del bosque mismo, sino porque puede ser que las aves usen el río como una guía o corredor durante su migración. Sin embargo, aunque no se conoce si es que los recursos de un hábitat sean vitales para la especie, un plan de conservación debería tomar en cuenta que la especie se encuentra en ese hábitat por alguna razón y un impacto a ese bosque podría afectar negativamente a esa especie. El hecho que algunas especies de migrantes se encuentran en un hábitat (aunque en densidades muy bajas) y no en otro (Fig. 2) es un punto importante, por lo que implica que podrían existir asociaciones entre varias especies y hábitats chaqueños. Aunque se necesita más muestreo para establecer la existencia de patrones, estos resultados preliminares presentan amplias implicaciones para planes de conservación en el Chaco.

Observaciones de especies raras

Anotamos todas las especies observadas durante el transcurso de 5 temporadas (1998-2001) del estudio (Apéndice 1). Registramos *Vultur gryphus* volando sobre el sitio hacia el norte (Jahn 2000). También lo observamos a aproximadamente 40 km al este del sitio en la Estancia Agua Blanca en agosto de 2001 (cuatro individuos aparentemente aprovechándose de una vaca muerta) y de nuevo en el mismo mes cerca de la comunidad de San Antonio del Parapetí (un individuo), aproximadamente a 70 km al sur. Fue observada anteriormente en el Chaco en 1990 en la Estancia Perforación (Kratter et al. 1993) y en la Estancia Curuyuqui (Parker et al. 1993); aparentemente es de ocurrencia regular en el Chaco por lo que varias personas en la región nos dicen que lo han visto.

Anillamos dos hembras de *Batara cinerea*, una el 14 de abril y otra el 3 de mayo de 2001, en el bosque ribereño. Por lo menos una de estas capturas podría representar la subespecie *excubitor* porque presentaba muy poco color negro en la corona, una característica de las hembras de esta subespecie (Kratter et al. 1993, Ridgely y Tudor 1994). Además, observamos un individuo de esta especie forrajeando en el bosque ribereño a menos de 2 m sobre el suelo, trepando ramas de arbustos sobre una mata de *Bromelia*, lo cual coincide con las observaciones de esta especie de Kratter et al. (1993). Es posible que la especie exhibe movimientos por lo menos locales durante el año (la capturamos solo entre verano e invierno).

Observamos un *Crotophaga major* en la vegetación de una laguna del rancho en abril de 2001. Esta especie es rara en el sitio y se podría estar aprovechando de lugares más húmedos durante la época seca. Vimos un *Campylorhynchus turdinus* forrajeando y cantando en un árbol (*Schinopsis quebrachocolorado*) en abril de 2001, la cual es de ocurrencia rara en el Chaco.

Capturamos una *Elaenia strepera* el 16 de octubre de 2000. Esta especie es normalmente

Tabla 4: Capturas de migrantes entre hábitats. Los números son promedio de capturas/100 horas-red \pm error estándar; ns - no significativo ($P>0.05$), prueba de Mann-Whitney.

Especies migrantes australes	Bosque chaqueño	Bosque ribereño	P
<i>Synallaxis frontalis</i>	0.06 \pm 0.06	0.22 \pm 0.07	ns
<i>Myiopagis viridicata</i>	0.17 \pm 0.17	0.31 \pm 0.12	ns
<i>Elaenia albiceps</i>	0.00 \pm 0.00	0.24 \pm 0.07	ns
<i>Elaenia parvirostris</i>	2.98 \pm 0.73	3.07 \pm 0.54	ns
<i>Inezia inornata</i>	0.83 \pm 0.29	0.18 \pm 0.12	0.0229
<i>Euscarthmus melacoryphus</i>	0.00 \pm 0.00	0.31 \pm 0.10	ns
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0.06 \pm 0.06	0.44 \pm 0.13	ns
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0.06 \pm 0.06	0.73 \pm 0.23	ns
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	2.84 \pm 0.77	1.62 \pm 0.32	ns
<i>Casiornis rufa</i>	1.36 \pm 0.26	0.89 \pm 0.20	ns
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.61 \pm 0.20	0.22 \pm 0.08	ns
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.37 \pm 0.13	0.40 \pm 0.11	ns
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.17 \pm 0.09	0.24 \pm 0.07	ns
<i>Vireo olivaceus</i>	0.87 \pm 0.33	1.42 \pm 0.37	ns
<i>Turdus amaurochalinus</i>	4.88 \pm 0.61	2.27 \pm 0.44	0.0001
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	0.00 \pm 0.00	0.36 \pm 0.11	ns
<i>Tiaris obscura</i>	0.06 \pm 0.06	0.40 \pm 0.10	ns
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	1.22 \pm 0.41	2.60 \pm 0.71	ns
<i>Pheucticus aureoventris</i>	0.94 \pm 0.22	0.24 \pm 0.07	0.0069
Especies migrantes boreales			
<i>Empidonax alnorum</i>	0.00 \pm 0.00	0.64 \pm 0.19	0.0285
<i>Catharus ustulatus</i>	0.09 \pm 0.09	0.41 \pm 0.17	ns

