



AVIFAUNA DE LOS BOSQUES RIBEREÑOS DE LAS SELVAS PEDEMONTANAS DEL NOR-OESTE ARGENTINO

Daniela Gomez · Luis Rivera · Natalia Politi · Román Ruggera

Centro de Investigaciones y Transferencia-Jujuy, CONICET, Av. Bolivia 1711, San Salvador de Jujuy, Jujuy, CP. 4600, Argentina
E-mail: Daniela Gomez · madanielagomez@gmail.com

RESUMEN Los bosques de ribera usualmente hacen referencia a un cuerpo de agua y su bosque asociado, y representan una zona de transición entre el ambiente acuático y el entorno. Estos bosques, constituyen hábitats particulares que proveen sitios de alimentación y reproducción, y rutas de paso para numerosas especies. En general, albergan una rica y abundante fauna en comparación con los ambientes no ribereños circundantes. Las aves constituyen un grupo conspicuo en los bosques de ribera, tanto en regiones templadas como tropicales y frecuentemente los ensambles son diferentes y de mayor riqueza específica que los de áreas vecinas. En este estudio examinamos en detalle la diversidad de los ensambles de aves en seis bosques de ribera de la selva pedemontana del noroeste de la Argentina (Yungas Australes) y comparamos la riqueza y abundancia de las aves entre la temporada seca y húmeda. Encontramos un total de 207 especies de aves. Las especies migratorias latitudinales y altitudinales representaron el 15% y 9% de las especies de aves, respectivamente. Los ensambles de aves entre las temporadas seca y húmeda fueron significativamente diferentes (ANOSIM: $R = 0,32$, $p = 0,02$) si bien estas diferencias fueron moderadas. El 30% de las 56 especies que más contribuyeron a esta diferenciación fueron aves migratorias. El gremio trófico más representativo fue el de las aves insectívoras, seguido de las granívoras. Los bosques de ribera estuvieron dominados por especies de aves que típicamente habitan bosques maduros de las Yungas Australes. Registramos una especie clasificada globalmente como “Casi Amenazada” y cuatro especies consideradas Amenazadas a escala nacional. Este trabajo resalta la importancia de los bosques de ribera en su rol como refugio tanto para las especies de aves migratorias como residentes, contribuyendo a la diversidad regional.

ABSTRACT · Bird assemblages of riparian forests of premontane forests in northwestern Argentina

Riparian forests usually refer to a water-body and its associated forest, and represent a transitional zone between the aquatic environment and the surrounding area. These forests are singular habitats that provide feeding and breeding sites as well as migration routes for many species. Usually, the fauna found in riparian forests is more diverse and abundant than in surrounding, non-riparian habitats. Birds are a conspicuous group in riparian forests, both in temperate and tropical regions, and they often form very distinctive assemblages compared to neighboring areas. In this study, we examined in detail the diversity of bird assemblages at six riparian forests within the piedmont of a subtropical montane forest from NW Argentina (Southern Yungas), assessing their richness and abundance in the wet and dry seasons. We found a total of 207 bird species. Latitudinal and altitudinal migrants represented 15% and 9% of species, respectively. Birds assemblages in the wet and dry seasons were significantly different (ANOSIM: $R = 0.32$, $p = 0.02$) although differences were relatively small. Thirty percent of the 56 species that contribute most to this difference were migratory birds. Insectivorous birds, followed by granivorous birds, were the best represented trophic guilds. Riparian forests were dominated by bird species that typically occur in undisturbed, mature forests of the Southern Yungas. We recorded one species classified as “Near Threatened” at a global scale, and four species considered “Threatened” at a national scale. This study points out the importance of riparian forests as refuges for migratory as well as resident bird species, which can be crucial for the maintenance of the regional bird diversity.

KEY WORDS Bird community · Feeding guilds · Premontane forests · Riparian forests · Seasonal variation · Species turnover

Received 24 April 2015 · Revised 17 September 2015 · Accepted 31 May 2016 · Published online 15 June 2016

Communicated by Kaspar Delhey © The Neotropical Ornithological Society

INTRODUCCIÓN

Los bosques de ribera incluyen un cuerpo de agua y el bosque asociado a sus márgenes y constituyen una zona ecotonal o de transición entre ambos. Los bosques de ribera se disponen en franjas delgadas por lo que representan un bajo porcentaje de los ecosistemas continentales y resultan vulnerables a disturbios no naturales (Woinarski et al. 2000). Estos bosques pueden servir como conectores de ambientes fragmentados al proporcionar una vía de desplazamiento y de flujo genético entre parches remanentes de vegetación nativa (Arcos Torres 2005, Nores et al. 2005). Además, los bosques de ribera brindan sitios de alimentación, reproducción y rutas de paso para distintas especies animales, mantienen la temperatura del agua, retienen contaminantes y nutrientes provenientes de zonas aledañas y estabilizan los bancos de los ríos (Olson et al. 2000, Lindenmayer & Franklin 2002, Arcos Torres 2005, Arcos Torres et al. 2008).

Los bosques de ribera son funcional y estructuralmente más complejos que los ambientes que los rodean (Rosetti & Giraud 2003, Arcos Torres 2005, Guichón & Cassini 2007). Estos bosques albergan una mayor riqueza y abundancia de fauna en comparación con los ambientes no ribereños circundantes (Woinarski et al. 2000, Martin et al. 2006, Palmer & Bennett 2006), lo cual está asociado a la disponibilidad de agua, complejidad del hábitat, elevados niveles de recursos alimenticios y beneficios asociados con los efectos de borde (López-Barrera 2004, Palmer & Bennett 2006). Sin embargo, a pesar de su importancia y de las legislaciones vigentes que establecen su conservación, se han eliminado grandes extensiones de estos bosques (Arcos Torres 2005, Nores et al. 2005).

La selva pedemontana representa el piso basal de los bosques de montaña andinos conocidos como Yungas Australes que se desarrollan desde el centro de Bolivia hasta el noroeste de Argentina (Cabrera 1971, Brown et al. 2001). La selva pedemontana es una región que ha recibido escasa atención en cuanto a sus bosques de ribera (Gomez 2010, Sirombra & Mesa 2010). La situación de conservación de la selva pedemontana es altamente delicada, ya que el 90% de su superficie original ha sido transformada, principalmente en áreas agrícolas (Brown 2009). En este contexto, si bien los bosques de ribera son elementos marginales a estas actividades humanas debido a la baja calidad de sus suelos y a la inundabilidad, a su vez, constituyen elementos centrales en los planes de conservación, ya que son áreas con un alto valor intrínseco dada la gran biodiversidad que albergan (POT-Jujuy 2007).

Las aves constituyen uno de los grupos más conspicuos de los bosques de ribera de regiones templadas y tropicales (p.ej., Skagen et al. 1998, Vereza et al. 2000, Rosetti & Giraud 2003, Rodewald & Matthews 2005, Arcos Torres et al. 2008, Seaman & Schulze 2010). Varios estudios resaltan la particularidad de los

ensambles de aves de los bosques de ribera, diferenciándose por su mayor riqueza específica de los ensambles de áreas vecinas (Woinarski et al. 2000, Palmer & Bennett 2006, Jahn et al. 2008). Por consiguiente, describir la estructura y composición (i.e., diversidad, riqueza, abundancia) de los ensambles presentes, permite comparar entre distintos ambientes y determinar la contribución de estos ambientes a la diversidad regional (Dirzo & Raven 2003, Cid & Caviedes-Vidal 2014).

