

Aves de los palmares de Butiá (*Butia odorata*) en Uruguay: datos de cinco años de muestreos

Ignacio Lado¹ , Matilde Alfaro^{1,*} , Matías Arim¹ , Ana Borthagaray¹ , Sofía Fascioli², Mariana Illarze¹ , Luciano Liguori³ , Mateo Peña² , Lucía Rodríguez-Tricot¹ , Andrea Turielli³ , Matias Zarucki^{1,4} 

- (1) Departamento de Ecología y Gestión Ambiental. Centro Universitario Regional del Este – Sede Maldonado. Universidad de la República. Av. Cachimba del Rey entre Bvar. Artigas y Av. Aparicio Saravia, 20000 Maldonado, Uruguay.
- (2) Centro Universitario Regional del Este – Sede Maldonado. Universidad de la República. Av. Cachimba del Rey entre Bvar. Artigas y Av. Aparicio Saravia, 20000 Maldonado, Uruguay.
- (3) Investigador independiente.
- (4) Polo Educativo Tecnológico Arrayanes, DGETP-UTU, Camino Los Arrayanes Km 7, 20200 Maldonado, Uruguay.

* Autora de correspondencia / Corresponding author: Matilde Alfaro [matilde.alfaro@cure.edu.uy]

> Recibido / Received: 26/06/2024 – Aceptado / Accepted: 29/10/2024

Cómo citar / How to cite: Lado, I., Alfaro, M., Arim, M., Borthagaray, A.I., Fascioli, S., Illarze, M., Liguori, L., Peña, M., Rodríguez-Tricot, L., Turielli, A., Zarucki, M. 2024. Aves de los palmares de Butiá (*Butia odorata*) en Uruguay: datos de cinco años de muestreos. *Ecosistemas* 33(3): 2795. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2795>

Aves de los palmares de Butiá (*Butia odorata*) en Uruguay: datos de cinco años de muestreos

Resumen: Esta investigación describe la comunidad de aves que habita en los palmares de Butiá (*Butia odorata*), en Rocha, Uruguay, un ecosistema singular de destacado valor paisajístico, ecológico y cultural. Durante el período de estudio, entre octubre de 2018 y mayo de 2023, se utilizaron diferentes técnicas de muestreo como puntos de conteo, transectos y colocación de cámaras trampa, con el fin de recabar información sobre las especies de aves que habitan este ambiente. Estas metodologías permitieron identificar 86 especies de aves, clasificadas en 19 órdenes y 36 familias. Entre las especies más abundantes registradas mediante puntos de conteo y transectos se encuentran *Furnarius rufus*, *Myiopsitta monachus*, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Sicalis flaveola*, mientras que las que realizaron más interacciones con el Butiá en las cámaras trampa fueron *Rhea americana*, *F. rufus*, y *S. flaveola*. Los datos se encuentran accesibles en el repositorio GBIF (<https://doi.org/10.15468/qpmlyd8>), y permiten analizar, durante el tiempo muestreado, la composición taxonómica, variabilidad temporal en la riqueza, y tendencias poblacionales de las especies de aves que utilizan los palmares de *B. odorata*. La disponibilidad de esta información, derivada de investigaciones científicas es fundamental ya que constituye una fuente valiosa y confiable para diseñar estrategias de conservación y gestión ambiental efectivas, especialmente para un ecosistema con serios problemas de conservación.

Palabras clave: cámaras trampa; monitoreo; puntos de conteo; transectos

Birds of the Butiá (*Butia odorata*) palm forest in Uruguay: five years of sampling data

Abstract: This research describes the bird community inhabiting the Butiá (*Butia odorata*) palm forest in Rocha, Uruguay, a unique ecosystem of significant landscape, ecological, and cultural value. During the study period, from October 2018 to May 2023, various sampling techniques were used, such as point counts, transects, and trail cameras, to gather information about the bird species inhabiting the ecosystem. These methodologies allowed the identification of 86 bird species, classified into 19 orders and 36 families. Among the most abundant species recorded through point counts and transects were *Furnarius rufus*, *Myiopsitta monachus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, and *Sicalis flaveola*, while the species that exhibited the highest interactions with Butiá in trail cameras were *Rhea americana*, *F. rufus*, and *S. flaveola*. The data is accessible in the GBIF repository (<https://doi.org/10.15468/qpmlyd8>), enabling analysis of the taxonomic composition, temporal variability in species richness, and population trends of birds using the Butiá palm forest. The availability of this information, derived from scientific research, is crucial as it constitutes a valuable and reliable source for designing effective conservation and environmental management strategies, particularly for an ecosystem facing serious conservation challenges.

