

# Importancia para la conservación de las aves de un relicto de bosque en la región fitogeográfica del Espinal, Argentina

## Importance for avian conservation in a forest patch of the phytogeographic region of the Espinal, Argentina

Ernesto G. Verga<sup>1,2</sup>, Hilda L. Sánchez Hümoller<sup>1</sup>, David L. Vergara-Tabares<sup>2</sup>, Leonardo Galetto<sup>1</sup>, Susana I. Peluc<sup>2</sup>

- 1 *Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET. CC 495, 5000 Córdoba, Argentina*
- 2 *Instituto de Diversidad y Ecología Animal, Universidad Nacional de Córdoba – CONICET. Córdoba, Argentina*

Corresponding author: *Ernesto G. Verga* (ernesver@gmail.com)

---

Academic editor: *Ana María Leal-Zanchet* | Received 8 February 2019 | Accepted 31 March 2019 | Published 22 July 2019

Citation: Verga EG, Hümoller HLS, Vergara-Tabares DL, Galetto L, Peluc SI (2019) Importancia para la conservación de las aves de un relicto de bosque en la región fitogeográfica del Espinal, Argentina. *Neotropical Biology and Conservation* 14(2): 241–256. <https://doi.org/10.3897/neotropical.14.e37920>

---

### Resumen

La región fitogeográfica del Espinal en Argentina está críticamente amenazada, ya que gran parte de su territorio históricamente cubierto por bosque fue convertido a cultivos. Con el fin de evidenciar el valor de conservación de bosques relictuales en la región, realizamos un inventario de las especies de aves presentes en uno de los relictos de Espinal más grandes del centro de la provincia de Córdoba, evaluando si cumple con las condiciones para formar parte de la red de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). Registramos 116 especies, pertenecientes a 32 familias, lo cual representa aproximadamente un cuarto del total de especies citadas para la provincia. La ocurrencia de una “especie amenazada a nivel mundial” (*Rhea americana*), dos “especies de distribución restringida a nivel nacional” (*Poospiza ornata* y *Xolmis rubetra*), y 18 especies “específicas de un bioma” hace que

este relicto de Espinal cumpla al menos con tres de los criterios para considerar un área como AICA. Este trabajo resalta el gran valor del sitio estudiado para la conservación de las aves, constituyendo un reservorio regional de diversidad. En base a estos resultados y a la crítica situación de conservación que enfrenta el Espinal, consideramos que es imprescindible revalorizar el área como un AICA.

### Abstract

The phylogeographic region of the Espinal in Argentina is critically endangered, because much of its territory, historically covered by native forest, has been replaced by agricultural areas. To provide evidence regarding the conservation value of relictual forest patches in the region, we inventoried avian species present in one of the largest Espinal forest relicts in the center of Córdoba, and assessed whether it meets the requirements to be included as an “Important Bird and Biodiversity Area” (IBA, “AICA” in Spanish). We registered 116 species, belonging to 32 families, representing approximately one quarter of the total number of species cited for the entire Province. The presence on site of one “globally threatened species” (*Rhea americana*), two “nationally restricted species” (*Poospiza ornata* and *Xolmis rubetra*), and 18 species “specific to a biome” makes this relict of Espinal to comply with at least three of the pre-established criteria to consider an area as an IBA. This work highlights the great value of this relict of the Espinal for avian conservation, which constitutes a regional diversity reservoir. Based on these results and the critical conservation situation faced by the Espinal in Córdoba, we propose that it is essential to revalue this area as an IBA site.

### Palabras-claves

aves endémicas, conservación, Córdoba, pérdida de bosque

### Keywords

conservation, Córdoba, endemic birds, forest loss

## Introducción

La pérdida de hábitat producto de actividades antrópicas es una de las principales amenazas para la biodiversidad (Sala et al. 2000; Hansen et al. 2013; Haddad et al. 2015). Particularmente, la región fitogeográfica del Espinal (Fig. 1b) es uno de los ecosistemas más amenazados del Neotrópico (Lewis et al. 2009; Cabido et al. 2018). Actualmente la vegetación nativa de la zona se encuentra restringida a fragmentos en su mayoría pequeños, aislados entre sí y rodeados por una matriz de cultivo (Matteucci 2012; Cabido et al. 2018). En términos generales, este proceso de pérdida y fragmentación de la vegetación nativa produce consecuencias negativas (e.g. disminución de la riqueza de especies y de la abundancia poblacional) en diversos grupos de organismos (Fahrig 2003; Fischer and Lindenmayer 2007; Fahrig 2017).

Particularmente en la provincia de Córdoba, Argentina, la situación de la región fitogeográfica del Espinal es alarmante, ya que sus bosques prácticamente han desaparecido (Lewis et al. 2006; Lewis et al. 2009), y los remanentes que aún persisten son en su mayoría bosques secundarios con distinto grado de degradación (Cabido et al. 2018). Frente a este escenario, es necesario contar con una valoración de los remanentes de bosques aún existentes para llevar a cabo acciones concretas de con-

servación. En ese contexto, Aves Argentinas y BirdLife International cuentan con criterios bien definidos para evaluar si un área determinada puede ser considerada como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA sigla en español e IBA sigla en inglés; Di Giacomo et al. 2007).

Entre los vertebrados, las aves representan el grupo con mayor diversidad respecto a funciones ecosistémicas (Sekercioglu 2006) y cumplen roles claves en procesos ligados a la dinámica de los bosques (Moran et al. 2004). Por ejemplo, la polinización y dispersión de semillas vehiculizada a través de las aves tienen efectos sobre la comunidad vegetal, influyendo sobre su estructura y flujo génico, la dinámica metapoblacional, etc. (Moran et al. 2004; Karubian et al. 2010; Carlo et al. 2013). Más aún, en sistemas fragmentados como los del centro de Argentina, la gran movilidad de las aves es de una enorme importancia para la conectividad funcional de poblaciones de plantas espacialmente aisladas (Díaz Vélez et al. 2015). Además, las aves frugívoras y dispersoras de semillas pueden ayudar a la recolonización de comunidades vegetales en sitios abandonados por la agricultura (Howe and Miriti 2004; Guidetti et al. 2016).