Teniendo en cuenta la importancia de los bosques de ribera en general, y considerando la urgencia de generar información que ayude a la rápida y efectiva conservación de la selva pedemontana, los objetivos de este trabajo son: 1) describir el ensamble de aves de los bosques de ribera en la selva pedemontana del noroeste de Argentina, en términos de abundancia, riqueza y diversidad de especies; y 2) describir dicho ensamble desde el punto de vista de los gremios tróficos, su variación estacional, presencia de migrantes altitudinales y latitudinales, el tipo de ambientes que frecuentan y su estatus de conservación. Los resultados de este trabajo serán de utilidad para determinar la contribución de los bosques de ribera a la diversidad regional de aves en general, y su importancia para la conservación de la selva pedemontana en particular.

MÉTODOS

Área de estudio. La selva pedemontana se desarrolla en el piso altitudinal inferior (400–700m s.n.m.) de las selvas de montaña conocidas como Yungas Australes (Figura 1), que se distribuyen desde los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba en Bolivia hasta la provincia de Catamarca en el noroeste de Argentina (Brown et al. 2001). El clima en la selva pedemontana es templado-cálido, con una temperatura media anual que oscila entre 18 y 20°C. La precipitación media anual es de 800–1000 mm, con lluvias concentradas en la época estival (noviembre–marzo; Mendoza 2009). La selva pedemontana está atravesada por numerosos ríos que cuentan en sus márgenes con franjas de vegetación de ancho variable, que contienen especies arbóreas restringidas a estos bosques como *Tessaria angustifolia* (Palo Bobo, Asteraceae), *Acacia aroma* (Aromo, Acaciaceae), *Salix humboldtiana* (Sauce Criollo, Salicaceae) y *Tipuana tipu* (Tipa, Fabaceae), mezcladas con elementos característicos de la selva pedemontana como *Erythrina falcata* (Ceibo, Fabaceae), *Cedrella balsanae* (Cedro Salteño, Meliaceae), *Anadenanthera colubrina* (Cebil Colorado, Fabaceae), *Enterolobium cortorstisiliquum* (Pacará, Fabaceae) y *Juglans australis* (Nogal Criollo, Juglandaceae); POT-Jujuy 2007, Gomez no publ.).

Este trabajo se llevó a cabo en seis bosques de ribera pedemontanos que incluyeron los ríos Ledesma (RL, 23°56'45"S, 64°57'50"W), Zora (RZ, 23°46'23"S, 64°36'41"W), Sauzalito (RS1: 23°37'25"S y 64°35'13"W; RS2: 23°39'46"S y 64°34'24"W) y Santa

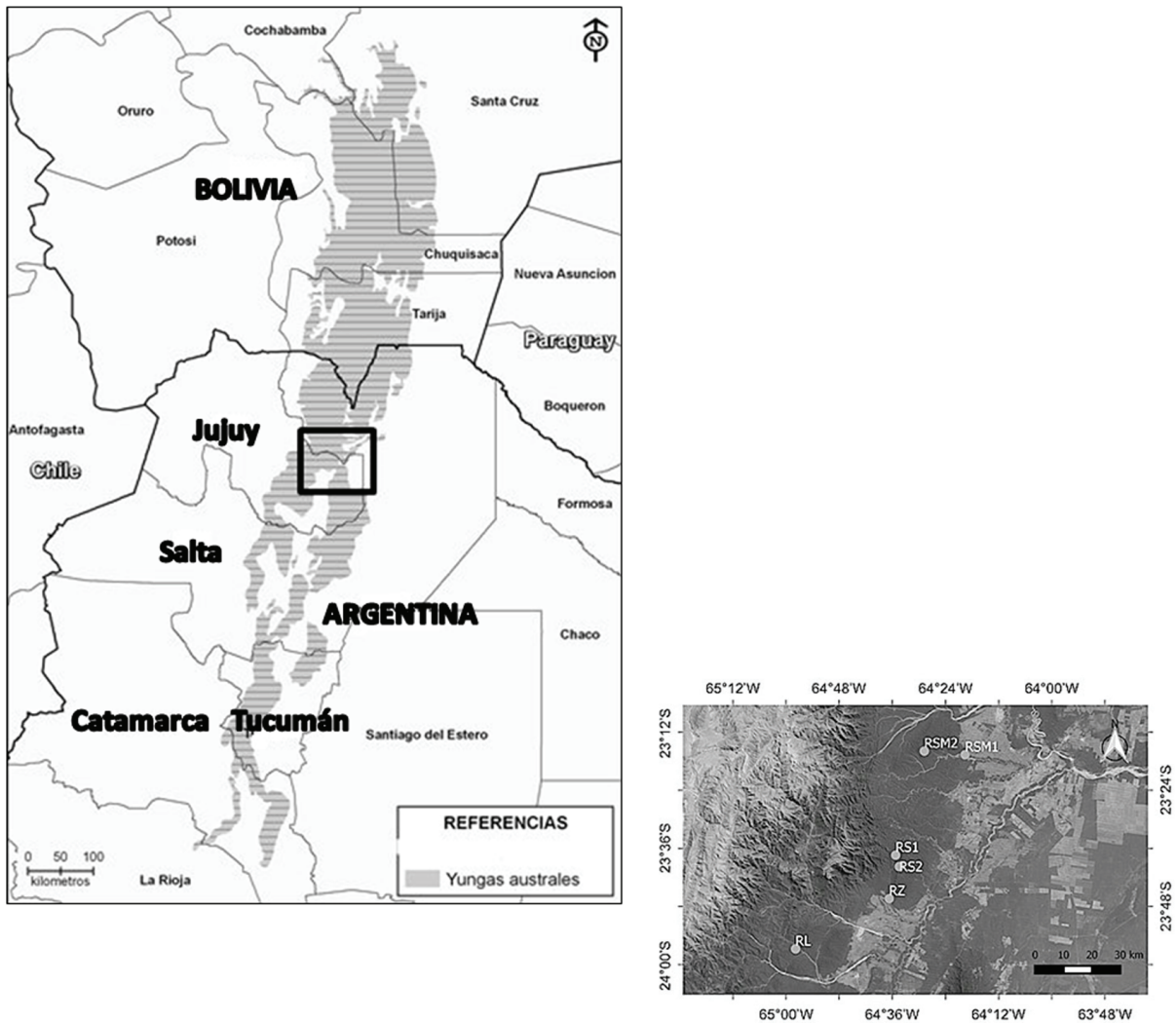


Figura 1. Distribución de las Yungas Australes en Argentina y Bolivia (izquierda) y detalle del área de estudio (derecha) donde se indican los seis bosques de ribera (RL, RS1, RS2, RSM1, RSM2, RZ) de la selva pedemontana de las Yungas Australes, provincias de Jujuy y Salta, Argentina.

María (RSM1: 23°16'39"S, 64°19'32"W; RSM2: 23°15'53"S, 64°28'45"W). En estos dos últimos ríos establecimos dos sitios de muestreo separados entre sí 5 km (RS1-RS2) y 17 km (RSM1-RSM2), respectivamente. Los sitios RL, RZ y RS se encuentran en el departamento Libertador General San Martín, y RS dentro del Parque Nacional Calilegua (provincia de Jujuy), y los sitios RSM 1 y 2 en el departamento Orán (provincia de Salta; Figura 1). Al tratarse de ríos de montaña y con regímenes pluviales estivales, sus caudales varían de una estación a otra, siendo mayores en la temporada húmeda. El ancho de los ríos varía entre 5 y 10 m; su profundidad, en general, no supera los 50 cm, incluso en la estación lluviosa, excepto por breves momentos luego de intensas lluvias, y el sustrato predominante es de tipo rocoso. Se realizaron cuatro visitas a cada uno de los sitios de estudio: dos en la temporada seca (23 julio–8 agosto de 2013; 5–15 y 20–25 agosto de 2014) y dos en la temporada húmeda (28 enero–2 febrero de 2013; 5–15 diciembre de 2013; 16–20 de enero de 2014; 13–27 noviem-

bre de 2014); la única excepción fue el sitio RSM2 donde se realizaron tres visitas (dos en la temporada seca y una en la temporada húmeda). Así, obtuvimos un total de 23 muestreos (12 en la temporada seca y 11 en la temporada húmeda).