Keywords: monitoring; point counts; trail cameras; transects

Resumen ampliado

El monitoreo de las comunidades de aves a lo largo del tiempo es una tarea fundamental, ya que permite identificar alteraciones en su estructura, y asociarlas a perturbaciones o transformaciones en el territorio, como la fragmentación y degradación de hábitats, y/o la ocurrencia de eventos climáticos extremos, como sequías o inundaciones (Pearce-Higgins et al. 2015; Rosenberg et al. 2019; Guillaumet y Russell 2022). Este conocimiento contribuye a comprender las complejas dinámicas

de las comunidades en los ecosistemas, y permite determinar su estado, lo cual es especialmente relevante en un contexto global de deterioro ambiental (Vellend 2016; Leibold y Chase 2018).

En particular, los palmares de Butiá (*B. odorata*) representan un ecosistema único de bosques de palmeras, constituido por un estrato arbóreo conformado por las copas y troncos de las palmeras y un estrato herbáceo dominado por pastizales anegadizos (Rivas 2005; Barreneche y Zarucki 2017), en conjunto con pequeños y escasos sectores de vegetación arbórea (Fig. 1). Las mayores concentraciones de *B. odorata* se ubican en el departamento de Rocha, Uruguay (Rivas 2005; Barreneche y Zarucki 2017), en uno de los humedales más importantes del país, declarado como Sitio Ramsar “Bañados del Este y Franja Costera” en 1984. Se trata de un ecosistema prioritario para ser protegido en Uruguay (MVOTMA 2015), no obstante, enfrenta presiones, como el sobrepastoreo y la agricultura, que comprometen el reclutamiento de nuevos individuos (renuevos) de *B. odorata* (Rivas 2005; Rivas et al. 2017; Sosinski Jr et al. 2019). Esto, sumado a que los individuos de *B. odorata* tienen entre 200-300 años, hace que el ecosistema presente una baja tasa de regeneración, viéndose reducida su distribución natural en las últimas décadas (Pezzani 2007).



Figura 1. Área de estudio. Establecimientos ganaderos en el ecosistema de palmares de Butiá (*Butia odorata*), Rocha, Uruguay.

Figure 1. Study Area. Livestock establishments in the Butiá (*Butia odorata*) palm forest ecosystem, Rocha, Uruguay.

A pesar de la innegable relevancia paisajística, ecológica y cultural de los palmares de Butiá (Rivas 2005, 2020; Pezzani 2007), el conocimiento sobre las comunidades animales que allí habitan es aún limitado, en particular de la avifauna (Aldabe y Calimares 2009). En este contexto, nuestro trabajo pretende aportar a completar estos vacíos de información, al proporcionar datos valiosos e inéditos sobre la comunidad de aves presente en este ecosistema poco estudiado y de gran valor patrimonial para Uruguay y la región. La recopilación y aportación de datos generados en el marco de investigaciones científicas no solo constituye una fuente de información valiosa y confiable, sino que también representa un componente fundamental para la formulación de estrategias eficaces de conservación.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio abarca palmares de *B. odorata* localizados en establecimientos ganaderos próximos a la Laguna Negra y la Laguna de Castillos, en el departamento de Rocha, Uruguay (Fig. 2). Si bien esta región es variable en cuanto a la densidad de palmeras, con un rango que va desde 50 hasta 600 por hectárea (Rivas et al. 2017), el estado de degradación del ecosistema es prácticamente uniforme debido a la ausencia casi total de ejemplares jóvenes.