A pesar de la evidente pérdida y fragmentación de los bosques de Córdoba (Hoyos et al. 2013; Cáceres 2015; Cabido et al. 2018), aún existen remanentes que albergan una rica comunidad de aves. Y, si bien algunas especies parecerían ser sensibles a la reducción del área de los fragmentos y/o al aislamiento, aparentemente numerosas especies muestran ser tolerantes a estos procesos (Dardanelli et al. 2006; Verga et al. 2017). Un trabajo previo realizado en la región de estudio, en el cual se analizaron los patrones de cambios poblacionales en siete especies de aves focales en el contexto de la fragmentación, resalta al sitio de estudio del presente trabajo como uno de los fragmentos de bosque que hospeda mayores abundancias poblacionales relativas de ciertas especies de aves con respecto a fragmentos de menor tamaño (Verga et al. 2017).

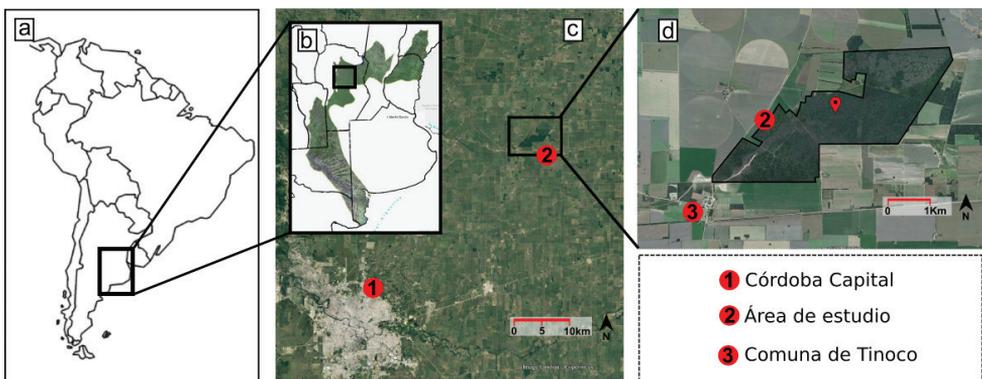
En este contexto, en el presente trabajo se realizaron relevamientos de aves en un relicto de bosque de gran tamaño (840 ha), en relación a lo que queda de bosque y representativo del Espinal de Córdoba, con el fin de contar con una línea de base para poder promover su integración al sistema de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). Este trabajo cobra particular interés e importancia ya que el marco legal actual de la provincia amenaza fuertemente la conservación de los remanentes de vegetación en el territorio (para más información ver “Informe especial sobre la situación de la Ley provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba, Ley 9.814”, 2011). Si bien el sitio de estudio está incluido en la categoría 1 de la citada ley, lo cual significa que *a priori* no se podría cambiar el uso de la tierra, el artículo 14 establece una serie de excepciones por las cuales sitios bajo la categoría 1 pueden pasar a la categoría 3, permitiendo el desmonte y cambiando totalmente el uso de la tierra (Ley N° 9814, 2011). Este marco legal constituye una amenaza para la conservación a largo plazo de este remanente y reservorio de biodiversidad para el centro de la provincia de Córdoba.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

Se trata de un fragmento de bosque de 840 ha ( $31^{\circ}06'24''\text{S}$ ;  $63^{\circ}51'38''\text{W}$ ) ubicado en la cercanía de la comuna de Tinoco, Departamento Colón, a 45 km al noreste de la ciudad de Córdoba, Argentina (Figs 1, 2). El sitio está incluido dentro de la región fitogeográfica del Espinal (Lewis et al. 2009; Matteucci 2012; Cabido et al. 2018).

El área de estudio presenta cierta heterogeneidad espacial en la cobertura y estructura de la vegetación, producto de distintas actividades pasadas y actuales determinando distintos niveles de degradación del bosque. Por ejemplo, en la porción norte del fragmento prepondera una vegetación más bien baja y arbustiva debido a que antiguamente (hace más de 20 años) dicha zona se usaba para la cría de ganado con el uso recurrente del fuego (Mira com. pers.). Por otro lado, existe un pequeño sector en la porción sur-oeste donde se encuentran especies de plantas exóticas, principalmente moras (*Morus* spp.). Sin embargo, la mayor parte del sitio alberga un bosque compuesto por una rica comunidad de especies de plantas nativas, en donde están representados tanto el estrato arbóreo, arbustivo, y herbáceo, además de encontrarse especies de enredaderas, cactáceas y plantas epífitas. Particularmente, las especies leñosas dominantes del sitio son *Senegalia praecox*, *Celtis pallida*, *Geoffroea decorticans*, *Vachellia caven* y *Aspidosperma quebracho-blanco*. El estrato arbustivo está dominado por *Solanum argentinum*, *Chromolaena hookeriana*, *Cestrum parqui*, *Lycium cestroides*, *Porlieria microphylla*, *Aloysia gratissima* y *Schinus fasciculatus*. En el estrato herbáceo predominan especies del género *Cyperus*, *Malvastrum*, *Bidens* y *Chiropetalum*, como así también *Rivina humilis*, *Cantinoa mutabilis*, *Gouinia latifolia*, *Coursetia hassleri*, *Iresine diffusa*, *Nassella neesiana*, *Dicliptera squarrosa* y *Sida rhombifolia* (Soria 2016; Ferreira, Sanchez Hümoller datos no publicados).



**Figura 1.** Imágenes del área de estudio: a) ubicación de la región de estudio en América del sur; b) distribución de la provincia fitogeográfica del Espinal, Argentina; c) contexto regional para el relicto de bosque estudiado, el cual está inmerso en una matriz de cultivo; d) imagen ampliada de dicho fragmento de bosque delimitado por una línea negra. La marca de posición muestra el lugar en el cual se reporta la latitud y longitud del área de estudio.