Técnica de muestreo. En cada bosque de ribera se recorrieron transectas de 150 m de longitud con un ancho fijo de 25 m a cada lado del cauce del río. Cada transecta fue recorrida por dos observadores, uno a cada lado del cauce del río, durante 15 min, en los cuales se registraron todas las aves vistas u oídas, identificando la especie y el número de individuos. La técnica de transectas de faja (o lineales) consiste en establecer líneas de recorrido de longitud y ancho prefijado dentro del ambiente, en función de las características del terreno, tamaño del hábitat y características estructurales de la vegetación (Vides Almonacid 1992). Esta metodología fue seleccionada, ya que al tratarse de ambientes lineales y de anchos variables, la consideramos apropiada para poder rea-

lizar un muestreo comparable en todos los sitios de estudio (Arcos Torres 2005, Morales 2015). En la primera visita a todos los sitios se recorrieron siete transectas de observación. En análisis preliminares de estas visitas se determinó que era necesario un mayor esfuerzo de muestreo, por lo que el número de transectas fue duplicado en las siguientes visitas. Las transectas se completaron en dos días consecutivos (siete transectas diarias) durante las primeras horas de la mañana: de 06:30 a 09:00 h en la temporada húmeda, y de 08:00 a 10:00 h en la temporada seca, recorriendo el río una mañana aguas arriba y la siguiente aguas abajo. Complementariamente, en cada sitio se colocaron entre 5 y 7 redes de niebla (12 m de largo x 2,8 m de alto con una malla de 36 mm) para detectar especies que resultaran crípticas durante las transectas de observación. Las especies de aves registradas con redes de niebla fueron consideradas para el análisis de riqueza específica, e incluidas en la lista de especies presentes en los bosques de ribera, y también fueron asignadas a un estado de conservación y ambiente frecuentado. Asimismo, se incluyeron aquellas especies de aves que fueron registradas de manera no sistemática (es decir, observadas fuera de las transectas de observación y captura con redes de niebla). La identificación de las aves se realizó utilizando guías de identificación (Narosky & Yzurieta 2003, Rodríguez Mata et al. 2006); la nomenclatura científica sigue las recomendaciones de Gill & Donsker (2014).

Análisis de datos. Se realizaron curvas de acumulación de especies para evaluar si el esfuerzo de muestreo fue adecuado (Soberón & Llorente 1993, Villarreal et al. 2006)). Las curvas fueron realizadas con los datos de presencia-ausencia, utilizando el programa EstimateS v9.1.0 y el estimador Chao 2. Se realizó una descripción de los ensambles de aves de todos los bosques analizando la estructura y composición del conjunto de especies registradas y de las temporadas seca y húmeda por separado. Los parámetros comunitarios calculados fueron: 1) número de individuos y de especies presentes; 2) la importancia porcentual de las familias de aves mejor representadas; 3) abundancia relativa de las especies, calculada como el porcentaje de la abundancia de todos los individuos registrados de todas las especies. La abundancia relativa se representó en curvas de rango-abundancia de Whittaker, las cuales expresan en el eje horizontal a las especies más abundantes (en nuestro estudio reportamos solo las 10 especies con los valores más altos de abundancia relativa), y en el eje vertical el logaritmo decimal de la abundancia relativa. Comparamos las abundancias de las 10 especies que resultaron con valores más altos de abundancia entre ambas temporadas, mediante una prueba no paramétrica de Wilcoxon (Mann-Whitney, *U*) dada la falta de normalidad de los datos (Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks), utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo et al. 2014); 4) frecuencia relativa de cada especie, calculada como: N° de

muestreos en los que la especie estuvo presente/ N° total de muestreos (Magurran & McGill 2011); 5) índice de diversidad de Shannon (H' ; Magurran & McGill 2011).

Para analizar las diferencias que pudiesen existir entre los ensambles de aves en las temporadas de muestreo, realizamos un Análisis de Similitud (ANO-SIM), basado en datos de abundancia de las especies. Se generó una matriz de similitud entre sitios durante las dos temporadas de muestreo (temporada húmeda y temporada seca), y utilizamos el índice de similitud de Bray-Curtis para datos no estandarizados. La prueba calcula un Valor de Similitud Global, *R*, que indica el grado de discriminación entre temporadas tomando valores que van entre 0 y 1; valores altos de *R* indican una baja similitud (= ensambles de aves diferentes) entre temporadas (Clarke 1993). La significancia estadística de *R* (i.e., si el *R* observado es estadísticamente diferente al *R* que se puede esperar por azar) fue evaluada mediante un test de permutación, en el cual la hipótesis nula establece que no hay diferencias en la diversidad de especies entre temporadas (Clarke 1993). El nivel de significancia fue de $\alpha = 0,05$. Las relaciones de similitud entre las temporadas de muestreo se muestran mediante un escalamiento multidimensional no métrico (NMDS), realizado con el programa PC-ORD Versión 5.0 (McCune & Mefford 1999). Posteriormente, examinamos la contribución de cada especie dentro de cada grupo, mediante el análisis de Porcentaje de Similitud (SIMPER), el cual también determina la contribución a la similitud dentro de cada grupo (Clarke & Warwick 2001). Los análisis ANOSIM y SIMPER fueron realizados con el programa PRIMER 5 Versión 5.2.4 (PRIMER-E-Ltd., 2001).

Se designó a las especies como migratorias altitudinales, migratorias latitudinales o residentes en base a bibliografía (Stotz et al. 1996, Malizia 2001, Blendinger et al. 2004, Malizia et al. 2005, Echevarría & Chani 2006, Capllonch 2007, Capllonch & Ortiz 2007, Ortiz & Capllonch 2008, Blendinger & Álvarez 2009, Capllonch et al. 2009, Ortiz & Capllonch 2010). El estado de conservación de las especies de aves a nivel global se determinó utilizando la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2014), mientras que el estado de conservación para Argentina se corresponde con lo establecido por Aves Argentinas y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (AA/AOP & SA y DS 2010). Se agruparon a las especies según el tipo de ambientes que habitan frecuentemente siguiendo la clasificación de Blendinger & Álvarez (2009): Bosques Maduros de Yungas (BMY), Humedales Boscosos de Yungas (HBY), Bordes y Bosques Secundarios de Yungas (BBSY), Ambientes modificados (AM) y Humedales No Boscosos (HNB). Las especies de aves fueron asignadas a los siguientes gremios tróficos: frugívoros, insectívoros, carroñeros, granívoros, omnívoros, carnívoros, nectarívoros y piscívoros, según la bibliografía existente para la región (Beltzer 1990, Blake & Rougès 1997, Cane-