Colecta de datos

El período de muestreo abarcó desde octubre de 2018 hasta mayo de 2023. Se registraron las aves que fueron observadas haciendo uso del palmar. Se emplearon tres metodologías de muestreo: puntos de conteo y transectos para determinar la abundancia de especies de aves, y cámaras trampa para evaluar la abundancia de interacciones *B. odorata*. (Sutherland et al. 2004; Quintero et al. 2022). La riqueza de especies fue determinada utilizando los tres métodos. Además, se incorporaron datos de especies amenazadas y/o poco frecuentes que fueron registrados de forma oportunista, en las jornadas de campo, pero fuera de los muestreos. Los puntos de conteo fueron realizados en un día, una vez al mes, entre diciembre y mayo, desde 2019 hasta 2023 en la zona de la “Vuelta del Palmar” (polígono B: Fig. 2). En cada visita se realizaron 20 puntos de conteo considerando un radio de 50 m durante cinco minutos en cada punto y una distancia entre puntos de al menos 100 m. Los transectos tuvieron una longitud de 1000 m y se realizaron en el horario entre las 9:00hs y las 20:00hs una vez al mes entre octubre de 2018 y mayo de 2019 en la zona de “Vuelta del Palmar” (polígonos A, B y C: Fig. 2). Por último, se instalaron 31 cámaras trampa en palmeras adultas entre febrero de 2019 y enero de 2020 en distintos puntos del área de estudio, con una distancia mínima entre estas de 25 m y máxima de 27 km. Las cámaras trampa fueron colocadas en dos posiciones, orientadas hacia racimos de frutos localizados en la copa de las palmeras, máximo a 6 m de altura (cameraTilt = 90 en columna “eventRemarks”), y orientadas hacia el suelo, a 4 m de altura, enfocando frutos caídos (cameraTilt = -90). Con esta metodología se definió la “abundancia de interacciones” de una especie como el número total de registros independientes durante el período de muestreo diario. Cada registro (interacción Butiá-ave) de una misma especie fue considerado como independiente luego de transcurridos 5 minutos sin

ser detectada (Snow y Snow 1988; Li et al. 2022). Las cámaras trampa estuvieron configuradas para trabajar de forma permanente, 24 horas al día, tomando tres fotos continuas a cada registro, con un tiempo de espera de 20 segundos entre registros. Es relevante mencionar que algunas cámaras trampa se ubicaron cerca de bosques y humedales, registrándose especies características de estos ambientes.

