

USO DE HÁBITAT Y COMPORTAMIENTO DE *CRAX FASCIOLATA* EN EL CHACO HÚMEDO PARAGUAYO

RAFAELA LAINO^{1,2,3}, KARIM MUSALEM^{1,2}, ANDREA CABALLERO-GINI¹,
DIEGO BUENO-VILLAFañE¹ Y SILVINA CHAPARRO¹

¹ Centro de Investigación del Chaco Americano. San José 365, Asunción, Paraguay.

² Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas.

C/ Princesa 3 dpdo, 7º planta, apartamento 703, 28008 Madrid, España.

³ rafilaino@gmail.com

RESUMEN.— Se estudió la abundancia y el uso de hábitat de *Crax fasciolata* utilizando cámaras trampa en distintos tipos de bosques en el Chaco Húmedo de Paraguay. En un total de 996 días-cámara de esfuerzo de muestreo se obtuvieron 114 registros, la mayoría de ellos de uno y dos individuos, con un máximo de cinco individuos. La mayor cantidad de registros se obtuvo en el bosque ripario, con un éxito de captura de 20%, y durante la primavera, con un éxito de captura de 22%. La especie mostró actividad diurna con la mayor cantidad de registros durante la mañana. Se recomienda profundizar estas investigaciones analizando no solo el tipo de bosque sino también la época del año en que se registra la especie en cada hábitat.

PALABRAS CLAVE: actividad, bosques, cámaras trampa, crácidos, Paraguay.

ABSTRACT. HABITAT USE AND BEHAVIOUR OF *CRAX FASCIOLATA* IN THE PARAGUAYAN HUMID CHACO.— We studied the abundance and habitat use of *Crax fasciolata* using camera-traps in different types of forests in the Humid Chaco of Paraguay. We obtained 114 records with a total sampling effort of 996 camera-days, most of them from one and two individuals, with a maximum of five individuals. The highest number of records was obtained in the riparian forest, with a capture success of 20%, and during the spring, with a capture success of 22%. The species showed diurnal activity with most records during the morning. We recommend to deepen these investigations analyzing not only the type of forest but also the time of the year in which the species is recorded in each habitat.

KEY WORDS: activity, camera-traps, cracids, forests, Paraguay.

Recibido 4 marzo 2018, aceptado 5 octubre 2018

Crax fasciolata forma parte de la familia Cracidae, endémica del Neotrópico y una de las familias de aves más amenazadas (Brooks y Fuller 2006). Además de esta especie, en Paraguay se encuentran presentes *Ortalis canicollis*, *Penelope superciliaris*, *Penelope obscura*, *Pipile cumanensis* y *Pipile jacutinga* (del Castillo y Clay 2004). *Crax fasciolata* es un ave terrestre de gran tamaño (aproximadamente 85 cm) que se caracteriza por un marcado dimorfismo sexual y habita bosques semicaducifolios y en galería (del Hoyo 1994, Elsam 2006). Uno de los principales problemas de conservación que enfrenta es la caza furtiva (Narosky e Yzurrieta 2006). Su consumo es una práctica tradicional en muchas zonas, cumpliendo un papel importante en la alimentación humana. En algunos pueblos de Brasil y de Perú, los cráci-

dos figuran entre las aves más cazadas para consumo (Begazo y Bodmer 1998, Barros et al. 2011, Cajaiba et al. 2015). La fragmentación del bosque y los altos niveles de predación de nidos son otras causas importantes de la rápida disminución de sus poblaciones (Strahl et al. 1995, Leite et al. 2017). La mitad de las especies de crácidos están categorizadas como amenazadas y una de ellas es considerada extinta (IUCN 2016). *Crax fasciolata* se encuentra en la categoría Vulnerable tanto a nivel nacional en Paraguay (SEAM 2006) como internacional (IUCN 2016). Los crácidos cumplen un papel importante en la regeneración de los bosques a través de la dispersión de semillas y el control de la vegetación al comer las partes reproductivas (Yumoto 1999, Brooks y Fuller 2006). Por lo tanto, se considera que su

desaparición tendría impactos negativos en la estructura de los bosques (Begazo y Bodmer 1998, Brooks y Fuller 2006).