## Muestreo de aves

Para obtener una lista de especies de la manera más completa posible se usó una combinación de tres métodos diferentes. Se realizaron puntos de conteo y conteos en transectas a lo largo de tres temporadas de primavera-verano: 2011–12, 2012–13 y 2016 y tres temporadas de invierno: 2012, 2013 y 2016. En tanto, se llevaron a cabo registros no sistemáticos en ambas temporadas entre los años 2011 y 2018. 1) *Puntos de conteo*: se registraron visual y auditivamente todos los individuos de las distintas especies presentes en un radio fijo de 50m durante un lapso de 10 minutos. En total se realizaron 63 puntos de conteo (47 durante la temporada primavera-verano y 16 durante la temporada de invierno), los cuales se distribuyeron de manera aleatoria a lo largo de todo el sitio de estudio mediante el uso del programa ArcGis con una separación mínima entre puntos de 100m. En total se sumaron 10 horas y 50 minutos de observación. Estos muestreos se realizaron durante las primeras cuatro horas posteriores al amanecer y durante las últimas tres horas previas al anoecer. 2) *Transectas*: se registraron las especies vistas y oídas durante recorridos a través de distintos sectores del área, los cuales se realizaron tanto por el interior como por el borde del sitio (colindante con la matriz de cultivo).



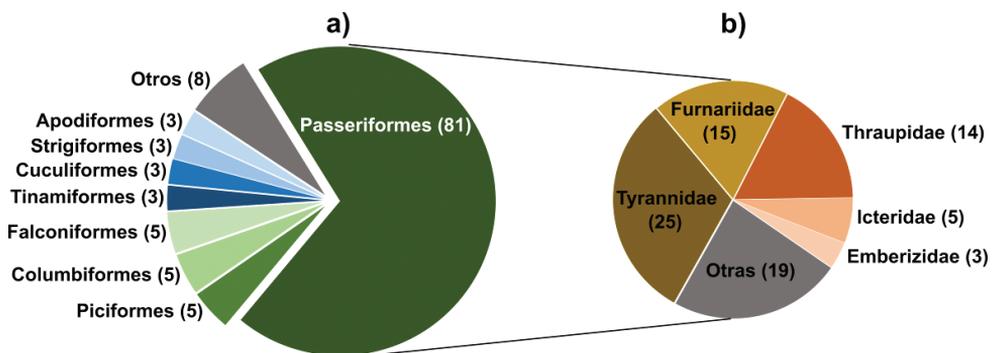
**Figura 2.** Imagen del interior del área de estudio, en la provincia fitogeográfica del Espinal, Argentina, en la cual se puede observar algunos ejemplares de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), y un denso sotobosque compuesto por diversas especies arbustivas y herbáceas.

Dichos recorridos se realizaron desde el amanecer hasta el mediodía. En total se realizaron seis transectas, tres de ellas durante la estación invernal y las tres restantes durante la estación estival, sumando un total de 30 horas de observación aproximadamente. La distancia recorrida en las transectas fue variable, desde 400m (transecta de menor recorrido) hasta 4500m (transecta de mayor recorrido). 3) *Registros no sistemáticos*: se registraron las especies que no fueran detectadas por ninguno de los dos métodos anteriores, las cuales fueron avistadas de manera ocasional en cualquier momento del día. Los relevamientos de aves fueron llevados a cabo por Verga E, Sánchez Hümoller H, y Vergara-Tabares D. Para realizar dichos relevamientos se emplearon binoculares y la Guía para la Identificación de Aves de Argentina y Uruguay (Narosky and Yzurieta 2003). La nomenclatura empleada para la confección de la lista de especies presentada en éste estudio es según Remsen et al. (2018).

## Resultados

Se registró un total de 116 especies de aves pertenecientes a 32 familias y 15 órdenes (Tabla 1), los cuales fueron, de mayor a menor cantidad de especies, los siguientes: Passeriformes (S=81), Piciformes (S=5), Columbiformes (S=5), Falconiformes (S=5), Tinamiformes (S=3), Cuculiformes (S=3), Strigiformes (S=3), Apodiformes (S=3), Cathartiformes (S=2), Rheiformes (S=1), Accipitriformes (S=1), Charadriiformes (S=1), Galliformes (S=1), Galbuliformes (S=1) y Psittaciformes (S=1). Dentro del orden más diverso (Passeriformes), la familia Tyrannidae fue la más rica en especies (S=25), seguida de Furnariidae (S=15) y Thraupidae (S=14) (Tabla 1, Fig. 3).

En el sitio de estudio se registraron especies que merecen destacarse en términos de conservación, que resultarían de importancia de acuerdo a los criterios para definir AICAs según Aves Argentinas y BirdLife International (<http://www.birdlife>).



**Figura 3.** Órdenes y familias de aves muestreadas en el área de estudio, en la provincia fitogeográfica del Espinal, Argentina: a) proporciones en las que se encuentran representados los órdenes en función al número de especies incluidas en cada uno de ellos; b) proporciones en las que se encuentra representada cada una de las familias del orden Passeriformes en función al número de especies. Los números entre paréntesis indican el número de especies incluidas en cada orden (a) y en cada familia (b).

**Tabla 1.** Listado de las 116 especies de aves registradas en el área de estudio, en la provincia fitogeográfica del Espinal, Argentina, detallando el orden (en negrita) y la familia en las que se encuentran clasificadas. Se resalta con un asterisco (\*) las especies endémicas de Argentina y con una cruz (+) las específicas de un bioma. La tabla muestra la categoría de amenaza para cada especie (cuarta columna) según la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la IUCN, LC: menor preocupación, NT: cercano a la Amenaza. También se reporta la tendencia poblacional (quinta columna) según la BirdLife International, D: decreciendo, Des: desconocido, E: estable, I: incrementando. Las especies fueron clasificadas como C: común, R: rara y U: poco común (sexta columna). La nomenclatura se presenta de acuerdo a Remsen et al. (2018).