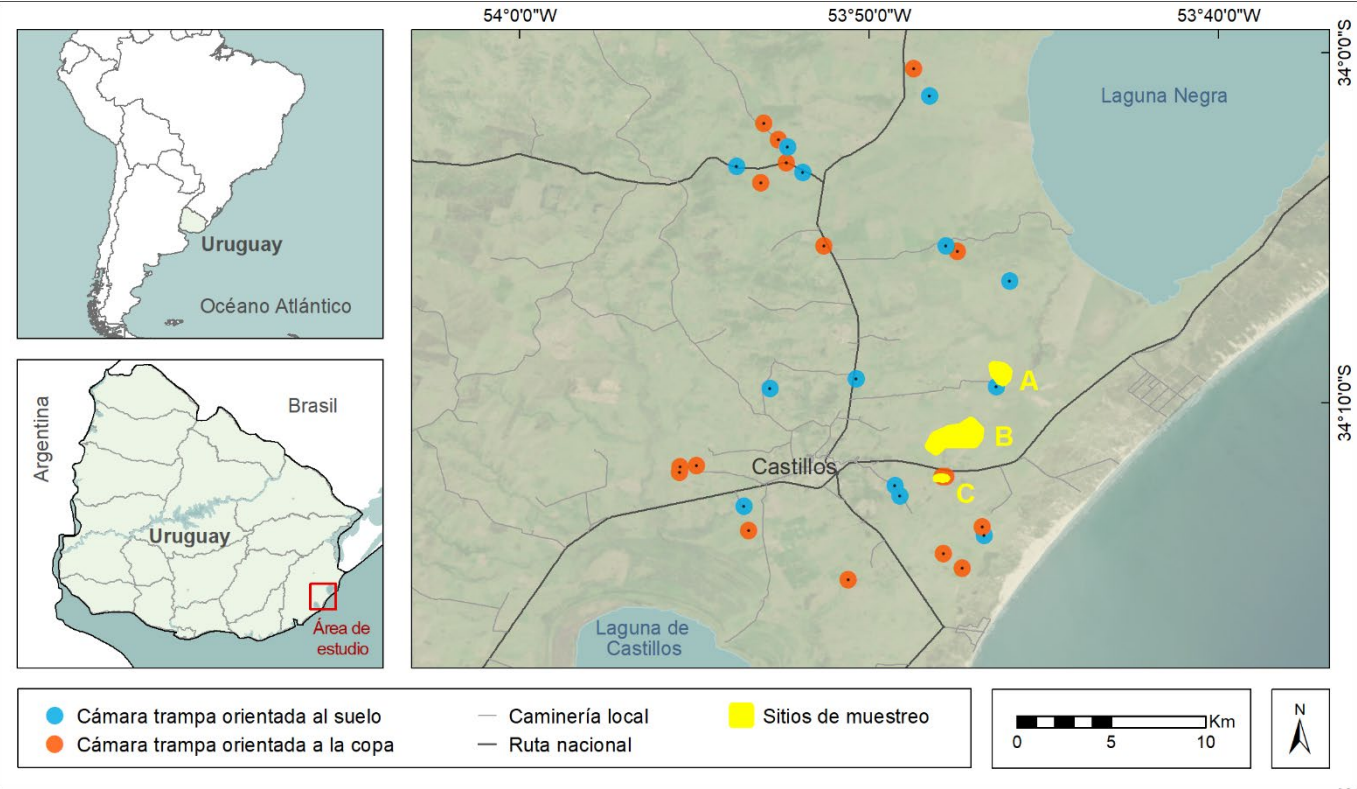


Figura 2. Localización geográfica del área de estudio, en los palmares de *Butia odorata* en el departamento de Rocha, Uruguay. Se indican los sitios donde se colocaron las cámaras trampa (puntos verdes), y los sitios donde se llevaron a cabo los puntos de conteo (polígono amarillo B) y los transectos (polígonos amarillos A, B y C), en la zona de “Vuelta del Palmar”.

Figure 2. Geographic location of the study area, in the *Butia odorata* palm forest in the department of Rocha, Uruguay. The sites where the trail cameras were placed are indicated (green points), as well as the sites where point counts (yellow polygon B) and transects were conducted (yellow polygons A, B and C), in “Vuelta del Palmar” zone.

Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica se realizó siguiendo la lista de referencia de eBird (<https://ebird.org>) publicada al 13 de marzo de 2024.

Registros y disponibilidad de los datos

Datos del proyecto

Título: Efecto de la estructura del paisaje sobre el funcionamiento de la metacomunidad de aves del palmar.

Nombre de la titular: Matilde Alfaro.

Fuentes de financiación: Beca de posdoctorado de la Comisión Académica de Posgrados (CAP) de la Universidad de la República (Udelar) y Fondo “Vaz Ferreira” de la Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento, Ministerio de Educación y Cultura de Uruguay (MEC).

Descripción del proyecto: El objetivo principal de este proyecto es determinar la diversidad taxonómica y funcional de las comunidades de aves a lo largo del paisaje de palmares. Además, pretende estudiar la variación de la riqueza y abundancia de aves en los palmares a lo largo del tiempo durante el período de floración y fructificación (de febrero a abril), y su relación con variables meteorológicas (temperatura y precipitación), abundancia de fruto disponible y densidad de palmeras.

Descripción de los datos: La base de datos se encuentra disponible en el repositorio GBIF (<https://doi.org/10.15468/qpmymd8>). Comprende dos archivos en formato csv:

- OCC_aves_del_plamar: Contiene 1250 filas que representan abundancias diarias de las especies registradas.
- EVENTS_aves_del_plamar: Resume la información de las localidades, fechas, horarios, y esfuerzos realizados en cada evento de muestreo.

Los datos de transectos, puntos conteo y registros ocasionales están resumidos en 46 eventos de muestreo, identificados en la columna "eventID". Los datos de cámaras trampa se organizan en dos niveles anidados: "parentEventID" (31 en total, uno para cada cámara) que corresponde a la totalidad de días en que se registraron aves, y "eventID" correspondiente a cada día que se registró, al menos, un ave, con un total de 388 eventos. En el enlace provisto anteriormente se describe en detalle la configuración de la base de datos. La conformación y titulación de las variables se ajustó a los estándares de Darwin Core (Wieczorek et al. 2012).