En Paraguay esta especie ha sido poco estudiada y se la considera escasa y poco común (Narosky e Yzurieta 2006). Se conocen datos de densidad para los bosques en galería del norte del departamento de Concepción, donde sería relativamente común (Clay 2001); sin embargo, se considera que sus poblaciones están declinando (Clay y Oren 2006). Por tal motivo, en este trabajo se propone estudiar las poblaciones de *Crax fasciolata* de un sistema boscoso al sur de la región occidental de Paraguay correspondiente a la ecorregión Chaco Húmedo (Olson et al. 2001). El objetivo del trabajo fue obtener información ecológica preliminar sobre el uso de hábitat y el comportamiento de *Crax fasciolata* en el Chaco Húmedo en Paraguay.

MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en el sur del Chaco paraguayo, en un establecimiento situado sobre el río Paraguay ($24^{\circ}58'S$, $57^{\circ}22'O$) en el departamento Presidente Hayes. El área tiene una superficie de 4000 ha y se ubica en la ecorregión del Chaco Húmedo (Fig. 1). El lugar está histórica y culturalmente ligado a la producción de bovinos, debido a las pastu-

ras naturales con que cuenta. La producción es de baja intensidad desde hace al menos tres generaciones de propietarios, con extracción forestal solo para la construcción de infraestructura propia (e.g., corrales y puentes). La vegetación del área está conformada por un mosaico de sabanas inundables, bosques y palmares densos de *Copernicia alba*. El clima se caracteriza por temperaturas promedio anuales de alrededor de 24 – $25^{\circ}C$ y las precipitaciones anuales varían entre 1000 – 1200 mm (Mereles 2005).

Los muestreos fueron realizados en tres tipos de bosques: (1) bosque sub-húmedo inundable del río Paraguay, (2) bosque mesoxerofítico semi-caducifolio de quebracho, y (3) bosque ripario. El bosque sub-húmedo ocurre naturalmente en isletas asociadas con palmares en la planicie de inundación del río Paraguay (Pérez de Molas 2016). En el área de estudio se han registrado *Peltophorum dubium*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus enormis*, *Ocotea diospirifolia*, *Sapium haematospermum*, *Gleditzia amorphoides*, *Guazuma ulmifolia*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Syagrus romanzoffiana* y *Copernicia alba*. El bosque mesoxerofítico semi-caducifolio también ocupa isletas en la planicie de inundación y en él predomina *Schinopsis balansae* (quebracho) en asociación con *Caesalpinia paraguariensis* y, ocasionalmente, *Aspidosperma quebracho-blanco*

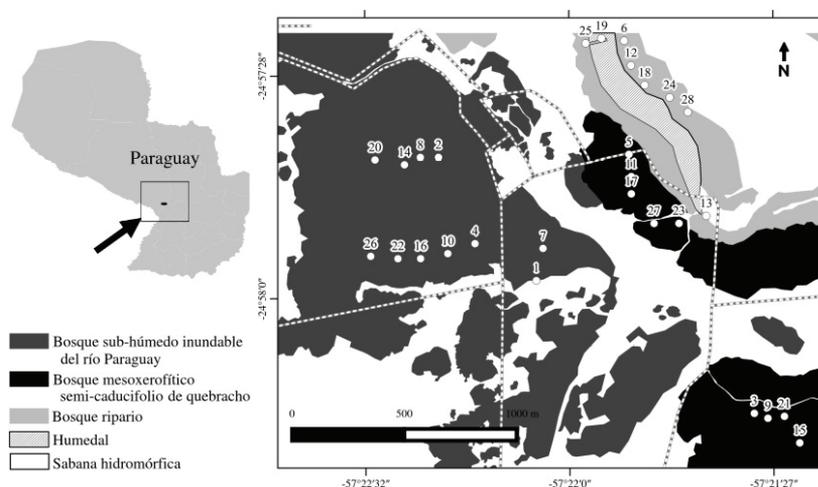


Figura 1. Área de estudio en el Chaco Húmedo de Paraguay, mostrando sus distintos ambientes. Los círculos blancos numerados señalan las distintas ubicaciones de las cámaras trampa usadas para el estudio de *Crax fasciolata*. Los números se corresponden con los de la tabla 1. Las líneas punteadas indican la ubicación de alambrados.

Tabla 1. Fechas de los muestreos de *Crax fasciolata* con cámaras trampa en el Chaco Húmedo de Paraguay. Se indican las ubicaciones de las cámaras trampa (los números se corresponden con los de la figura 1), la estación del año y el tipo de bosque en que fueron instaladas.