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Familia</b>	<b>Cat. de Am.</b>	<b>Tend. Pob.</b>	<b>Frec.</b>
<b>Rheiiformes</b>					
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	Rheidae	NT	D	U
<b>Tinamiformes</b>					
<i>Crypturellus tataupa</i>	Tataupá común	Tinamidae	LC	E	C
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	Inambú montaraz	Tinamidae	LC	D	C
<i>Nothura maculosa</i>	Inambú común	Tinamidae	LC	I	C
<b>Galliformes</b>					
<i>Ortalis canicollis</i>	Charata	Cracidae	LC	D	C
<b>Cathartiformes</b>					
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	Cathartidae	LC	E	C
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	Cathartidae	LC	I	C
<b>Accipitriformes</b>					
<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató común	Accipitridae	LC	I	C
<b>Charadriiformes</b>					
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	Charadriidae	LC	I	C
<b>Columbiformes</b>					
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común	Columbidae	LC	E	C
<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí común	Columbidae	LC	I	C
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada	Columbidae	LC	I	C
<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma picazuro	Columbidae	LC	I	C
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza común	Columbidae	LC	I	C
<b>Cuculiformes</b>					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuculillo canela	Cuculidae	LC	E	U
<i>Guira guira</i>	Pirincho	Cuculidae	LC	I	C
<i>Tapera naevia</i>	Crespín	Cuculidae	LC	I	C
<b>Strigiformes</b>					
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera	Strigidae	LC	D	C
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé chico	Strigidae	LC	D	C
<i>Megascops choliba</i>	Alilicucu común	Strigidae	LC	E	C
<b>Apodiformes</b>					
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor común	Trochilidae	LC	Des	C
<i>Heliomaster furcifer</i>	Picaflor de barbijo	Trochilidae	LC	E	U
<i>Sappho sparganurus</i>	Picaflor cometa	Trochilidae	LC	E	U
<b>Piciformes</b>					
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre	Picidae	LC	I	U
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real	Picidae	LC	E	C
<i>Melanerpes cactorum</i>	Carpintero del cardón	Picidae	LC	E	C
<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito común	Picidae	LC	D	U
<i>Veniliornis mixtus</i>	Carpintero bataraz chico	Picidae	LC	E	C
<b>Galbuliformes</b>					
<i>Nystalus maculatus</i>	Durmilí	Bucconidae	LC	E	U
<b>Falconiformes</b>					
<i>Caracara plancus</i>	Carancho	Falconidae	LC	I	C
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	Falconidae	LC	E	C

Especie	Nombre común	Familia	Cat. de Am.	Tend. Pob.	Frec.
<i>Falco femoralis</i> +	Halcón plumizo	Falconidae	LC	D	U
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	Falconidae	LC	I	C
<i>Spiziateryx circumcincta</i> +	Halconcito gris	Falconidae	LC	E	U
<b>Psittaciformes</b>					
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	Psittacidae	LC	I	C
<b>Passeriformes</b>					
<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico	Icteridae	LC	E	C
<i>Agriornis micropterus</i>	Gaucho común	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Agriornis murinus</i> +	Gaucho chico	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Alopocheilidon fucata</i>	Golondrina cabeza rojiza	Hirundinidae	LC	E	C
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarilla	Emberizidae	LC	E	C
<i>Anumbius annumbi</i>	Leñatero	Furnariidae	LC	I	U
<i>Asthenes baeri</i> +	Canastero chaqueño	Furnariidae	LC	D	C
<i>Campptostoma obsoletum</i>	Piojito silbón	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinerá común	Furnariidae	LC	E	U
<i>Coryphistera alaudina</i> +	Crestudo	Furnariidae	LC	E	U
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de fuego	Thraupidae	LC	E	C
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié blanco	Furnariidae	LC	E	C
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Reinamora grande	Cardinalidae	LC	Des	C
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan chiviro	Vireonidae	LC	E	C
<i>Drymornis bridgesii</i>	Chincheró grande	Furnariidae	LC	E	U
<i>Elaenia albiceps</i> +	Fiofío silbón	Tyrannidae	LC	E	U
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofío pico corto	Tyrannidae	LC	D	C
<i>Embernagra platensis</i> +	Verdón	Thraupidae	LC	E	C
<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Tuquito gris	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barullero	Tyrannidae	LC	I	C
<i>Fluvicola albiventer</i>	Viudita blanca	Tyrannidae	LC	E	R
<i>Furnarius cristatus</i>	Hornerito copetón	Furnariidae	LC	E	U
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	Furnariidae	LC	I	C
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero cara negra	Parulidae	LC	E	C
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Mosqueta ojo dorado	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	Tyrannidae	LC	E	U
<i>Icterus cayanensis</i>	Boyerito	Icteridae	LC	E	U
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chincheró chico	Furnariidae	LC	I	U
<i>Leptasthenura platensis</i> +	Coludito copetón	Furnariidae	LC	E	C
<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	Tyrannidae	LC	E	U
<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de collar	Melanopareidae	LC	E	U
<i>Microspingus torquatus</i> +	Monterita de collar	Thraupidae	LC	E	C
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande	Mimidae	LC	E	C
<i>Mimus triurus</i>	Calandria real	Mimidae	LC	Des	C
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido	Icteridae	LC	I	C
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo pico corto	Icteridae	LC	E	C
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto pico canela	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Myioborus bruniceps</i>	Arañero corona rojiza	Parulidae	LC	D	R
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo rayado	Tyrannidae	LC	E	U
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta estriada	Tyrannidae	LC	I	C
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambé común	Tityridae	LC	E	U
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal común	Thraupidae	LC	E	U
<i>Phytotoma rutila</i> +	Cortarramas	Cotingidae	LC	D	C
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Naranjero	Thraupidae	LC	E	C
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común	Tyrannidae	LC	I	C
<i>Poliptila dumicola</i>	Tacuarita azul	Poliptilidae	LC	D	C