Cobertura taxonómica

Se registraron 86 especies de aves, distribuidas en 19 órdenes y 36 familias taxonómicas (Tabla A1 del Anexo). Para cada una de las metodologías de muestreo empleadas se ajustaron curvas de rarefacción basadas en muestras (días de muestreo) con el objetivo de estimar el número de especies que no fueron detectadas en cada caso (Fig. A1 del Anexo). El análisis se realizó utilizando los paquetes "vegan" y "drc" del software R (R Core Team 2022), para ajustar las curvas y estimar la asíntota, respectivamente. Se observa que de continuarse los esfuerzos de muestreo es posible que se incremente la riqueza de especies, especialmente para las metodologías de transectos y cámaras trampa. Mediante puntos de conteo y transectos se identificaron 73 especies, destacando a *Furnarius rufus*, *Myiopsitta monachus*, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Sicalis flaveola* como las más abundantes, representando respectivamente el 21.5%, 18%, 6.7% y 6.5% de los individuos registrados mediante estas técnicas (ver Fig. A2 del Anexo). Las cámaras trampa permitieron contabilizar 36 especies, siendo *Rhea americana*, *F. rufus* y *S. flaveola* las que realizaron más interacciones con el Butiá (Fig. A2), con el 29.5%, 8.9%, 5.8% de los registros, respectivamente. Se incluyen cinco especies, poco frecuentes (registros oportunistas), que se observaron fuera de los muestreos (*Amblyramphus holosericeus*, *Circus cinereus*, *Cranioleuca pyrrhophia*, *Gnorimopsar chopi* y *Heteroxolmis dominicana*).

Cobertura espacial

El área de estudio está localizada entre las latitudes -34.007425 y -34.250958, y las longitudes -53.766291 y -53.923437.

Cobertura temporal

Los datos fueron colectados entre el 19 de octubre de 2018 y el 20 mayo de 2023.

Uso de los datos

La base de datos permite realizar análisis de variabilidad espacial y temporal en la riqueza de especies, así como también análisis de poblaciones (tendencias en el tiempo).

Validación técnica

La identificación taxonómica de las especies se realizó tomando como referencia a la plataforma eBird (<https://ebird.org>).

Contribución de los autores

Ignacio Lado: Análisis formal, Curaduría de datos, Investigación, Redacción - borrador original, Visualización. Matilde Alfaro: Administración del proyecto, Adquisición de fondos, Conceptualización, Curaduría de datos, Investigación, Redacción - borrador original. Matías Arim: Conceptualización. Ana Borthagaray: Conceptualización. Sofía Fascioli: Investigación. Mariana Illarze: Investigación, Redacción - revisión y edición. Luciano Liguori: Investigación. Mateo Peña: Investigación. Lucía Rodríguez-Tricot: Investigación. Andrea Turielli: Investigación. Matias Zarucki: Investigación, Redacción - revisión y edición.

Agradecimientos

A Yanina y Lucas, de la "Vuelta del Palmar", donde realizamos la mayoría de los muestreos, y al resto de los productores que gentilmente nos brindaron acceso a sus campos para colocar las cámaras trampa: Flia. Molina, Pilar Rubio, Luis Rocca, Estancia Matruta, Estancia Maturrango, Alejandro Vallesta, Edison Díaz, Silvia Sayanes, Daniel Rubio, Flia. Olivera, Ana Rodríguez, Richard de Cuadro, Guzmán González y Flia. Zeballos. A Pablo Fernández y Pablo Vaz que colaboraron en los muestreos de campo. A la CAP-UdelaR y a la Dirección para el Desarrollo de la Ciencia y el Conocimiento del MEC quienes financiaron el proyecto de investigación que derivó en esta publicación.