	Ubicaciones	Estación	Tipo de bosque ^a
18 Nov 2016 – 19 Ene 2017	13, 19, 25	primavera-verano	BR
21 Sep 2017 – 7 Nov 2017	6, 12, 18, 24, 28	primavera	BR
18 Nov 2016 – 19 Ene 2017	1, 7	primavera-verano	BSHI
16 Mar 2017 – 31 Mar 2017	2, 8, 14, 20	otoño-invierno	BSHI
18 Jul 2017 – 16 Ago 2017	4, 10, 16, 22, 26	invierno	BSHI
1 Abr 2017 – 30 Abr 2017	3, 9, 15, 21	otoño	BMX
18 Ago 2017 – 20 Sep 2017	5, 11, 17, 23, 27	invierno	BMX

^a BR: bosque ripario, BSHI: bosque sub-húmedo inundable del río Paraguay, BMX: bosque mesoxerofítico semi-caducifolio de quebracho.

y *Diplokeleba floribunda*. El bosque ripario, ribereño o bosque en galería (Maturó et al. 2005, Peña-Chocarro et al. 2006) se presenta contiguo a los cauces formando una franja de 50–100 m. Comparte algunas especies con el bosque sub-húmedo y en el área de estudio también están presentes *Vitex megapotamica*, *Terminalia triflora*, *Genipa americana*, *Inga* sp. y, ocasionalmente, *Albizia inundata*. A pesar de que se encuentra contiguo al bosque de quebracho, prácticamente no comparte sus especies predominantes y la transición entre ambos es abrupta (aproximadamente 5–10 m).

Se utilizaron cámaras trampa para obtener información de abundancia y uso de hábitat de *Crax fasciolata*. Esta técnica ha sido utilizada principalmente para el estudio de mamíferos (Maffei et al. 2002, Srbeek-Araujo y Chiarello 2005, Tobler et al. 2008) pero hay antecedentes en el estudio de crácidos: en la costa de Yucatán (México) permitió el descubrimiento de poblaciones de *Crax rubra* y *Penelope purpurascens* (Hernández-Pérez et al. 2017), en Brasil se utilizó para el estudio de *Crax blumenbachii* (Srbeek-Araujo et al. 2012) y *Crax globulosa* (Leite et al. 2017), en Costa Rica para estudiar a *Crax rubra* (Pardo et al. 2017), en Perú a *Pauxi koepckeae* (Beirne et al. 2017) y en Argentina a *Crax fasciolata* (Fernández-Duque et al. 2013).

Se utilizaron cinco cámaras trampa que estuvieron activas en distintos periodos comprendidos entre noviembre de 2016 y noviembre de 2017 (Tabla 1). La disposición y rotación de las cámaras se estableció de manera tal que fueran muestreados los diferentes bosques característicos del área de estudio (Tabla 1,

Fig. 1). Las cámaras fueron instaladas a 45 cm del suelo, sujetas a árboles en zonas con escaso sotobosque; estuvieron activas durante todo el día. Con la finalidad de obtener varias fotos y videos del mismo individuo o grupo de individuos, las cámaras se programaron para tomar 3 fotos cada 15 s con videos de 10 s al detectar movimiento. Se georreferenció la posición de cada cámara trampa utilizando un GPS y las coordenadas fueron exportadas para su visualización y para la elaboración de mapas en QGIS versión 3.

Las fotografías y videos obtenidos con las cámaras trampa fueron considerados como registros (Srbeek-Araujo et al. 2012). Cuando se obtuvo más de una fotografía o video durante 1 h, solamente la primera fotografía o video donde apareció *Crax fasciolata* fue considerado como un registro. El éxito de captura se estimó dividiendo el número de registros por el esfuerzo del muestreo y expresando el resultado en porcentaje (Srbeek-Araujo y Chiarello 2005). Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para evaluar la relación entre la frecuencia de registros de machos, hembras y grupos con los tres tipos de bosques.