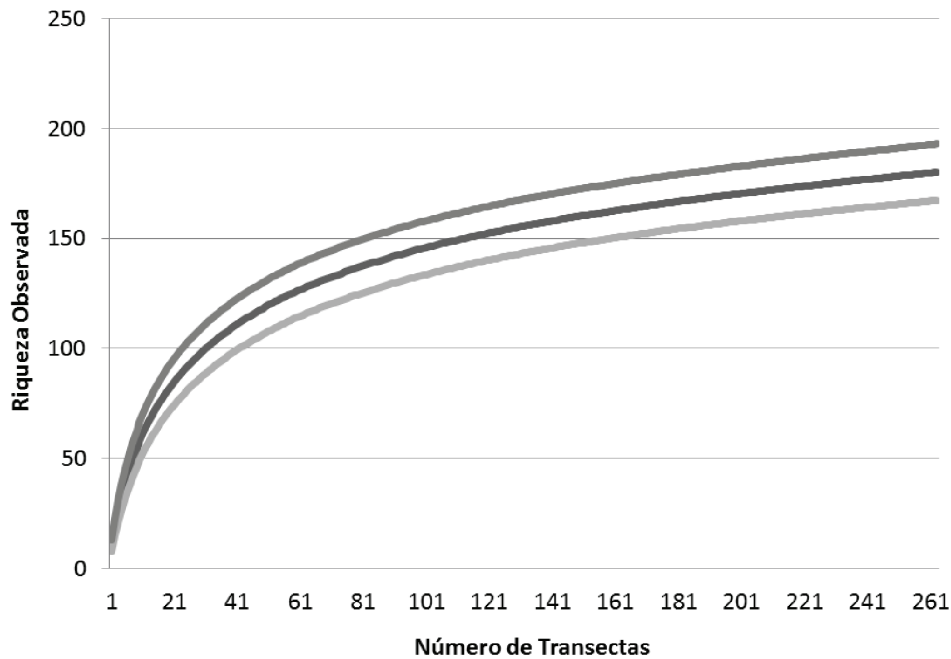


Figura 2. Curva de acumulación de especies de aves (línea central) y los intervalos de confianza del 95% (líneas inferior y superior) en el total de las transectas realizadas en seis bosques de ribera (RL, RS1, RS2, RSM1, RSM2, RZ) de la selva pedemontana de las Yungas Australes, provincias de Jujuy y Salta, Argentina.

vari et al. 1991, Giannini 1999, Malizia 2001, Rougès & Blake 2001, Malizia et al. 2005, Blendinger & Álvarez 2009, Zurita & Zuleta 2009, Ruggera no publ.).

Dado que el esfuerzo de muestreo con redes de niebla fue diferente en los distintos bosques, la tasa de captura de cada especie se estandarizó como: número de individuos capturados/100 h-red (1 h red = 1 red abierta durante 1 h; Ralph 1976, Rougès & Blake 2001). Para determinar si existieron diferencias significativas en las tasas de captura durante la temporada húmeda y la temporada seca, utilizamos la Prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney, *U*; Balzarini et al. 2008).

RESULTADOS

En 263 transectas realizadas en todos los bosques, se registraron un total de 6369 individuos correspondientes a 180 especies de aves, 40 familias y 18 órdenes (Material suplementario), que según el estimador Chao 2 representarían el 76% del total de especies esperadas. La curva de acumulación de todas las especies registradas en las transectas tiende a una estabilización (Figura 2). Si además se incluyen a las especies capturadas con redes de niebla y las observadas de manera no sistemática, el número asciende a 207 especies de aves, 43 familias y 20 órdenes (Material suplementario). Durante la temporada húmeda se registraron 3373 individuos correspondientes a 143 especies distribuidas en 36 familias; mientras que durante la temporada seca se registraron 2996 individuos pertenecientes a 135 especies y 37 familias.

El patrón observado en las abundancias relativas de las aves fue el de unas pocas especies muy abundantes y numerosas especies relativamente raras. Diez especies de aves representaron el 54% de la abundancia relativa total para todos los muestreos en conjunto, y el 44% y 49% para la temporada húmeda y para la temporada seca, respectivamente (Figura 3a). Muchas de las especies más abundantes fueron también las más frecuentes (seis en la temporada húmeda y seis en la temporada seca; Figura 3b). Las especies de psitácidos aportaron numerosos individuos, resultando en los mayores valores de abundancia relativa, si bien su frecuencia relativa fue baja. El resto de las especies de aves que presentaron valores elevados de abundancia relativa, no necesariamente fueron las más frecuentes. De las especies más abundantes (16), cinco de ellas tuvieron mayor abundancia en la temporada húmeda, otras cinco en la temporada seca, y seis especies no mostraron diferencias significativas en su abundancia entre temporadas (Tabla 1).

La diversidad (índice de Shannon) fue ligeramente mayor durante la temporada húmeda (promedio \pm desvío estándar; $H' = 1,77 \pm 0,015$) que durante la seca ($H' = 1,68 \pm 0,017$). Los ensambles de aves difirieron significativamente entre temporadas ($R_{obs} = 0,32$; $p = 0,02$). El promedio de disimilitud entre temporadas fue de 50,22 y de las 180 especies de aves registradas en total, 56 fueron las que contribuyeron a la disimilitud existente entre ambas temporadas, de las cuales el 30% corresponden a especies que realizan movimientos migratorios tanto altitudinales como latitudinales (Material suplementario, Figura 4). Al considerar las 207 especies de aves presentes

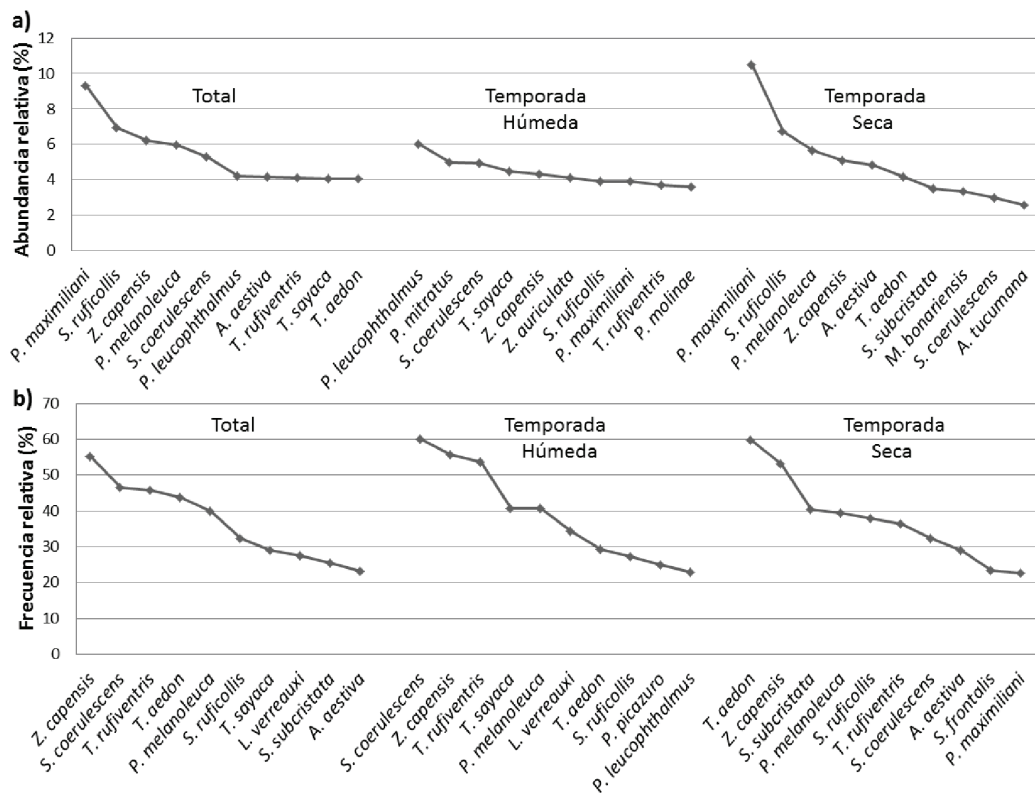


Figura 3. a) Curvas de rango-abundancia (Whittaker) de las 10 especies de aves más abundantes y, b) frecuencia relativa de las 10 especies de aves más frecuentes en seis bosques de ribera (RL, RS1, RS2, RSM1, RSM2, RZ) de la selva pedemontana de las Yungas Australes, provincias de Jujuy y Salta, Argentina, durante todos los muestreos (Total) y en cada temporada (temporada húmeda: noviembre–febrero; temporada seca: julio–agosto). Los nombres completos de las especies se encuentran en el Material suplementario.