Referencias

- Aldabe, J., Calimares, C. 2009. Avifauna de los palmares de Butia capitata y ambientes asociados en el Departamento de Rocha, Uruguay. En: *mundo*". Casa Ambiental, Rocha, Uruguay. 450 pp.
- Barreneche, J.M., Zarucki, M. 2017. *Mapeo y clasificación de formaciones vegetales del sitio Ramsar Bañados del Este y Franja Costera*. PROBIDES, Rocha, Uruguay.
- Guillaumet, A., Russell, I.J. 2022. Bird communities in a changing world: the role of interspecific competition. *Diversity* 14: 857.
- Leibold, M.A., Chase, J.M. 2018. *Metacommunity Ecology*. Princeton University Press. Princeton, NJ, USA.
- Li, W., Zhu, C., Grass, I., Vázquez, D.P., Wang, D., Zhao, Y., Zeng, D., et al. 2022. Plant-frugivore network simplification under habitat fragmentation leaves a small core of interacting generalists. *Communications Biology* 5: 1-10.
- MVOTMA 2015. Plan Estratégico 2015-2020. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Montevideo, Uruguay.
- Pearce-Higgins, J.W., Eglington, S.M., Martay, B., Chamberlain, D.E. 2015. Drivers of climate change impacts on bird communities Both, C. (ed.). *Journal of Animal Ecology* 84: 943-954.
- Pezzani, F. 2007. Los palmares de Butia capitata en la Reserva Bañados del Este: Un escenario para la conservación y el desarrollo, Uruguay. En: Clüsener-Godt, M., Araya Rosas, P. (Eds.). *Reservas de la Biosfera. Un espacio para la integración de conservación y desarrollo. Experiencias exitosas en Iberoamérica*, pp. 201-208. UNESCO, París, Francia.
- Quintero, E., Isla, J., Jordano, P. 2022. Methodological overview and data-merging approaches in the study of plant–frugivore interactions. *Oikos* 2022: 2.
- R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>.
- Rivas, M. 2005. Desafíos y alternativas para la conservación in situ de los palmares de Butia capitata (Mart.) Becc. *Agrociencia* 9: 161-168.
- Rivas, M. 2020. Desde el butiá al palmar y su gente: un viaje de construcción interdisciplinaria. *Plantae* 3.
- Rivas, M., Filippini, J.M., Cunha, H., Hernández, J., Resnichenko, Y., Barbieri, R.L. 2017. Palm forest landscape in Castillos (Rocha, Uruguay): Contributions to the design of a conservation area. *Open Journal of Forestry* 7: 97-120.
- Rosenberg, K.V., Dokter, A.M., Blancher, P.J., Sauer, J.R., Smith, A.C., Smith, P.A., Stanton, J.C., et al. 2019. Decline of the North American avifauna. *Science* 366: 120-124.
- Snow, B.K., Snow, D. 1988. *Birds and berries: a study of an ecological interaction*. T. & A.D. Poyser, Calton, Scotland, UK.
- Sosinski Jr, Ê.E., Urruth, L.M., Barbieri, R.L., Marchi, M.M., Martens, S.G. 2019. On the ecological recognition of Butia palm groves as integral ecosystems: Why do we need to widen the legal protection and the in situ/on-farm conservation approaches? *Land Use Policy* 81: 124-130.
- Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E. 2004. *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford, New York, USA.
- Vellend, M. 2016. *The Theory of Ecological Communities (MPB-57)*. Princeton University Press.
- Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R., Robertson, T., Vieglais, D. 2012. Darwin Core: an evolving community-developed biodiversity data standard. *PloS one* 7: e29715.

Anexo / Appendix

Tabla A1. Listado de especies de aves registradas en los palmares de *Butia odorata* en Rocha, Uruguay, entre 2018 y 2023. Para cada especie se indica orden (order) y familia taxonómica (family), nombre científico (scientificName), abundancia total registrada mediante puntos de conteo, transectos y registros oportunistas (Ab_PTO), y abundancia total de interacciones con el Butiá, obtenida a partir de datos de cámaras trampa (Ab_Ct).

Table A1. List of bird species recorded in the *Butia odorata* palm forest in Rocha, Uruguay, between 2018 and 2023. For each species, the taxonomic order and family, scientific name (scientificName), total abundance recorded through point counts, transects, and opportunistic records (Ab_PTO), and the total abundance of interactions with Butiá obtained from trail cameras data (Ab_Ct) are indicated.

order	family	scientificName	Ab_PTO	Ab_Ct
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	1	
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	
		<i>Circus buffoni</i>	1	
		<i>Circus cinereus</i>	2	
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	3	
Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	7	
		<i>Anas flavirostris</i>	4	
		<i>Callonetta leucophrys</i>	4	
	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	8	
Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	1	3
		<i>Hylocharis chrysura</i>	1	
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>		1
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	5	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	60	
	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	3	
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	3	
		<i>Mycteria americana</i>	2	
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	9	
		<i>Patagioenas maculosa</i>	191	8
		<i>Patagioenas picazuro</i>	87	
		<i>Zenaida auriculata</i>	194	3
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	1	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	48	16
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	36	
		<i>Daptrius chimango</i>	84	
		<i>Falco femoralis</i>	1	
		<i>Falco sparverius</i>	65	4
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides ypecaha</i>		5
	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	5	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	19	8
		<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	4	
		<i>Drymornis bridgesii</i>	41	2
		<i>Furnarius rufus</i>	1084	44
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	3	
		<i>Progne tapera</i>	65	
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	336	
		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	89	
	Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	4	2
		<i>Amblyramphus holosericeus</i>	1	
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	1	
		<i>Icterus pyrrhopterus</i>	33	5
		<i>Molothrus bonariensis</i>	30	8
		<i>Pseudoleistes virescens</i>	6	1
		<i>Mimidae</i>	25	26
	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>		10
	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	202	9
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	3	
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	27	
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>		5