RESULTADOS

En un total de 996 días-cámara de esfuerzo de muestreo se obtuvieron 114 registros de *Crax fasciolata* (Fig. 2). Se determinó el sexo de todos los individuos registrados, aunque no se pudo establecer la presencia de juveniles o pichones. La mayoría de los registros constó de un solo individuo, seguido por grupos de dos individuos y, en menor frecuencia, tres,

Tabla 2. Cantidad de registros con distinto número de individuos de *Crax fasciolata* obtenidos con cámaras trampa en el Chaco Húmedo de Paraguay. Se muestran también la composición de los registros (entre paréntesis) y el éxito de captura (en porcentaje).

Número de individuos	Cantidad de registros (composición)	Éxito
1	80 (49 machos, 31 hembras)	8.03
2	24 (21 parejas, 2 registros de 2 machos, 1 de 2 hembras)	2.41
3	4 (4 registros de 1 macho y 2 hembras)	0.40
4	5 (4 registros de 2 machos y 2 hembras, 1 de 3 machos y 1 hembra)	0.50
5	1 (1 registro de 3 machos y 2 hembras)	0.10

cuatro y hasta cinco individuos (Tabla 2). La composición de los registros y el éxito de captura asociado se muestran en la tabla 2.

La mayor cantidad de registros se obtuvo en el bosque ripario, con un éxito de captura de 20% (Tabla 3). Con respecto a la estación del

año, la mayor cantidad de registros ocurrió en primavera, con un éxito de captura de 22%. Sin embargo, es importante notar que el único tipo de bosque en el cual se realizaron muestreos durante las cuatro estaciones fue el subhúmedo inundable; para el bosque ripario solo hubo muestreos en primavera-verano y para el bosque mesoxerófito en otoño-invierno (Tabla 1). No se encontró una relación entre la frecuencia de registros de machos y hembras con los tres tipos de bosques ($P = 0.7061$) ni hubo relación entre la frecuencia de registros de machos, hembras y grupos (registros de dos o más individuos) con los tipos de bosques ($P = 0.8184$).

Todos los registros ocurrieron entre las 5:00 y las 18:00 h, siendo más frecuentes entre las 5:00–7:00 h y a las 17:00 h (Fig. 3). Los regis-

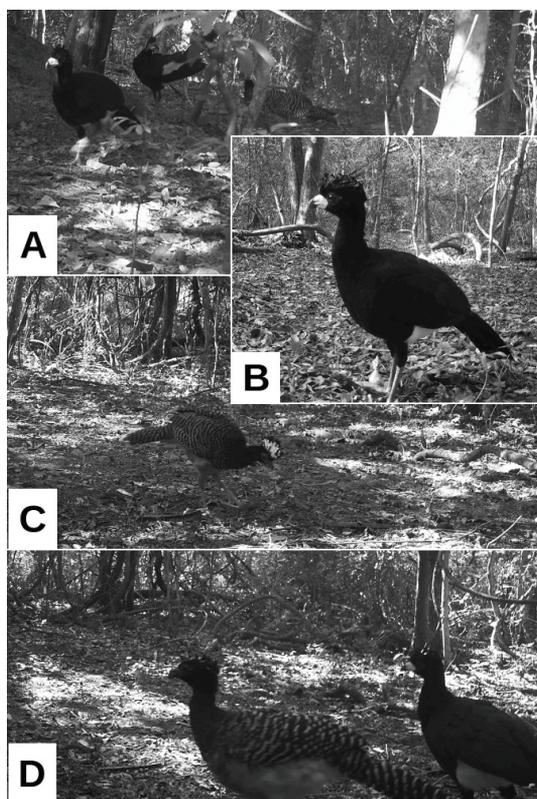


Figura 2. Registros de *Crax fasciolata* obtenidos con cámaras trampa en el Chaco Húmedo de Paraguay. (A) Tres individuos (dos machos y una hembra) registrados el 19 de marzo de 2017. (B) Macho registrado el 16 de agosto de 2017. (C) Hembra registrada el 29 de julio de 2017. (D) Pareja registrada el 6 de agosto de 2017.