Especie	Nombre común	Familia	Cat. de Am.	Tend. Pob.	Frec.
<i>Poospiza melanoleuca</i> +	Monterita cabeza negra	Thraupidae	LC	E	C
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos común	Thraupidae	LC	E	C
<i>Poospiza ornata</i> *+	Monterita canela	Thraupidae	LC	E	C
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda	Hirundinidae	LC	E	C
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Cacholote castaño	Furnariidae	LC	E	C
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche	Tyrannidae	LC	D	C
<i>Rhinocrypta lanceolata</i> +	Gallito copetón	Rhinocryptidae	LC	E	C
<i>Rhynchospiza strigiceps</i>	Cachilo corona castaña	Emberizidae	LC	E	C
<i>Saltator aurantiirostris</i>	Pepitero de collar	Thraupidae	LC	Des	C
<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero gris	Thraupidae	LC	D	R
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Chotoy	Furnariidae	LC	E	R
<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Piojito trinador	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Sicalis flaveola</i>	Juilguero dorado	Thraupidae	LC	E	C
<i>Sicalis luteola</i> +	Misto	Thraupidae	LC	I	C
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita común	Thraupidae	LC	I	C
<i>Stigmatura budytoides</i> +	Calandrita	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Sturnella superciliaris</i>	Pecho colorado	Icteridae	LC	E	U
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí cola parda	Furnariidae	LC	I	C
<i>Synallaxis frontalis</i>	Pijuí frente gris	Furnariidae	LC	I	C
<i>Taraba major</i>	Chororó	Thamnophilidae	LC	D	C
<i>Tarphonomus certhioides</i> +	Bandurrita chaqueña	Furnariidae	LC	E	C
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca común	Thamnophilidae	LC	D	C
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	Troglodytidae	LC	I	C
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal chalchaleo	Turdidae	LC	E	C
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal colorado	Turdidae	LC	E	U
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real	Tyrannidae	LC	I	C
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Vireo olivaceus</i>	Chiví común	Vireonidae	LC	I	C
<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero	Thraupidae	LC	E	R
<i>Xolmis coronatus</i> +	Monjita coronada	Tyrannidae	LC	E	U
<i>Xolmis irupero</i>	Monjita blanca	Tyrannidae	LC	E	C
<i>Xolmis rubetra</i> *+	Monjita castaña	Tyrannidae	LC	D	U
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	Emberizidae	LC	E	C

org/datazone/info/ibacritglob Di Giacomo et al. 2007). En particular, durante los muestreos registramos la presencia de una especie categorizada como cercana a la amenaza a nivel mundial (NT, BirdLife International 2012): *Rhea americana*, dos especies endémicas de Argentina, *Poospiza ornata* y *Xolmis rubetra*, y 18 “especies restringidas a un bioma” (sensu Di Giacomo et al. 2007): *Falco femoralis*, *Spi-ziapteryx circumcincta*, *Asthenes baeri*, *Coryphistera alaudina*, *Leptasthenura platensis*, *Tarphonomus certhioides*, *Rhinocrypta lanceolata*, *Agriornis murinus*, *Elaenia albiceps*, *Stigmatura budytoides*, *Xolmis coronatus*, *Xolmis rubetra*, *Phytotoma rutila*, *Embernagra platensis*, *Microspingus torquatus*, *Poospiza ornata*, *Poospiza melano-leuca* y *Sicalis luteola*. Por otro lado, el sitio de estudio alberga 17 especies de aves cuya tendencia poblacional a lo largo de toda su distribución estaría decreciendo (BirdLife International 2018a; ver Tabla 1). Por último, es interesante destacar la presencia de *Fluvicola albiventer* (si bien fue avistada en una sola oportunidad), la cual no es una especie frecuente en la provincia de Córdoba.

## Discusión

En este trabajo destacamos la gran riqueza de aves presente en uno de los últimos relictos de gran tamaño de la región fitogeográfica del Espinal en la provincia de Córdoba. Considerando que la riqueza de aves conocida para toda la provincia es de 431 especies (si bien cerca de 70 especies solo fueron registradas una o muy pocas veces, Salvador et al. 2016), el número de especies registrado en este único sitio de estudio (116) representa alrededor del 27% del total de la avifauna de la provincia de Córdoba. El hecho que el sitio de estudio carezca de ambientes acuáticos, acrecienta aún más el valor de haber registrado alrededor de un cuarto del número total de especies de aves de la provincia. Existen algunos antecedentes para la zona de estudio en los cuales se relevó la avifauna en diferentes relictos de bosques. Dichos estudios reportan una menor riqueza de aves que el presente trabajo (menor a 90 especies). Sin embargo cabe destacar que aquellos relevamientos se realizaron solo durante la estación reproductiva (Bucher et al. 2001; Dardanelli and Nores 2001). Por otro lado, Girauo et al. (2006) relevaron la avifauna en fragmentos de bosques del Chaco semiárido en el norte de Córdoba (entre la Laguna Mar Chiquita y las sierras del norte de la provincia). A pesar de que su esfuerzo de muestreo fue significativamente mayor al nuestro (con unas 190 horas de observación), y que los relevamientos fueron realizados en las cuatro estaciones del año, la riqueza de especies reportada (127 especies) fue similar a la del presente trabajo. Teniendo en cuenta los antecedentes planteados, y el contexto regional de la provincia, en donde el Espinal de Córdoba prácticamente ha desaparecido (Lewis et al. 2006, Lewis et al. 2009), este fragmento de menos de 1000 hectáreas cobra particular importancia en términos de conservación.

Las reservas naturales forman elementos claves en la protección de la biodiversidad. Sin embargo, debido a distintos factores e intereses socio-económicos, por lo general la localización de estas áreas quedan restringidas a zonas marginales y productivamente pobres (Rodrigues et al. 2004; Joppa and Pfaff 2009). De este modo, existe una clara ineficiencia de las áreas protegidas para representar y conservar adecuadamente la biodiversidad de una región (Nori et al. 2015). Las tierras situadas en el Espinal cordobés tienen un gran valor para el desarrollo agrícola, lo cual dificulta destinarlas a la conservación de ambientes naturales en la región. Tanto es así que actualmente la representación de áreas naturales protegidas en el Espinal de Córdoba es muy escasa (Lewis et al. 2006; Matteucci 2012), por lo que Lewis et al. (2006) hacen un llamado urgente a la preservación de los últimos relictos de bosque del Espinal de la provincia. Por lo tanto el sitio estudiado representa un caso poco común para el Espinal de Córdoba y a la vez una oportunidad única en términos de conservación para la región.