Continuación Tabla A1 / Table A1 continued.

order	family	scientificName	Ab_PTO	Ab_Ct
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus cabanisi</i>		1
		<i>Paroaria coronata</i>	121	3
		<i>Rauenia bonariensis</i>		6
		<i>Sicalis flaveola</i>	327	29
		<i>Sicalis luteola</i>	122	
		<i>Stephanophorus diadematus</i>		1
		<i>Stilpnia preciosa</i>		13
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	70	12
	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	2	20
		<i>Turdus rufiventris</i>	5	1
	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	5	
		<i>Heteroxolmis dominicana</i>	6	
		<i>Hymenops perspicillatus</i>	1	
		<i>Machetornis rixosa</i>	56	27
		<i>Nengetus cinereus</i>	28	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	94	6
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	94	
		<i>Serpophaga subcristata</i>	2	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	
		<i>Tyrannus savana</i>	6	
		<i>Xolmis irupero</i>	47	2
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>		3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	1	
		<i>Ardea cocoi</i>	8	
		<i>Egretta thula</i>	7	
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	9	
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	4	
		<i>Platalea ajaja</i>	8	
Piciformes	Picidae	<i>Theristicus caerulescens</i>	63	
		<i>Colaptes campestris</i>	72	19
		<i>Colaptes melanochloros</i>	143	20
		<i>Dryobates spilogaster</i>	15	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Melanerpes candidus</i>	6	
		<i>Myiopsitta monachus</i>	906	8
		<i>Rhea americana</i>	1	146
		<i>Bubo virginianus</i>	2	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>		18

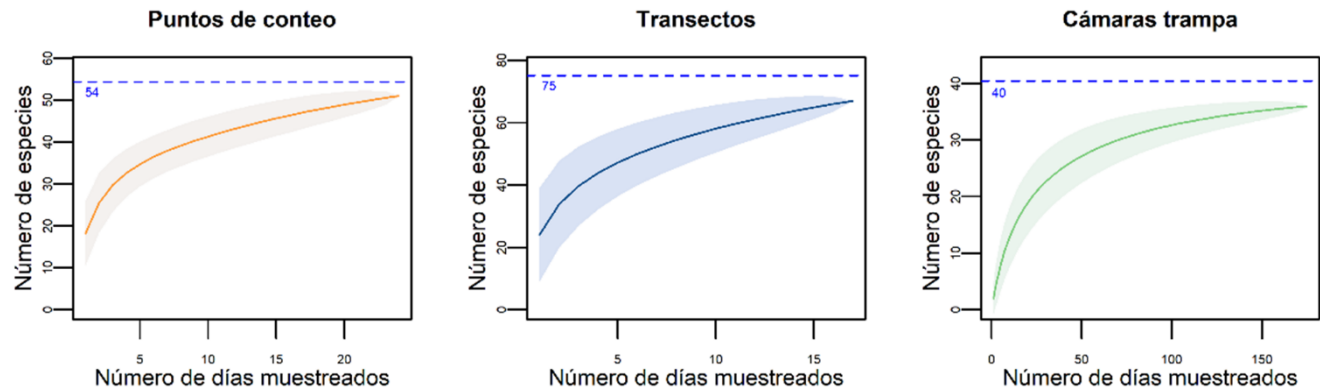


Figura A1. Curvas de rarefacción ajustadas para los grupos de datos de las distintas metodologías de muestreo: puntos de conteo (naranja), transectos (azul) y cámaras trampa (verde). Se indica en línea punteada la asíntota, y en azul el valor estimado correspondiente para cada metodología. Se utilizaron los paquetes "vegan" y "drc" del software R (R Core Team 2022).

Figure A1. Rarefaction curves adjusted for the data groups of different sampling techniques: point counts (orange), transects (blue), and trail cameras (green). The asymptote is indicated with a dashed line, and the corresponding estimated value for each methodology is shown in blue. The "vegan" and "drc" packages of the R software (R Core Team 2022) were used.