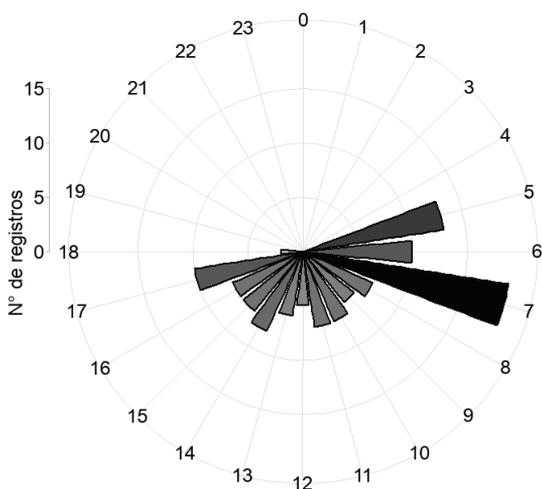


Figura 3. Número de registros de *Crax fasciolata* obtenidos con cámaras trampa en las distintas horas del día (0:00–23:00 hs) en el Chaco Húmedo de Paraguay.

Tabla 3. Número de registros, esfuerzo de muestreo (días-cámara) y éxito de captura (en porcentaje) de *Crax fasciolata* usando cámaras trampa en distintos tipos de bosques y estaciones del año en el Chaco Húmedo de Paraguay.

	Registros	Esfuerzo	Éxito
Tipo de bosque			
ripario	85	415	20.48
sub-húmedo inundable del río Paraguay	25	301	8.31
mesoxerófitico semi-caducifolio de quebracho	4	280	1.43
Estación			
Primavera	85	385	22.08
Verano	7	158	4.43
Otoño	9	160	5.63
Invierno	13	293	4.44

tros se obtuvieron con temperaturas entre 5–33 °C. La mayor cantidad de registros fue obtenida en octubre de 2017, con una temperatura promedio de aproximadamente 21 °C (Fig. 4).

DISCUSIÓN

La mayor cantidad de registros de *Crax fasciolata* obtenida en el bosque ripario coincide con los resultados reportados por Fernández-Duque et al. (2013), quienes estudiaron poblaciones en ambientes similares del Chaco Húmedo en Formosa, Argentina. Para el norte de Paraguay también se señaló que la presencia de esta especie está muy relacionada a los bosques húmedos (Robbins et al. 1999, Clay 2001), como sucede, por ejemplo, con las

poblaciones de *Crax globulosa* estudiadas en Brasil (Leite et al. 2017), Colombia (Luna-Maira et al. 2013) y Bolivia (Hill et al. 2008).

El mayor número de registros de aves individuales y en pareja coincide con lo reportado por Desbiez y Bernardo (2011) y Clay y Oren (2006), así como el de machos seguido de hembras y con una menor cantidad de registros de parejas o grupos coincide con los resultados de otros estudios del género *Crax* realizados en Brasil (Srbek-Araujo et al. 2012) y Colombia (Luna-Maira et al. 2013). En este estudio se registró un grupo de cinco individuos, que está dentro del rango de 4–12 reportado como número máximo de aves en grupos en otros trabajos (Desbiez y Bernardo 2011, Srbek-Araujo et al. 2012, Fernández-Duque et al. 2013, Luna-Maira et al. 2013).

La actividad diurna y la mayor cantidad de registros durante la mañana son similares a lo observado por Srbek-Araujo et al. (2012), quienes sugirieron que la actividad crepuscular podría indicar el retorno de las aves a sus refugios nocturnos. Estos resultados coinciden también con los de Fernández-Duque et al. (2013), quienes obtuvieron más fotografías de *Crax fasciolata* durante la mañana y entre los 11–20 °C, temperaturas un poco más bajas que las registradas en este estudio.

Como los bosques maduros están asociados con la presencia y abundancia de los crácidos, *Crax fasciolata* podría representar un indicador apropiado de la calidad del hábitat y, por lo tanto, de su estado de conservación (Martínez-Morales 1999, Brooks y Fuller 2006, Pardo et al. 2017). Existen pocos estudios de esta espe-

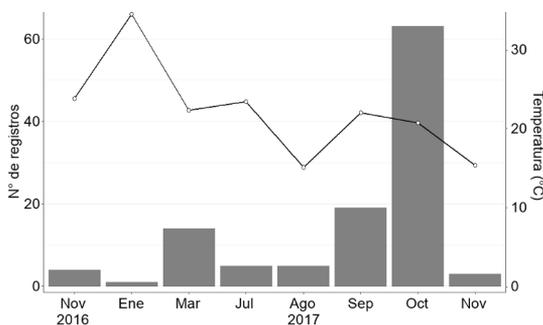


Figura 4. Número de registros de *Crax fasciolata* (barras grises) obtenidos con cámaras trampa entre noviembre de 2016 y noviembre de 2017 en el Chaco Húmedo de Paraguay. Los puntos blancos y la línea negra indican los valores promedio de temperatura mensual.