encontrada en Bolivia entre 500 y 2.700 m de altitud sobre la pendiente este de la Cordillera de los Andes, donde es un residente vernal (Chesser 1997). Lo clasificamos en la Tabla 2 como migrante porque nunca lo recapturamos y suponemos que es un migrante perdido. Este registro es el primero para el Chaco boliviano a esta altitud (~300 m).

Migrantes boreales

Poco conocimiento existe sobre las rutas migratorias y uso de hábitat de algunos migrantes boreales. Los migrantes boreales que

se registraron en su mayoría fueron playeros, incluyendo *Pluvialis dominica* (Apéndice 1). Observamos un grupo de aproximadamente 12 individuos de esta especie en un campo abierto arado en noviembre de 2000. Registramos más de 700 *Dolichonyx oryzivorus* entre verano e invierno de 1999 (Jahn 2000) y similares números en la temporada de 2001. Estos son los primeros registros de esta especie en el Chaco boliviano. En la madrugada antes del amanecer escuchábamos su silbido en el cielo mientras volaban hacia el norte. Estos se posaban sobre los tallos de maíz durante el día y los vimos volar del maíz hacia el norte en las últimas horas del día.

Solo capturamos *Empidonax alnorum* en el bosque ribereño. Recapturamos esta especie entre temporadas (dos individuos que anillamos entre invierno y verano seguían ahí en la siguiente temporada transicional), indicando que el bosque ribereño puede ser un hábitat donde por lo menos algunos individuos residen durante el verano. Parker et al. (1993) observaron esta especie en el bosque ribereño en dos sitios del Chaco boliviano entre verano e invierno. La última fecha de captura para esta especie durante la transición de verano a invierno fue el 9 de abril.

Se registró la captura de dos individuos de *Catharus fuscescens* por Porzecanski y Weicker (datos no publicados) en el sitio durante noviembre de 2000; a nuestro conocimiento es el primer registro de esta especie en el Chaco boliviano.

Conservación

El objetivo final de cualquier estudio sobre la migración de aves que sea útil para la conservación es entender las estrategias que los migrantes emplean para llegar a su destino final. ¿Cuáles son sus rutas migratorias? ¿Cuáles obstáculos deberán cruzar durante la migración? ¿Vuelan largas distancias sin parar o hacen varias escalas? ¿Son específicos en sus preferencias de hábitat durante la migración? Las respuestas a estas preguntas nos ayudan a entender cómo migran las aves y, por consecuencia, a entender cómo conservarlas mejor (e.g. el manejo de recursos en diferentes regiones y hábitats a lo largo de sus rutas migratorias). Aunque la mayor parte de las especies migratorias mencionadas en este estudio no se encuentran actualmente en peligro, es imperativo estudiarlas y planificar ahora para su futura conservación, porque varios hábitats del Chaco siguen siendo alterados por actividades humanas (Parker et al. 1993). Por lo que la conservación de las especies se basa en el entendimiento de su historia natural, para las aves migrantes implica

estudiar tanto su migración como sus fases reproductivas e invernales.