en los bosques de ribera (i.e., incluyendo las registradas durante las transectas, las capturadas con redes de niebla y las observadas de manera no sistemática) 157 especies se categorizaron como residentes (75,8%), 31 como migrantes latitudinales (15%), 18 como migrantes altitudinales (9%) y una especie (0,5%), el Zorzal Plumizo (*Turdus nigriceps*), como migrante latitudinal y altitudinal (Material suplementario). En la temporada húmeda, de las 143 especies, registramos 112 especies residentes (78,3%), 9 que realizan movimientos altitudinales (6,3%) y 22 que realizan movimientos latitudinales (15,4%). En la temporada seca, de las 135 especies, se categorizaron 108 especies como residentes (80%), 13 como migrantes altitudinales (10%) y 14 como migrantes latitudinales (10%; Material suplementario).

Una especie registrada está categorizada como Casi Amenazada (Águila Solitaria, *Buteogallus solitarius*), otra como Vulnerable (Loro Alisero, *Amazona tucumana*) y 205 especies como de Preocupación Menor a nivel global (IUCN 2014). Al considerar la categorización para Argentina cuatro especies de aves registradas están categorizadas como Amenazadas (Pato Real, *Cairina moschata*; Taguató Negro, *Parabuteo leucorrhous*; Pava de Monte Común, *Penelope obscura* y Loro Alisero); dos especies como Vulnerable (Picaflor Frente Azul, *Eriocnemis glaucopoides* y Carpinterito Ocelado, *Picumnus dorbygnii-*

anus) y una especie En Peligro (Águila Solitaria; Material suplementario).

En cuanto al tipo de ambiente que frecuentan, se detectaron especies de aves características de las Yungas Australes: Bosque Maduro de Yungas (102 especies), Bordes y Bosques Secundarios de Yungas (31 especies) y Humedales Boscosos de Yungas (12 especies); y 59 especies de aves que ingresan a las Yungas Australes frente a un disturbio (Ambientes Modificados [34 especies] y Humedales No Boscosos [25 especies]). Para tres especies de aves registradas no se encontró información sobre el tipo de ambiente que frecuentan. Las 207 especies registradas fueron calificadas dentro de los distintos gremios tróficos considerados. Los Insectívoros representaron el 49% del total de especies registradas en los bosques de ribera. Este gremio representó el 39% en la temporada húmeda y el 43% en la temporada seca (Tabla 2, Material suplementario).

En un total de 2676,3 h-red, capturamos 587 individuos pertenecientes a 77 especies. Solo siete de estas especies no fueron registradas durante las transectas de observación (Material suplementario). La tasa promedio de captura (\pm desvío estándar) para la temporada seca fue de $23,5 \pm 16,44$ individuos/h-red, y para la temporada húmeda fue de $20,6 \pm 16,88$ individuos/h-red, y no presentaron diferencias significativas ($U = 558$; $p = 0,32$).

Tabla 1. Comparación de las abundancias relativas de las especies de aves con valores mayores de abundancia en ambas temporadas de muestreo (temporada húmeda y temporada seca), donde se representa la media de las abundancias relativas (\pm DE) en seis bosques de ribera de la selva pedemontana de las Yungas Australes, provincias de Jujuy y Salta, Argentina.

Especie	Temporada húmeda	Temporada seca	Prueba de Mann Whitney (U')	p
<i>Zenaida auriculata</i>	0,99 \pm 5,29	0,11 \pm 0,64	16086	0,1791
<i>Psittacara mitratus</i>	1,2 \pm 7,00	0,08 \pm 0,90	15881	0,0104
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1,44 \pm 3,84	0	14446	< 0,0001
<i>Pyrrhura molinae</i>	0,86 \pm 3,05	0,54 \pm 1,98	16087,5	0,3224
<i>Pionus maximiliani</i>	0,94 \pm 2,75	2,54 \pm 6,73	16776	0,4311
<i>Amazona aestiva</i>	0,41 \pm 1,05	1,16 \pm 2,36	17785,5	0,003
<i>Amazona tucumana</i>	0,05 \pm 0,35	0,59 \pm 2,91	16809	0,0771
<i>Serpophaga subcristata</i>	0,24 \pm 0,69	0,84 \pm 1,44	18717	< 0,0001
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	0,94 \pm 2,77	1,63 \pm 5,31	17444,5	0,048
<i>Troglodytes aedon</i>	0,49 \pm 0,92	1,03 \pm 1,15	19095	< 0,0001
<i>Turdus rufiventris</i>	0,89 \pm 1,07	0,59 \pm 0,98	14867,5	0,0051
<i>Thraupis sayaca</i>	1,07 \pm 1,66	0,37 \pm 1,06	14229	< 0,0001
<i>Poospiza melanoleuca</i>	0,85 \pm 1,24	1,38 \pm 2,59	16655,5	0,6787
<i>Zonotrichia capensis</i>	1,05 \pm 1,30	1,19 \pm 1,61	16496	0,9099
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,08 \pm 0,36	0,81 \pm 8,98	16008	0,0301
<i>Saltator caeruleus</i>	1,19 \pm 1,30	0,72 \pm 1,41	14030	< 0,0001

DISCUSION

Descripción del ensamble de aves. El trabajo aquí presentado es el primero que reporta la composición, abundancia y riqueza del ensamble de aves presente en los bosques de ribera de la selva pedemontana del sector norte de las Yungas de Argentina. Las 207 especies de aves registradas en este estudio representan un poco más del 20% de la avifauna de Argentina y equivale al 70,4% del total de especies conocidas para las Yungas Australes (Blendinger & Álvarez 2009). El porcentaje de especies de aves de la selva pedemontana presente en bosques de ribera puede ser aún mayor (24%) al registrado en este trabajo si tenemos en cuenta la riqueza de especies esperadas. Entre las especies que mostraron mayores valores de abundancia relativa, solo dos de ellas, Calancate Ala Roja (*Psittacara leucophthalmus*) y Loro Hablador (*Amazona aestiva*), realizan movimientos migratorios latitudinales y altitudinales, respectivamente; el resto de las especies que mostraron valores elevados en una de las dos temporadas corresponde a especies residentes, cuya abundancia no difiere de manera significativa entre ambas temporadas.

En general se considera que las diferentes especies de aves están asociadas o relacionadas a tipos específicos de vegetación (Vides Almonacid 1992). Las especies de bosque maduro de Yungas y bordes y bosques secundarios de Yungas que fueron registra-

das en este trabajo superan en casi un 19% a las 112 especies registradas en la selva pedemontana de la Alta Cuenca del Río Bermejo por Malizia et al. (2005), y este dato es semejante a las 131 que registraron Blendinger et al. (2009), en un estudio realizado en la selva pedemontana del departamento San Martín, en la provincia de Salta. La presencia de especies asociadas a bosques maduros de Yungas y bordes y bosques secundarios de Yungas puede deberse al contacto de los bosques de ribera con bosques nativos de alta complejidad estructural y florística (i.e., selva pedemontana) proveyendo hábitats y vías de desplazamiento a la fauna entre ambientes continuos (Vides Almonacid 1992, Arcos Torres 2005).