cie en Paraguay; en este trabajo se proporcionan datos preliminares obtenidos en el Chaco Húmedo que pueden ser útiles para el diseño de estrategias para su conservación. La falta de muestreos sistemáticos durante las cuatro estaciones del año en los tres tipos de bosques analizados constituye una limitación de este estudio, ya que hay evidencia de que algunas especies de crácidos realizan movimientos locales relacionados con la estacionalidad o la disponibilidad de recursos (e.g., congregándose alrededor de fuentes de agua durante la estación seca o en fuentes con abundante alimento; Kattan et al. 2015). Por esta razón, se recomienda profundizar estas investigaciones analizando no solo el tipo de bosque sino también la época del año en que se registra la especie en cada hábitat.

AGRADECIMIENTOS

A Idea Wild por la donación de las cámaras trampa, a Enoch Rinks, Rafaela Guanes y Domingo Laino por facilitar el traslado de las cámaras desde EEUU a Paraguay. A Lía Romero, Marcela Ferreira, Paloma Moreno, Rossana Macedo y Aldo Florentín por su colaboración en la colocación de las cámaras y posterior recolección de datos. A los tres revisores anónimos que con sus valiosas observaciones ayudaron a mejorar sustancialmente el trabajo. Dedicamos este trabajo a la memoria del Dr. Richard Alan White

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARROS FB, PEREIRA HM Y VICENTE L (2011) Use and knowledge of the razor-billed curassow *Pauxi tuberosa* (Spix, 1825) (Galliformes, Cracidae) by a riverine community of the Oriental Amazonia, Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 7:art1
- BEGAZO AJ Y BODMER RE (1998) Use and conservation of Cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. *Oryx* 32:301–309
- BEIRNE C, PILLCO-HUARCAYA R, SERRANO-ROJAS SJ Y WHITWORTH A (2017) Terrestrial camera traps: essential tool for the detection and future monitoring of the Critically Endangered Sira curassow *Pauxi koepckeae*. *Endangered Species Research* 32:145–152
- BROOKS DM Y FULLER RA (2006) Biology and conservation of cracids. Pp. 10–22 en: BROOKS DM (ed) *Conserving cracids: the most threatened family of birds in the Americas*. The Houston Museum of Natural Science, Houston
- CAJAIBA RL, SILVA WB Y PIOVESAN PR (2015) Animais silvestres utilizados como recurso alimentar em assentamentos rurais no município de Uruará, Pará, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 34:157–168
- DEL CASTILLO H Y CLAY RP (2004) *Lista comentada de las aves del Paraguay / Annotated checklist of the birds of Paraguay*. Guyra Paraguay, Asunción
- CLAY RP (2001) The status and conservation of the cracids of Paraguay. Pp. 124–138 en: BROOKS DM Y GONZÁLEZ-GARCÍA F (eds) *Cracid ecology and conservation in the new millenium*. The Houston Museum of Natural Science, Houston
- CLAY RP Y OREN DC (2006) Near-threatened cracids: Bare-faced curassow *Crax fasciolata*. Pp. 110–112 en: BROOKS DM (ed) *Conserving cracids: the most threatened family of birds in the Americas*. The Houston Museum of Natural Science, Houston
- DESBIEZ ALJ Y BERNARDO CSS (2011) Density estimates of the Bare-faced Curassow (*Crax fasciolata*) in the Brazilian Pantanal. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19:385–390
- ELSAM R (2006) *Guía de aves del Chaco Húmedo*. Guyra Paraguay, The Natural History Museum, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo, Asunción
- FERNÁNDEZ-DUQUE F, HUCK M, DÁVALOS V Y FERNÁNDEZ-DUQUE E (2013) Estudio preliminar sobre la ecología, el comportamiento y la demografía del Muitú (*Crax fasciolata*) en la selva en galería del riacho Pilagá, Formosa, Argentina. *Hornero* 28:65–74
- HERNÁNDEZ-PÉREZ EL, MOREIRA RAMÍREZ JF, MEYER N, SÁNCHEZ PINZÓN K Y REYNA HURTADO RA (2017) Fototrampeo: descubriendo lo que no podemos ver. *Ecofronteras* 21:26–29
- HILL D, ARAÑIBAR-ROJAS H Y MACLEOD R (2008) Wattled Curassows in Bolivia: abundance, habitat use, and conservation status. *Journal of Field Ornithology* 79:345–351
- DEL HOYO J (1994) Family Cracidae (chachalacas, guans and curassows). Pp. 310–363 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 2. New World vultures to guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona
- IUCN (2016) *The IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland (URL: <http://www.iucnredlist.org/>)
- KATTAN GH, MUÑOZ MC Y KIKUCHI DW (2015) Population densities of curassows, guans, and chachalacas (Cracidae): effects of body size, habitat, season, and hunting. *Condor* 118:24–32
- LEITE GA, FARIAS IP, PERES CA Y BROOKS DM (2017) Reproductive biology of the endangered wattled curassow (*Crax globulosa*; Galliformes: Cracidae) in the Juruá River Basin, Western Brazilian Amazonia. *Journal of Natural History* 51:677–687
- LUNA-MAIRA L, ALARCÓN-NIETO G, HAUGAASEN T Y BROOKS DM (2013) Habitat use and ecology of Wattled Curassows on islands in the lower Caueté River, Colombia. *Journal of Field Ornithology* 84:23–31
- MAFFEI L, CUÉLLAR E Y NOSS AJ (2002) Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 11:55–65