Agradecimientos

El presente trabajo no podría haberse realizado sin la colaboración de Kimberly Smith y Thomas Brooks, quienes dieron buenas sugerencias durante el desarrollo del trabajo. Francisco Sagot, Sebastián Herzog y dos revisores anónimos revisaron el manuscrito. Don Alfonso Roda nos permitió trabajar en su propiedad y fue muy hospitalario. Ayudantes de campo fueron Dennis Lichtenberg, Doug Meredith, John Prather y Rosa Strem, a quienes agradecemos por su esfuerzo. Agradecemos a Rafael Aguape y Alfredo Fuentes por ayudarnos con la identificación de la vegetación. Este estudio fue financiado en parte por el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Manomet Center for Conservation Sciences, Association of Field Ornithologists y The Academy of Natural Sciences of Philadelphia.

Referencias

- American Ornithologists' Union. 1998. Checklist of North American Birds, 7^a Edición. American Ornithologists' Union, Washington, D.C. 829 p.
- Chesser, R.T. 1994. Migration in South America, an overview of the Austral system. *Bird Conservation International* 4: 91-107.
- _____. 1997. Patterns of seasonal and geographical distribution of austral migrant flycatchers (Tyrannidae) in Bolivia. *Ornithological Monographs* 48: 171-204.
- _____. 1998. Further perspectives on the breeding distribution of migratory birds: South American austral migrant flycatchers. *Journal of Animal Ecology* 67: 69-77.
- _____ & D.J. Levey. 1998. Austral migrants and the evolution of migration in New World birds: diet, habitat, and migration revisited. *American Naturalist* 152:311-319.

- Dabenne, R. 1910. Ornitología argentina. Anales del Museo Nacional, Buenos Aires. 11: 1-513.
- De la Peña, M.R. y M. Rumboll. 1998. Birds of Southern South America and Antarctica. Harper Collins, Londres. 304 p.
- Hayes, F.E., P.A. Scharf, y R.S. Ridgely. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. Condor 96: 83-97.
- Jahn, A.E. 2000. Austral migrant birds in a Bolivian Chaco thorn forest: Results of banding during three migratory seasons. Tesis de M.Sc. University of Arkansas Libraries. 68 p.
- Joseph, L. 1996. Preliminary climatic overview of migration patterns in South American austral migrant passerines. Ecotropica 2: 185-193.
- _____. 1997. Towards a broader view of Neotropical migrants: consequences of a re-examination of austral migration. Ornitología Neotropical 8: 31-36.
- Kratter, A.W., T.S. Sillett, R.T. Chesser, F.P. O'Neill, T.A. Parker, III, y A. Castillo. 1993. Avifauna of a Chaco locality in Bolivia. Wilson Bulletin. 105: 114-141.
- Morello, J. y G. Hortt. 1985. Changes in the areal extent of arable farming, stock raising and forestry in the South American Chaco. Applied Geography and Development 25: 109-127.
- Morris, S.R., M.E. Richmond, y D.W. Holmes. 1994. Patterns of stopover by warblers during spring and autumn migration on Appledore Island, Maine. Wilson Bulletin 106: 703-718.
- Navarro, G. y A. Fuentes. 1999. Geobotánica y sistemas ecológicos de paisaje en el Gran Chaco de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología 5: 25-50.
- Parker, T. A., III, A. Gentry, R. B. Foster, L. H. Emmons & J. V. Remsen, Jr. 1993. The lowland dry forests of Santa Cruz, Bolivia: A global conservation priority. Conservation International, RAP working Papers #4. 104 p.
- Ralph, C.J., G.R. Guepel, P. Pyle, T.E. Martin & D.F. DeSante. 1993. Handbook of field methods for monitoring landbirds. General Technical Report PSW-GTR-144. Albany. 41 p.
- Remsen, J.V. & M.A. Traylor. 1989. An annotated list of the birds of Bolivia. Buteo Books, Vermillion. 81 p.
- Ridgely, R. S. & G. Tudor. 1989. The birds of South America. Vol. I. The Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin. 516 p.
- Ridgely, R. S. & G. Tudor. 1994. The birds of South America. Vol. II. The Suboscine Passerines. University of Texas Press, Austin. 814 p.
- Sick, H. 1968. Vogelwanderungen im kontinental Südamerika. Vogelwarte 24: 217-243.
- Stotz, D.F., F.W. Fitzpatrick, T.A. Parker III, y D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: Ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago. 478 p.
- Taber, A. 1991. The status and conservation of the Chacoan peccary in Paraguay. Oryx 25: 147-155.
- Wetmore, A. 1926. Observations on the birds of Argentina, Paraguay, Uruguay and Chile. Bulletin of the U.S. National Museum 133: 1-448.
- Willis, E.O. 1988. Land-bird migration in São Paulo, south-eastern Brazil. pp. 756-764. En: H. Ouellet (Ed). Proceedings of the International Ornithological Congress Vol. 19.
- Winker, K., D.W. Warner, y A.R. Weisbrod. 1992. Daily mass gains among woodland migrants at an inland stopover site. Auk 109: 853-862.
- Zimmer, J.T. 1938. Notes on migrations of South American birds. Auk 55: 405-410.
- Artículo manejado por: Sebastián Herzog
Recibido en: Diciembre de 2001.
Aceptado en: Junio de 2002.