Es digno de mencionar que dicho sitio contiene especies cuyas características podrían ser usadas como especies “bandera”, aportando una herramienta más para promover acciones de conservación. En este sentido, se destacan dos endemismos a nivel nacional (*Poospiza ornata* y *Xolmis rubetra*) y la especie amenazada a nivel global (*Rhea americana*) registradas en el área de estudio. Adicionalmente, algunas especies de Passeriformes muy comunes en el mascotismo ilegal también pueden

ser aprovechadas como especies bandera en programas locales de conservación y educación ambiental vinculados a la protección de este fragmento de Espinal. Particularmente, la inusual y elevada abundancia de *Cyanoloxia brissonii* (Sanchez Hümmoller y Verga, datos no publicados), brinda esta oportunidad. Esta especie es muy conocida por los pobladores de la región y resulta muy preciada en el mercado ilegal de fauna, siendo la especie más frecuente en los decomisos de fauna en la provincia de Córdoba (Consigli R., Ex director de la Policía Ambiental de Córdoba com. pers.). En relación a esto, la percepción social acerca del valor del fragmento analizado, puede promoverse positivamente utilizando a esta especie como bandera en programas de educación ambiental.

De acuerdo a los resultados aquí presentados, consideramos que el área de estudio debería ser incorporada a la red de AICAs, ya que cumple con tres de los criterios preestablecidos (Di Giacomo et al. 2007), los cuales trataremos a continuación. Además, dicha incorporación podría ser un primer paso para contar con una herramienta que facilite la futura gestión del sitio como área protegida. En primer lugar, remarcamos que el área de estudio, al formar parte de un agroecosistema, es claramente distinta al paisaje circundante, ya que está rodeado de cultivos, principalmente soja, maíz, papa o garbanzo. Este hecho lo hace un área significativamente singular, tanto por la extensión de bosque nativo como por la biodiversidad que alberga en relación al contexto del centro de la provincia. Esta es una característica importante a la hora de evaluar la pertinencia de un área como potencial AICA (para más detalles ver Di Giacomo et al. 2007). El área cuenta con especies clasificadas en los siguientes criterios:

### **Criterio A1, especies amenazadas a nivel mundial**

Registramos un grupo de al menos 22 individuos de *Rhea americana* (categorizada como cercana a la amenaza, NT, BirdLife International 2012). Sin embargo dichos ejemplares se encuentran en “semi-libertad” ya que los campos aledaños están alambrados. Posiblemente este hecho afecte los movimientos naturales de esta especie repercutiendo en su dinámica poblacional y en el flujo génico (ver Folch et al. 2016; Bouzat 2001). Esta especie enfrenta al menos dos factores que amenazan sus poblaciones: por un lado la pérdida y fragmentación de su hábitat natural producto del avance de la frontera agrícola, y por el otro la caza de ejemplares para el uso de su carne y piel (Folch et al. 2016).

### **Criterio C2, especies de distribución restringida a nivel nacional**

Durante la época invernal (no reproductiva) encontramos ejemplares de *Poospiza ornata* y *Xolmis rubetra*, ambas especies consideradas endémicas de Argentina (Di Giacomo et al. 2007; Cueto et al. 2011). *Poospiza ornata* pasa la temporada de cría en las provincias comprendidas en la franja de la ecorregión del monte, y llega a Córdoba para pasar la temporada de invierno (Cueto et al. 2011). Si bien esta especie

no se encuentra amenazada en la actualidad (según la IUCN), la conservación tanto de los sitios de reproducción como los de invernada son importantes para el mantenimiento de la viabilidad poblacional de especies migratorias. En este sentido, Gaston and Fuller (2007) señalan muchos casos en los cuales se evidenciaron declinaciones poblacionales en aves migratorias producto de la degradación o pérdida del hábitat de los sitios de invierno. Teniendo en cuenta que los sitios de invernada de *P. ornata* se encuentran, además de Córdoba, en otras provincias donde también la agricultura impacta fuertemente sobre la vegetación nativa, como Santa Fe, Entre Ríos, Buenos Aires y Tucumán (Cueto et al. 2011; Cáceres 2015; Jaramillo 2016), la conservación de remanentes de bosque sería clave para asegurar refugio a esta especie durante el invierno. Con respecto a *X. rubetra*, cabe aclarar que recientemente se ha publicado un primer registro en Brasil (Bellagamba-Oliveira et al. 2013), sin embargo esta especie sigue siendo considerada como un endemismo de la Argentina (BirdLife International 2018b).

### **Criterio A3, especies restringidas a un bioma**

El área de estudio alberga 18 especies en esta categoría. De éstas especies, al menos 8 (*Rhinocrypta lanceolata*, *Leptasthenura platensis*, *Tarphonomus certhioides*, *Phytotoma rutila*, *Stigmatura budytoides*, *Poospiza ornata*, *Microspingus torquatus* y *Poospiza melanoleuca*) presentan una abundancia poblacional relativamente alta ya que fueron avistadas frecuentemente en el área estudiada (Sánchez y Verga datos no publicados, Tabla 1).

A la ocurrencia en el área de estudio de especies incluidas en alguna de las tres categorías arriba mencionadas, se le suman la presencia en el sitio de 17 especies con tendencia poblacional global decreciente (BirdLife International 2018a) (Tabla 1). La disminución poblacional de 15 de esas especies estaría causada principalmente por la destrucción de hábitat (BirdLife International 2018a). Este hecho remarca la importancia de conservar remanentes de bosque para mitigar estos efectos producto de la destrucción y fragmentación de hábitat causados por actividades antrópicas.

Más allá del análisis que realizamos sobre las especies que ocurren en el sitio y que están incluidas bajo alguna categoría de las AICAs (Di Giacomo et al. 2007), cabe destacar que el área de estudio comprende una gran riqueza de especies que se encuentran relacionadas a distintas funciones ecosistémicas de acuerdo a sus preferencias alimentarias (i.e. especies carroñeras, carnívoras, granívoras, insectívoras, nectarívoras, entre otras). Particularmente con respecto a las aves dispersoras de frutos, un trabajo realizado en la misma región mostró que el remanente de bosque aquí estudiado contiene una abundancia poblacional relativa de *Turdus amaurochalinus* significativamente mayor que el observado en otros fragmentos de menor tamaño de la misma región (Verga et al. 2017). Este hecho es importante de destacar ya que se trata de una de las especies de aves dispersoras de frutos más importantes para la vegetación nativa (Côrtes et al. 2009; Díaz Vélez et al. 2015).