Gremios tróficos. Las aves insectívoras predominaron en abundancia y riqueza tanto en la temporada húmeda como en la temporada seca. El alto porcentaje de especies insectívoras en la temporada húmeda, coincidente con la temporada reproductiva de las aves en las Yungas Australes, podría deberse a la estacionalidad de estos bosques (Malizia et al. 2005, Blendinger & Álvarez 2009). Sin embargo en este estudio también registramos un gran número de aves insectívoras durante la temporada seca, a diferencia de lo encontrado por otros autores quienes en dicha temporada destacaron en primer término las especies frugívoras-insectívoras (Malizia et al. 2005, Blendinger & Álvarez 2009). La mayor abundancia de aves insectívoras podría deberse a que la presencia de un

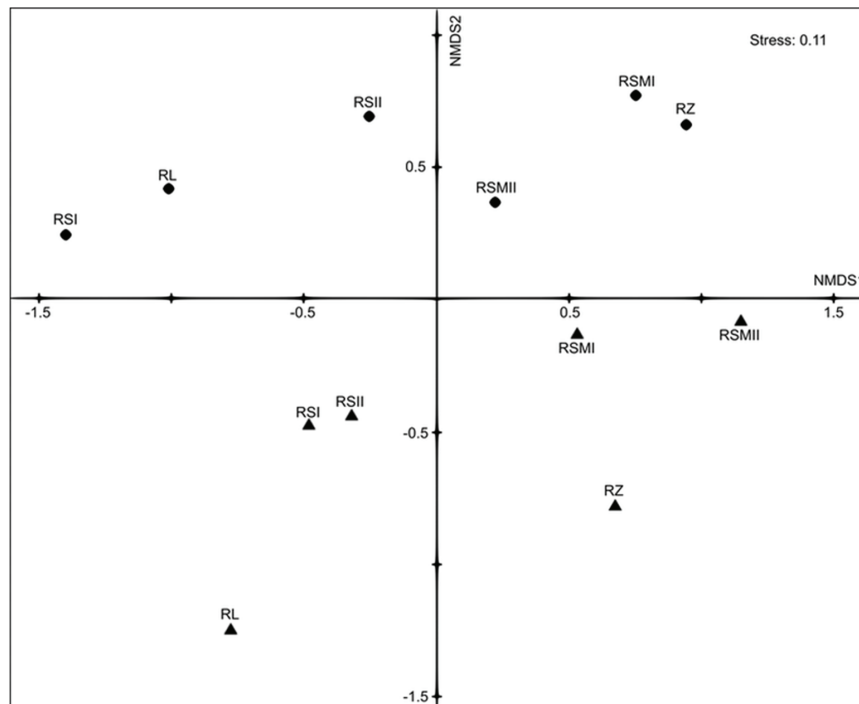


Figura 4. Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS) para los valores de abundancia de las especies de aves presentes durante las temporadas húmeda (noviembre–febrero) y seca (julio–agosto) en seis bosques de ribera (RL, RS1, RS2, RSM1, RSM2, RZ) de la selva pedemontana de las Yungas Australes, provincias de Jujuy y Salta, Argentina. Triángulos = temporada seca; círculos = temporada húmeda.

cuerpo de agua permanente que provee refugio a los estadios larvales de insectos, lo que garantiza que durante gran parte del año la abundancia de insectos sea elevada. La baja riqueza de aves frugívoras en los bosques de ribera estudiados puede estar relacionado con el tipo de vegetación presente en estos ambientes, donde en general las especies vegetales no producen frutos carnosos sino frutos secos (ej., *Cedrella balansae*, *Acacia aroma*; Gomez datos no publ.), los que son consumidos principalmente por especies granívoras, especialmente psitácidos (DG observ. pers.).

Variación estacional. La mayoría de los ambientes terrestres sufren cambios estacionales, tanto en la estructura del hábitat como en la abundancia de alimentos, y estos cambios influyen sobre la diversidad y estructura de las comunidades de aves (Vides Almonacid 1992). Estas variaciones estacionales se evidencian principalmente en la composición de los ensamblajes, lo cual está relacionado con el arribo y partida de especies migratorias (Vides Almonacid 1992). En nuestro estudio observamos diferencias significativas en la composición de los ensamblajes de aves entre las temporadas húmeda y seca, a pesar de que estos fueron relativamente similares ($R = 0,32$). Es decir, existe una mayoría de especies residentes, y un grupo mucho menos numeroso de especies de aves cuya presencia y/o abundancia cambian drásticamente de una temporada a otra (Tabla 1, Material suplementario). Los recambios estacionales que

observamos en la selva pedemontana del sector norte de las Yungas argentinas coinciden en general con lo reportado por otros autores (Malizia et al. 2005, Blendinger & Álvarez 2009). Particularmente, algunas especies migratorias fueron las que más aportaron a la diferenciación de los ensamblajes entre temporadas, p. ej. Tuquito Rayado (*Empidonomus varius*), Mosqueta Parda (*Lathrotriccus euleri*), Arañero Cara Negra (*Geothlypis aequinoctialis*) y Chiví Común (*Vireo olivaceus*), que migran latitudinalmente para nidificar, y el Zorzalito Boreal (*Catharus ustulatus*), que arriba a las Yungas para invernar luego de nidificar en Norteamérica (Blendinger 2007; ver Material suplementario), y el Calancate Ala Roja que se desplaza hacia altitudes más bajas durante la estación reproductiva (i.e., 400–850 m s.n.m. en la temporada húmeda; Politi & Rivera 2005). Por otro lado, las especies que arribaron a los bosques de ribera durante la temporada seca fueron en general migrantes altitudinales, tales como el Frutero Yungueño (*Chlorospingus flavopectus*), el Arañero Corona Rojiza (*Myioborus brunniceps*), y el Picaflor Frente Azul, quienes descienden a la selva pedemontana para encontrar situaciones climáticas más benévolas que las de los bosques montañosos de mayor altitud durante el invierno (Blendinger & Álvarez 2009). El Loro Hablador, más abundante en la temporada seca, arriba a la selva pedemontana cuando los recursos alimenticios escasean en los bosques chaqueños, ambientes habitados normalmente por esta especie (Areta 2007). Más allá de estos cambios en la

Tabla 2. Número de especies en cada gremio trófico por temporada (temporada húmeda y temporada seca) representado en seis bosques de ribera de la selva pedemontana de las Yungas Australes, durante todos los muestreos, provincias de Jujuy y Salta, Argentina.

Gremios	Número de especies	
	Temporada húmeda	Temporada seca
Insectívoro	51	55
Insectívoro (Frugívoro)	3	3
Carnívoro	7	6
Granívoro	18	15
Granívoro-Insectívoro	13	10
Granívoro-Insectívoro (Frugívoro)	1	1
Omnívoro	15	13
Nectarívoro	4	5
Piscívoro	16	13
Carroñero	1	2
Frugívoro-Insectívoro	10	11
Frugívoro-Insectívoro (Granívoro)	1	1

composición de los ensamblajes de aves entre temporadas húmeda y seca, la abundancia y diversidad de esos ensamblajes no difirieron de manera significativa, como así tampoco se registraron cambios en las proporciones de especies migratorias y residentes.