Apéndice 1

Lista de especies de aves observadas y residentes capturadas en el Chaco boliviano. No incluye especies en las cuales todos los individuos capturados fueron considerados como migrantes. Códigos de abundancia relativa son: **R** = raro, **C** = común, **A** = abundante. Códigos de hábitat son: **ag** = áreas de agricultura, **bo** = bosque, **ci** = cielo, ave observada volando, **lit** = áreas litorales, **ra** = bosque **ralo** (intervenido). La taxonomía a nivel familia sigue a American Ornithologists' Union, Checklist of North American Birds (1998); a nivel especie sigue Remsen y Traylor (1989); * especies para cuales abundancia fue medida por capturas en redes; ** Porzecanski y Weicker (datos no publicados).

Familia y Especie	Abundancia Relativa	Hábitat
Tinamidae		
<i>Crypturellus parvirostris</i>	C	bo
<i>Crypturellus tataupa</i>	C	bo
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	R	ra
Podicipedidae		
<i>Podilymbus podiceps</i>	R	lit
Anhingidae		
<i>Anhinga anhinga</i>	R	lit
Ardeidae		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	R	ra, lit, ag
<i>Ptilerodius pileatus</i>	R	lit
<i>Ardea cocoi</i>	R	lit
<i>Casmerodius albus</i>	R	lit, ra
<i>Bubulcus ibis</i>	R	lit
<i>Egretta thula</i>	C	lit
<i>Butorides striatus</i>	C	lit
Threskiornithidae		
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	R	lit
<i>Platalea ajaja</i>	R	lit
Ciconiidae		
<i>Mycteria americana</i>	R	ci, lit
Cathartidae		
<i>Coragyps atratus</i>	C	ci
<i>Cathartes aura</i>	C	ci
<i>Vultur gryphus</i>	R	ci
<i>Sarcoramphus papa</i>	R	ci
Anatidae		
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	R	lit
<i>Cairina moschata</i>	R	lit
<i>Callonetta leucophrys</i>	R	lit
<i>Sarkidiornis melanotos</i>	R	lit