Es importante mencionar el hecho de no haber registrado dos especies de carpinteros (Piciformes) estrechamente asociadas a ecosistemas de bosques y cuya distribución permite predecir que podrían estar presentes en el área de estudio: *Dryocopus schulzi* y *Campephilus leucopogon* (Winkler & Christie, 2002). Particularmente *Dryocopus schulzi* es una especie que se encuentra categorizada como cercana a la amenaza (“Near Threatened” *sensu* BirdLife international 2018c) producto de la pérdida de su hábitat. Posiblemente estas dos especies de carpinteros estén localmente extintas, lo que remarca la crítica situación de los bosques en la región centro de Córdoba, en donde ni siquiera estarían presentes en uno de los fragmentos más grandes de la región.

Teniendo en cuenta los resultados de este trabajo, la escasa extensión de bosque que queda en la provincia y la vigente ley N° 9814 – Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba, consideramos que es posible y estratégico en términos de conservación integrar el área de estudio como una nueva AICA. Este hecho brindaría herramientas para iniciar gestiones para mejorar la protección de las aves y para garantizar la conservación de este importante fragmento de bosque del Espinal de Córdoba. Por último, remarcamos que de acuerdo a la situación regional y a los resultados de este trabajo, este remanente parecería ser un verdadero reservorio de biodiversidad invaluable para la región.

## Agradecimientos

Agradecemos a Andrés Bosso, Lucrecia Herrero, Franco Montejano, Giovana Peralta, Matias Wajner, Emiliano García, Javier Poblete, Santiago Castillo por la ayuda en el campo. También agradecemos a Alicia Orbe y familia por su amable hospitalidad. A dos revisores anónimos que ayudaron a mejorar la calidad y la claridad del manuscrito. Agradecemos al Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), FONCyT y a la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT-Universidad Nacional de Córdoba) por las fuentes de financiamiento. L.G y S.P son investigadores del CONICET y docentes de la UNC. E.V y D.V-T son becarios posdoctorales del CONICET.

## Referencias

- Bellagamba-Oliveira D, Bellagamba G, Rocchi A (2013) First record of the Rusty-backed Monjita, *Xolmis rubetra* (Passeriformes: Tyrannidae) for Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 21: 144–146.
- BirdLife International (2012) *Rhea americana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T22678073A37835094. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22678073A37835094.en> [Downloaded on 08 June 2016]
- BirdLife International (2018a) BirdLife International. <http://www.birdlife.org> [on 18/07/2018]
- BirdLife International (2018b) Species factsheet: *Xolmis rubetra*. <http://www.birdlife.org> [on 18/07/2018]

- BirdLife International (2018c) Species factsheet: *Hylatomus schulzii*. <http://www.birdlife.org> [on 18/07/2018]
- Bouzat JL (2001) The population genetic structure of the Greater Rhea (*Rhea americana*) in an agricultural landscape. *Biological Conservation* 99(3): 277–284. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00193-2](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00193-2)
- Bucher E, Costa Gorrioz B, Leynaud GC (2001) Bird diversity and forest fragmentation in the semiarid Espinal woodland of Córdoba, Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 66: 117–124.
- Cabido M, Zeballos SR, Zak M, Carranza ML, Giorgis MA, Cantero JJ, Acosta ATR (2018) Native woody vegetation in central Argentina: Classification of Chaco and Espinal forests. *Applied Vegetation Science* 21(2): 298–311. <https://doi.org/10.1111/avsc.12369>
- Cáceres DM (2015) Accumulation by Dispossession and Socio-Environmental Conflicts Caused by the Expansion of Agribusiness in Argentina. *Journal of Agrarian Change* 15(1): 116–147. <https://doi.org/10.1111/joac.12057>
- Carlo TA, García D, Martínez D, Gleditsch JM, Morales JM (2013) Where do seeds go when they go far? Distance and directionality of avian seed dispersal in heterogeneous landscapes. *Ecology* 94(2): 301–307. <https://doi.org/10.1890/12-0913.1>
- Côrtes MC, Cazetta E, Staggemeier VG, Galetti M (2009) Linking frugivore activity to early recruitment of a bird dispersed tree, *Eugenia umbelliflora* (Myrtaceae) in the Atlantic rainforest. *Austral Ecology* 34(3): 249–258. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2009.01926.x>
- Cueto VR, Milesi FA, Sagario MC, Lopez De Casenave J, Marone L (2011) Distribución geográfica y patrones de movimiento de la monterita canela (*Poospiza ornata*) y el yal carbonero (*Phrygilus carbonarius*) en Argentina. *Ornitología Neotropical* 22: 483–494.
- Dardanelli S, Nores M (2001) Extinción y colonización de aves en fragmentos de bosque de la provincia de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 55–60.
- Dardanelli S, Nores ML, Nores M (2006) Minimum area requirements of breeding birds in fragmented woodland of Central Argentina. *Diversity & Distributions* 12(6): 687–693. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2006.00266.x>
- Di Giacomo AS, De Francesco MV, Coconie EG (2007) Áreas importantes para la Conservación de las aves en la Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación. Aves Argentinas/Asociación ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Díaz Vélez MC, Silva WR, Pizo MA, Galetto L (2015) Movement Patterns of Frugivorous Birds Promote Functional Connectivity among Chaco Serrano Woodland Fragments in Argentina. *Biotropica* 47(4): 475–483. <https://doi.org/10.1111/btp.12233>
- Fahrig L (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 34(1): 487–515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- Fahrig L (2017) Ecological Responses to Habitat Fragmentation per se. *Annual Review of Ecology and Systematics* 48(1): 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110316-022612>
- Fischer J, Lindenmayer DB (2007) Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16(3): 265–280. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>