Implicancia de los bosques de ribera para la conservación. Los bosques de ribera albergan una fauna de aves diversa, cuya ecología recién comienza a conocerse. Si bien estos bosques en la selva pedemontana albergan un bajo número de especies amenazadas a nivel global, representan un hábitat de uso estacional para el Loro Alisero y otras especies de bosque que realizan movimientos altitudinales. Además albergan especies exclusivas de las Yungas Australes como el Alilicucu Yungueño (*Megascops hoyi*), y otras que sólo se encuentran en la época de cría: la Yerutí Yungueña (*Leptotila megalura*), el Picaflor Enano (*Microstilbon burmeisteri*) y el Carpintero Oliva Yungueño (*Veniliornis frontalis*; Blendinger & Álvarez 2009). También registramos especies de aves que habitan las selvas pedemontanas, tales como el Milano Pico Garfio (*Chondrohierax uncinatus*) y el Batará Gigante (*Batara cinerea*) que si bien no se encuentran bajo amenaza, están disminuyendo su área de distribución (Malizia et al. 2005). La mitad del ensamblaje de aves registrado en este estudio corresponde a especies características de los bosques maduros de las Yungas, 21% especies de humedales y bordes y bosques secundarios de las Yungas y el 10% corresponde a especies de aves que frecuentan ambientes degradados y humedales no boscosos (principalmente garzas, chorlos y patos de amplia distribución; Blendinger 2007). Por lo tanto, los bosques de ribera tienen un rol importante como refugio y como conectividad a escala de paisaje tanto para las

especies de aves migratorias como residentes (Laurance & Gomez 2005, Rodewald & Matthews 2005, Gillies & Clair 2008) contribuyendo a la diversidad gamma en las Yungas Australes, estimada en 294 especies (Blendinger & Álvarez 2009).

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Marisel Morales, Carlos Molineri, Guillermo Hankel, José Rodríguez, Analía Benavidez, Noelia González y Malvina Quintana por su colaboración en la toma de los datos en el campo; y a Patricia Puechagut por su colaboración y ayuda en la confección del mapa. A la Dirección Regional NOA de la Administración de Parques Nacionales, a la Secretaría de Gestión Ambiental de Jujuy y a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Salta, por los permisos otorgados. A los Guardaparques Néstor Sucunza, Rafael Terán, Guillermo Nicolossi y Cristian Sanconte del PN Calilegua por su colaboración. Al Lic. Sergio Jaime de la empresa petrolera JHP por su atención durante las campañas. Este trabajo es parte de la Tesis Doctoral que lleva a cabo DG, gracias a una Beca doctoral otorgada por CONICET, y a subsidios otorgados por SECTER-UNJu 2012-2014, y PICT 2012-1067.

REFERENCIAS

- Arcos Torres, I (2005) *Efecto del ancho de los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad del agua y la biodiversidad en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras*. Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica.
- Arcos Torres, I, F Jiménez, CA Harvey & F Casanoves (2008) Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del río Sesesmiles,

- Copán, Honduras. *Revista de Biología Tropical* 56: 355–369.
- Areta, JI (2007) A green-shouldered variant of the Turquoise-fronted Amazon *Amazona aestiva* from the Sierra de Santa Bárbara, north-west Argentina. *Cotinga* 27: 71–73.
- Aves Argentinas/AOP & Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2010) *Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación*. Aves Argentinas/Asociación Ornitológicas del Plata y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.
- Balzarini, MG, L Gonzalez, M Tablada, F Casanoves, JA Di Rienzo & CW Robledo (2008) *InfoStat. Manual del Usuario*. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina.
- Beltzer, AH (1990) Notes on the food of the Rufescent Tiger Heron *Tigrisoma lineatum* (Aves: Ardeidae) in the middle Paraná River floodplain, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 25: 93–96.
- Blake, JG & M Rougès (1997) Variation in capture rates of understory birds in El Rey National Park, Northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 8: 185–193.
- Blendinger, PG (2007) Caracterización de la avifauna y establecimiento de puntos de monitoreo de aves mediante evaluaciones rápidas en propiedades de Ledesma SAAI (departamento Ledesma, Jujuy). Fundación ProYungas, Tucumán, Argentina.
- Blendinger, PG (2012) Presencia del Tucán Grande (*Ramphastos toco*) en el sector sur de las Yungas australes. *Nuestras Aves* 57: 16–18.
- Blendinger, PG & ME Álvarez (2009) Aves de la selva pedemontana de las Yungas australes. Pp. 233–272 en Brown, AD, PG Blendinger, T Lomáscolo & P García Bes (eds). *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.
- Blendinger, PG, P Capllonch & ME Álvarez (2004) Abundance and distribution of raptors in the Sierra de San Javier Biological Park, northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 15: 501–512.
- Blendinger, PG, LO Rivera, ME Álvarez, G Nicolossi & N Politi (2009) Selección de áreas prioritarias para la conservación de las aves en la selva pedemontana de Argentina y Bolivia. Pp 407–433 en Brown, AD, PG Blendinger, T Lomáscolo & P García Bes (eds). *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.
- Brown, AD (2009) Las selvas pedemontanas de las Yungas. Manejo sustentable y conservación de la biodiversidad de un ecosistema prioritario del noroeste argentino. Pp 13–36 en Brown, AD, PG Blendinger, T Lomáscolo & P García Bes (eds). *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.
- Brown, AD, HR Grau, L Malizia & A Grau (2001) Argentina. Pp 623–659 en Kappelle, M & AD Brown (eds). *Bosques nublados del Neotrópico*. InBio, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Brown, AD, S Pacheco, T Lomáscolo & L Malizia (2005) Situación ambiental en los bosques andinos yungueños. Pp 53–71 en Brown, AD, OU Martínez, M Acerbi & J Corcuera (eds). *La situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- Bryce, SA, RM Hughes & PR Kaufmann (2002) Development of a Bird Integrity Index: using bird assemblages as indicators of riparian condition. *Environmental Management* 30: 294–310.
- Cabrera, AL (1971) Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1–50.
- Canevari, M, P Canevari, GR Carrizo, G Harris, J Rodríguez Mata & RJ Straneck (1991) *Nueva guía de las aves argentinas*. Tomo II. Ed. Fundación ACINDAR, Buenos Aires, Argentina.
- Capllonch, P (2007) Migraciones de especies de Tyrannidae de la Argentina: Parte 1. *Acta Zoológica Lilloana* 51: 151–160.
- Capllonch, P & D Ortiz (2007) ¿Migra el Arañero Cara Negra (*Geothlypis aequinoctialis velata*)? *Ornitología Neotropical* 17: 1–13.
- Capllonch, P, D Ortiz & K Soria (2009) Migraciones de especies de Tyrannidae de la Argentina: Parte 2. *Acta Zoológica Lilloana* 53: 77–97.
- Capllonch, P, K Soria & D Ortiz (2008) Comportamiento migratorio del Zorzal Plomizo (*Turdus nigriceps nigriceps*) en Argentina. *Ornitología Neotropical* 19: 161–174.
- Cid, FD & E Caviedes-Vidal (2014) Differences in bird assemblages between native natural habitats and small-scale tree plantations in the semiarid midwest of Argentina. *Wilson Journal of Ornithology* 126: 673–685.
- Clarke, KR (1993) Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117–143.
- Clarke, KR & RM Warwick (2001) *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd ed. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- Di Rienzo, JA, F Casanoves, MG Balzarini, L Gonzalez, M Tablada & CW Robledo (2014) InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Univ. Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Disponible en <http://www.infostat.com.ar>.
- Dirzo, R & PH Raven (2003) Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources* 28: 137–167.
- Echevarría, A & JM Chani (2006) Aves migratorias, la importancia del embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina) como sitio de tránsito e invernada. *Acta Zoológica Lilloana* 50: 97–108.
- Giannini, NP (1999) La interacción de aves-murciélagos-plantas en el sistema de frugivoría y dispersión de semillas en San Javier, Tucumán, Argentina. Tesis Doc., Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- Gill, F & D Donsker (eds) (2014) IOC World Bird List (v 4.4). Disponible en <http://www.worldbirdnames.org/> [Consultado 12 de noviembre de 2014].
- Gillies, CS & CC Clair (2008) Riparian corridors enhance movement of a forest specialist bird in fragmented tropical forest. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 105: 1774–1779. doi:10.1073/pnas.0803530105.
- Gomez, MD (2010) Estudio de la comunidad de aves en ambientes riparios del arroyo Tafí (Tafí Viejo, Tucumán). Tesis de Lic., Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- Guichón, ML & MH Cassini (2007) Riparian wildlife richness along the Luján River. *Ecología Austral* 17: 81–87.
- IUCN (2014) The IUCN Red list of threatened species. Versión 2014.3. www.iucnredlist.org. Consultado 23 de enero 2015.
- Jahn, AE, AM Saavedra, RI Horn, RC Dobbs, AL Porzecanski, J Weicker & SE Davis (2008) A comparison of gallery and dry forest avian communities in the Gran Chaco of Bolivia. *Ornitología Neotropical* 19: 1–14.
- Kutschker, A, C Brand & ML Miserendino (2009) Evaluación de la calidad de los bosques de ribera en ríos del NO del Chubut sometidos a distintos usos de la tierra. *Ecología Austral* 19: 19–34.
- Laurance, SGW & M Gomez (2005) Clearing width and movements of understory rainforest birds. *Biotropica* 37: 149–152.
- Lindenmayer, DB & JF Franklin (2002) *Conservation forest biodiversity: a comprehensive multiscaled approach*. Island Press, Washington, D.C., USA.