Accipitridae		
<i>Elanus leucurus</i>	R	ci, ag
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	R	lit, ci
<i>Geranospiza caerulescens</i>	R	bo
<i>Buteogallus urubitinga</i>	R	bo, lit
<i>Buteogallus meridionalis</i>	R	ci
<i>Parabuteo unicinctus</i>	R	ci
<i>Buteo magnirostris</i>	C	ci
Falconidae		
<i>Polyborus plancus</i>	A	ra
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	R	bo
<i>Falco sparverius</i>	C	ag
<i>Falco femoralis</i>	R	ra
Cracidae		
<i>Ortalis canicollis</i>	A	bo
Cariamidae		
<i>Chunga burmeisteri</i>	A	ra
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	R	ra
<i>Pluvialis dominica</i>	R	ag
<i>Charadrius collaris</i>	R	lit
Recurvirostridae		
<i>Himantopus mexicanus</i>	R	lit
Jacanidae		
<i>Jacana jacana</i>	R	lit
Scolopacidae		
<i>Tringa melanoleuca</i>	R	lit
<i>Tringa flavipes</i>	R	lit
<i>Tringa solitaria</i>	A	lit
<i>Actitis macularia</i>	R	lit
<i>Phalaropus tricolor</i>	R	lit
<i>Calidris fuscicollis</i>	R	lit
<i>Calidris melanotos</i>	R	lit
Laridae		
<i>Phaetusa simplex</i>	R	lit
Columbidae		
<i>Columba picazuro</i>	A	ci
<i>Columba cayennensis</i>	R	ra
<i>Zenaida auriculata</i>	C	ci
<i>Columbina talpacoti</i>	R	lit, ra
<i>Columbina picui</i>	A	ra
<i>Leptotila verreauxi</i>	A	bo

Psittacidae		
<i>Aratinga acuticaudata</i>	A	ra
<i>Myiopsitta monachus</i>	A	ra
<i>Amazona aestiva</i>	C	ci
Cuculidae		
<i>Coccyzus americanus</i>	R	ra
<i>Piaya cayana</i>	C	bo
<i>Crotophaga major</i>	R	lit, ra
<i>Crotophaga ani</i>	A	ra
<i>Guira guira</i>	A	ra
<i>Tapera naevia</i>	R	bo, ra
Tytonidae		
<i>Tyto alba</i>	R	ci
Strigidae		
<i>Otus choliba</i>	A	ra
<i>Bubo virginianus</i>	R	bo, ra
<i>Glaucidium brasilianum</i>	A	bo
<i>Speotyto cunicularia</i>	R	bo
<i>Strix rufipes</i>	R	ra
Caprimulgidae		
<i>Chordeiles sp.</i>	R	ra
<i>Caprimulgus rufus</i>	R	ra
<i>Caprimulgus parvulus</i>	R	ra
<i>Hydropsalis brasiliana</i>	R	bo, ra
Nyctibiidae		
<i>Nyctibius griseus</i>	R	bo
Apodidae		
<i>Chaetura andrei</i>	C	lit, ci
Trochilidae		
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	C	ra
<i>Hylocharis chrysura</i>	C	ra
<i>Amazilia chionogaster*</i>	R	bo
<i>Heliomaster furcifer</i>	R	ra
Trogonidae		
<i>Trogon curucui</i>	C	bo
Momotidae		
<i>Momotus momota</i>	A	bo
Bucconidae		
<i>Nystalus maculatus</i>	A	ra, bo
Ramphastidae		
<i>Ramphastos toco</i>	R	bo

Picidae

<i>Picumnus cirratus</i> *	C	bo
<i>Melanerpes candidus</i>	A	ra
<i>Melanerpes cactorum</i>	R	ra
<i>Picoides mixtus</i>	R	bo, ra
<i>Picoides lignarius</i>	R	bo, ra
<i>Veniliornis</i> sp.*	R	bo
<i>Colaptes melanochloros</i>	R	bo
<i>Campephilus leucopogon</i>	C	bo

Furnaridae

<i>Furnarius rufus</i>	C	ra
<i>Synallaxis frontalis</i>	R	ra
<i>Synallaxis gujanensis</i>	R	ra, bo
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	R	ra
<i>Coryphistera alaudina</i>	A	ra
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	A	ra

Dendrocolaptidae

<i>Sittasomus griseicapillus</i>	R	bo
<i>Xiphocolaptes major</i>	C	ra
<i>Dendrocolaptes picumnus</i> *	R	bo
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	A	ra
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	C	ra

Thamnophilidae

<i>Batara cinerea</i>	R	bo
<i>Taraba major</i>	C	bo
<i>Thamnophilus doliatus</i>	C	bo
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	C	bo
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	A	bo
<i>Herpsilochmus pileatus</i> *	R	bo

Rhinocryptidae

<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	C	bo
-------------------------------	---	----