- Folch A, Jutglar F, Garcia EFJ, Boesman P (2016) Greater Rhea (*Rhea americana*). In: Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, De Juana E (Eds) Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.
- Gaston KJ, Fuller RA (2007) Biodiversity and extinction: Losing the common and the widespread. *Progress in Physical Geography* 31(2): 213–225. <https://doi.org/10.1177/0309133307076488>
- Giraud L, Kufner M, Torres R, Tamburini D, Briguera V, Gavier G (2006) Avifauna del Bosque Chaqueño Oriental de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Ecología Aplicada* 5(1–2): 127–136. <https://doi.org/10.21704/rea.v5i1-2.326>
- Guidetti BY, Amico GC, Dardanelli S, Rodriguez-Cabal MA (2016) Artificial perches promote vegetation restoration. *Plant Ecology* 217(7): 935–942. <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0619-4>
- Haddad NM, Brudvig LA, Clobert J, Davies KF, Gonzalez A, Holt RD, Lovejoy TE, Sexton JO, Austin MP, Collins CD, Cook WM, Damschen EI, Ewers RM, Foster BL, Jenkins CN, King AJ, Laurance WF, Levey DJ, Margules CR, Melbourne BA, Nicholls AO, Orrock JL, Song D-X, Townshend JR (2015) Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* 1(2): 1–9. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>
- Hansen MC, Potapov PV, Moore R, Hancher M, Turubanova SA, Tyukavina A, Thau D, Stehman SV, Goetz SJ, Loveland TR, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice CO, Townshend JRG (2013) High-resolution global maps of 21<sup>st</sup>-century forest cover change. *Science* 342(6160): 850–853. <https://doi.org/10.1126/science.1244693>
- Howe HF, Miriti MN (2004) When Seed Dispersal Matters. *Bioscience* 54(7): 651–660. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0651:WSDM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0651:WSDM]2.0.CO;2)
- Hoyos LE, Cingolani AM, Zak MR, Vaieretti MV, Gorla DE, Cabido MR (2013) Deforestation and precipitation patterns in the arid Chaco forests of central Argentina. *Applied Vegetation Science* 16(2): 260–271. <https://doi.org/10.1111/j.1654-109X.2012.01218.x>
- Jaramillo A (2016) Cinnamon Warbling-finch (*Poospiza ornata*). In: Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, De Juana E (Eds) Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.
- Joppa LN, Pfaff A (2009) High and Far: Biases in the Location of Protected Areas. *PLoS One* 4: 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008273>
- Karubian J, Sork VL, Roorda T, Durães R, Smith TB (2010) Destination-based seed dispersal homogenizes genetic structure of a tropical palm. *Molecular Ecology* 19(8): 1745–1753. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04600.x>
- Lewis JP, Prado DE, Barberis IM (2006) Los remanentes de bosques del espinal en la provincia de Córdoba. In: Brown A, Martinez Ortiz U, Acerbi M, Corcuera J (Eds) Situación Ambiental Argentina en el 2005. Buenos Aires, 254–260.
- Lewis JP, Noetinger S, Prado DE, Barberis IM (2009) Woody vegetation structure and composition of the last relicts of Espinal vegetation in subtropical Argentina. *Biodiversity and Conservation* 18(13): 3615–3628. <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9665-8>
- Ley N° 9814 (2011) Ordenamiento territorial de bosques nativos de la provincia de Córdoba. <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/85a69a561f9ea43d03257234006a8594/603dc7a084735f10325777c006cce5f?OpenDocument>

- Matteucci S (2012) Ecorregión Espinal. In: Morello J, Matteucci S, Rodríguez AF, Silva ME (Eds) Ecorregiones y Complejos Ecosistémicos Argentinos. Buenos Aires, 349–390.
- Moran C, Catterall CP, Green RJ, Olsen MF (2004) Functional variation among frugivorous birds: Implications for rainforest seed dispersal in a fragmented subtropical landscape. *Oecologia* 141(4): 584–595. <https://doi.org/10.1007/s00442-004-1685-1>
- Narosky T, Yzurieta D (2003) Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edición de oro. Vázquez Mazzini Editores. B. Aires
- Nori J, Lemes P, Urbina-Cardona NN, Baldo D, Lescano J, Loyola R (2015) Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. *Biological Conservation* 191: 367–374. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.028>
- Remsen Jr JV, Areta JI, Cadena CD, Claramunt S, Jaramillo A, Pacheco JF, Robbins MB, Stiles FG, Stotz DF, Zimmer KJ (2018) A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Rodrigues ASL, Andelman SJ, Bakarr MI, Boitani L, Brooks TM, Cowling RM, Fishpool LDC, Gaston KJ, Hoffmann M, Long JS, Marquet PA, Pilgrim JD, Pressey RL, Schipper J, Sechrest W, Stuart SN, Underhill LG, Waller RW, Watts MEJ, Yan X (2004) Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature* 428(6983): 640–643. <https://doi.org/10.1038/nature02422>
- Sala OE, Chapin FS, Armesto JJ, Berlow E, Bloomfield J, Dirzo R, Huber-Sanwald E, Huenneke LF, Jackson RB, Kinzig A (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287(5459): 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Salvador S, Salvador L, Ferrari C, Vitale S (2016) Listado de aves de la provincia de Córdoba, Argentina. “Birds Checklist”. Córdoba, Argentina.
- Sekercioglu CH (2006) Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology & Evolution* 21(8): 464–471. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.007>
- Soria N (2016) Invasión de plantas no nativas en el bosque Chaqueño de Córdoba: Influencia de la fragmentación y el uso ganadero. Córdoba, Argentina. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
- Verga EG, Sánchez Hümöller HL, Peluc SI, Galetto L (2017) Forest fragmentation negatively affects common bird species in subtropical fragmented forests. *Emu – Austral Ornithology* 117: 359–369. <https://doi.org/10.1080/01584197.2017.1361789>
- Winkler H, Christie A (2002) Family Picidae (Woodpeckers). In: Del Hoyo J, Brugarolas R, Pascual C, Ruiz-Olalla P, Sargatal J (Eds) Handbook of the Bird of the World. Barcelona, 296–555.