- López-Barrera, F (2004) Estructura y función en bordes y bosques. *Ecosistemas* 13: 67–77.
- McCune, B & MJ Mefford (1999) PC-ORD. *Multivariate analysis of ecological data*. Version 5.0. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Magurran, AE & BJ McGill (2011) *Biological diversity. Frontiers in Measurement and Assessment*. Oxford Univ. Press, Oxford, New York, USA.
- Malizia, LR (2001) Seasonal fluctuations of birds, fruits and flowers in a subtropical forest of Argentina. *Condor* 103: 45–61.
- Malizia, LR, PG Blendinger, ME Álvarez, LO Rivera, N Politi & G Nicolossi (2005) Bird communities in Andean premontane forests of northwestern Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 231–251.
- Martin, TG, S McIntyre, CP Catterall & HP Possingham (2006) Is landscape context important for riparian conservation? Birds in grassy woodland. *Biological Conservation* 127: 201–214.
- Mendoza, EA (2009) El clima y la vegetación natural. Pp 233–279 en Minetti, JL (ed.). *El clima del noroeste argentino*. Laboratorio Climatológico Sudamericano. Fundación Carl C. Zon Caldenius. Editorial Magna, Tucumán, Argentina.
- Miranda, MV, N Politi & LO Rivera (2010) Cambios inesperados en el ensamble de aves en áreas bajo explotación forestal en la selva pedemontana del noroeste argentino. *Ornitología Neotropical* 21: 323–337.
- Morales, AM (2015) Ensamblajes de aves de sotobosque del bosque pedemontano y de los bosques de ribera de las Yungas australes de la provincia de Jujuy. Tesis de Lic., Univ. Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina.
- Narosky, T & D Yzurieta (2003) *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Edición de Oro. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Nores, M, MM Cerana & DA Serra (2005) Dispersal of forest birds and trees along the Uruguay river in southern South America. *Diversity and Distributions* 11: 205–217.
- Olson, H, S Chan, G Weaver, P Cunningham, A Moldenke, R Progar, P Muir, B McCune, A Rosso & E Peterson (2000) Characterizing stream riparian, upslope habitats and species in Oregon managed headwater forests. Proceedings International conference on riparian ecology and management in multi-land use watersheds. American Water Resources Association: 83–88.
- Ortiz, D & P Capllonch (2008) Fenología y comportamiento migratorio de la Mosqueta Estriada (*Myiophobus fasciatus*) en Sudamérica. *Ornitología Neotropical* 19: 1–11.
- Ortiz, D & P Capllonch (2010) La migración del Volatinero *Volatinia jacarina jacarina* Linné 1766 (Emberizidae: Aves). *Kempffiana* 6: 38–42.
- Ortiz, D, JC Mamaní & JP Juliá (2013) Nuevas observaciones del Tucán Grande (*Ramphastos toco*) para la provincia de Tucumán. *EcoRegistros Revista* 3: 50–51.
- Palmer, GC & AF Bennett (2006) Riparian zones provide for distinct bird assemblages in forest mosaics of southeast Australia. *Biological Conservation* 130: 447–457.
- POT-Jujuy (2007) Plan de ordenamiento territorial adaptativo para las áreas boscosas de la Provincia de Jujuy. Convenio de Trabajo. Gobierno de Jujuy-Fundación ProYungas. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.
- Politi, N & LO Rivera (2005) Abundance and distribution of parrots along the elevational gradient of Calilegua National Park, Argentina. *Ornitología Neotropical* 16: 43–52.
- R Development Core Team (2014) R: a language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria.
- Ralph, CJ (1976) Standardization of mist net captures for quantification of avian migration. *Bird-Banding* 49: 237–247.
- Rodewald, PG & SN Matthews (2005) Landbird use of riparian and upland forest stopover habitats in an urban landscape. *Condor* 107: 259–268.
- Rodríguez Mata, J, F Erize & M Rumboll (2006) *Aves de Sudamérica: guía de campo Collins*. 1° ed. Letemendia Casa Editora, Harper Collins Publishers, Buenos Aires, Argentina.
- Rosetti, MA & AR Giraudo (2003) Comunidades de aves de bosques fluviales habitados y no habitados por el hombre en el río Paraná medio, Argentina. *El Hornero* 18: 89–96.
- Rougès, M & JG Blake (2001) Tasas de captura y dietas de aves del sotobosque en el Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán. *El Hornero* 16: 7–15.
- Seaman, BS & CH Schulze (2010) The importance of gallery forests in the tropical lowlands of Costa Rica for understory forest birds. *Biological Conservation* 143: 391–398.
- Sirombra, MG & LM Mesa (2010) Composición florística y distribución de los bosques ribereños subtropicales andinos del río Lules, Tucumán, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 58: 499–510.
- Skagen, SK, CP Melcher, WH Howe & FL Knopf (1998) Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona. *Conservation Biology* 12: 896–909.
- Soberón, J & J Llorente (1993) The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7: 480–488.
- Stotz, DF, JW Fitzpatrick, TA Parker III & DK Moskovits (1996) *Neotropical birds. Ecology and conservation*. Univ. of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- Velázquez-Valencia A (2009) Estructura de la comunidad de aves en sistemas de producción del piedemonte amazónico. Tesis de maestría, Univ. Nacional de Colombia, Florencia, Colombia.
- Verea, C, A Fernández-Badillo & A Solorzano (2000) Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 11: 65–79.
- Vides Almonacid, R (1992) Estudio comparativo de la taxocenosis de aves de los bosques montanos de la Sierra de San Javier, Tucumán: bases para su manejo y conservación. Tesis Doc., Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- Villarreal, H, M Álvarez, S Córdoba, F Escobar, G Fagua, F Gast, H Mendoza, M Ospina & AM Umaña (2006) *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. 2° ed. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Woinarski, JCZ, C Brock, M Armstrong, C Hempel, D Cheal & K Brennan (2000) Bird distribution in riparian vegetation in the extensive natural landscape of Australia's tropical savanna: a broad-scale survey and analysis of a distributional data base. *Journal of Biogeography* 27: 843–868.
- Zurita, GA & GA Zuleta (2009) Bird use of logging gaps in a subtropical mountain forest: the influence of habitat structure and resource abundance in the Yungas of Argentina. *Forest Ecology and Management* 257: 271–279.