- MARTÍNEZ-MORALES MA (1999) Conservation status and habitat preferences of the Cozumel Curassow. *Condor* 101:14–20
- MATURO HM, OAKLEY LJ Y PRADO DE (2005) Vegetación y posición fitogeográfica de la Reserva El Bagual. Pp. 59–73 en: DI GIACOMO AG Y KRAPOVICKAS SF (eds) *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Formosa, Argentina*. Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires
- MERELES F (2005) Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 6:5–48
- NAROSKY T E YZURIETA D (2006) *Guía para la identificación de las aves de Paraguay*. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- OLSON DM, DINERSTEIN E, WIKRAMANAYAKE ED, BURGESS ND, POWELL GVN, UNDERWOOD EC, D'AMICO JA, ITOUA I, STRAND HE, MORRISON JC, LOUCKS CJ, ALLNUTT TF, RICKETTS TH, KURA Y, LAMOREUX JF, WETTENGEL WW, HEDAO P Y KASSEM KR (2001) Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51:933–938
- PARDO LE, LAFLEUR L, SPINOLA RM, SAENZ J Y COVE M (2017) Camera traps provide valuable data to assess the occurrence of the Great Curassow *Crax rubra* in northeastern Costa Rica. *Neotropical Biodiversity* 3:182–188
- PEÑA-CHOCARRO MC, DE EGEA J, VERA M, MATURO H Y KNAPP S (2006) *Guía de árboles y arbustos del Chaco Húmedo*. Darwin Initiative, Asunción
- PÉREZ DE MOLAS L (2016) *Manual de familias y géneros de árboles del Paraguay*. FAO, San Lorenzo
- ROBBINS MB, FAUCETT RC Y RICE NH (1999) Avifauna of a Paraguayan Cerrado locality: Parque Nacional Serranía San Luis, Depto. Concepción. *Wilson Bulletin* 111:216–228
- SEAM (2006) *Resolución 524/06 de especies amenazadas del Paraguay*. Secretaría del Ambiente del Paraguay, Asunción
- SRBEK-ARAUJO AC Y CHIARELLO A (2005) Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21:121–125
- SRBEK-ARAUJO AC, SILVERA LF Y CHIARELLO AG (2012) The Red-Billed Curassow (*Crax blumenbachii*): social organization, and daily activity patterns. *Wilson Journal of Ornithology* 124:321–327
- STRAHL S, ELLIES S, BYERS O Y PLASSE C (1995) *Conservation assessment and management plan for Neotropical guans, curassows, and chachalacas*. IUCN/SCC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley
- TOBLER MW, CARRILLO-PERCASTEGUI SE, LEITE PITMAN R, MARES R Y POWELL G (2008) An evaluation of camera traps for inventorying large and medium sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation* 11:169–178
- YUMOTO T (1999) Seed dispersal by Salvin's Curassow, *Mitu salvini* (Cuculidae), in a tropical forest of Colombia: direct measurements of dispersal distance. *Biotropica* 31:654–660