Tyrannidae

<i>Camptostoma obsoletum</i>	R	bo
<i>Sublegatus modestus</i>	R	ra
<i>Suiriri suiriri</i>	R	ra
<i>Elaenia spectabilis</i>	R	ra
<i>Elaenia parvirostris</i>	R	bo, ra
<i>Serpophaga munda</i>	R	bo
<i>Serpophaga subcristata</i>	R	ra
<i>Inezia inornata</i>	R	bo, ra
<i>Stigmatura budytoides</i>	R	ra
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	C	bo
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	R	bo
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	C	ra
<i>Knipolegus striaticeps</i>	R	bo
<i>Hymenops perspicillata</i>	R	lit

Patrones en la migración austral de aves entre temporadas y hábitats en el Chaco boliviano

<i>Fluvicola pica</i>	C	lit
<i>Machetornis rixosus</i>	C	ra
<i>Myiarchus swainsoni</i>	R	bo
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	C	bo
<i>Pitangus sulphuratus</i>	A	ra
<i>Megarynchus pitangua</i>	R	bo
<i>Myiodynastes maculatus</i>	R	bo
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	R	bo
<i>Empidonomus varius</i>	R	ra
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	A	ra
<i>Tyrannus melancholicus</i>	C	ra
<i>Tyrannus savana</i>	C	ra
<i>Tyrannus tyrannus</i>	R	ag
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	R	bo
<i>Pachyramphus validus**</i>	R	bo
<i>Tityra inquisitor</i>	R	bo
Vireonidae		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	A	bo, ra
<i>Vireo olivaceus</i>	R	bo, ra
Corvidae		
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	R	bo, ra
<i>Cyanocorax chrysops</i>	A	bo
Hirundinidae		
<i>Progne tapera</i>	R	ci
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	R	ci
<i>Riparia riparia</i>	R	ci
<i>Hirundo rustica</i>	R	lit
Troglodytidae		
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	R	ra
<i>Thryothorus guarayanus*</i>	R	bo
<i>Troglodytes aedon</i>	C	ra
Sylviidae		
<i>Polioptila dumicola</i>	A	ra
Turdidae		
<i>Catharus fuscescens**</i>	R	ra
<i>Turdus rufiventris</i>	R	lit
<i>Turdus amaurochalinus</i>	A	ra
Mimidae		
<i>Mimus saturninus</i>	C	ag, ra
<i>Mimus triurus</i>	R	ag, ra
Parulidae		
<i>Parula pitiayumi</i>	C	ra

Thraupidae

<i>Thlypopsis sordida</i> *	R	bo
<i>Nemosia pileata</i>	C	ra
<i>Piranga flava</i>	R	ra
<i>Thraupis sayaca</i>	C	ra
<i>Thraupis bonariensis</i>	R	ra
<i>Euphonia chlorotica</i>	C	bo

Emberizidae

<i>Zonotrichia capensis</i>	R	ra
<i>Lophospingus pusillus</i>	R	ra
<i>Poospiza melanoleuca</i>	R	ra
<i>Sicalis flaveola</i>	R	lit, ra
<i>Emberizoides herbicola</i>	R	ag, ra
<i>Volatinia jacarina</i>	R	ag
<i>Sporophila lineola</i>	R	ra
<i>Sporophila caerulescens</i>	R	ag
<i>Tiaris obscura</i>	R	ag
<i>Saltatricula multicolor</i>	R	ra
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	A	bo

Cardinalidae

<i>Paroaria coronata</i>	C	ra
<i>Pheucticus aureoventris</i>	C	bo
<i>Saltator coerulescens</i>	R	ra
<i>Saltator aurantiirostris</i>	R	ra
<i>Cyanocopsa brissonii</i> *	A	bo

Icteridae

<i>Cacicus solitarius</i>	C	bo
<i>Icterus cayanensis</i>	C	ra
<i>Icterus icterus</i>	C	bo
<i>Leistes superciliaris</i>	R	ag
<i>Molothrus badius</i>	A	ra
<i>Molothrus bonariensis</i>	C	ag
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	R	ci

Fringillidae

<i>Carduelis magellanica</i>	R	ra
------------------------------	---	----
