

APORTES AL CONOCIMIENTO DE LAS AVES ASOCIADAS A LOS BOSQUES DE BAMBÚ DE LA AMAZONÍA PERUANA

PABLO GRILLI^{1,2,3*} E IGOR BERKUNSKY^{2,4}

¹Cátedra de Ecología General y Recursos Naturales de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Av. Calchaquí 6200, 1888 Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.

²Cátedra de Ornitología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 122, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

³Departamento de Conservación de Aves Argentinas. Matheu 1246, 1249 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁴Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA-CIC). Paraje Arroyo Seco, 7001 Tandil, Buenos Aires, Argentina
*pablogrilli@gmail.com

RESUMEN. - Los bosques de bambú son definidos como microhábitat para las aves del Neotrópico. En la Amazonía, el estudio de estas comunidades comenzó en los años '80, sin embargo, solo se conocen aspectos generales del grado de asociación de sus especies a los bosques de bambú, y no se ha explicado cómo un ambiente florísticamente casi monoespecífico puede sostener numerosas especies de aves. Con el objetivo de aportar información acerca de su historia natural, describimos el ensamble de especies indicadoras de los "pacales": bosques de bambú de la región de Camisea, en la Amazonía del Perú, dominados por *Guadua sarcocarpa*. Realizamos el trabajo de campo entre 2004 y 2011, combinando puntos de conteo, listas de MacKinnon y redes de niebla. Trabajamos con 28 especies indicadoras de pacal, caracterizando sus hábitos alimenticios, estrategias de forrajeo y nidificación. El 86% de las especies fueron insectívoras, tres omnívoras y una nectarívora. Las aves indicadoras insectívoras de pacal utilizan el espacio de manera diferencial, lo que permite la coexistencia de un gran número de especies en una estructura vegetal monoespecífica. Todas nidifican por debajo del dosel del bambú y la mayoría construye nidos abiertos, lo que podría indicar que el pacal ofrece buena protección. Dos especies enfrentan problemas de conservación a nivel global. Tres especies de aves de pacal fueron reconocidas a partir de formas anteriores, y una ha sido descubierta hace menos de 15 años, lo que muestra que su avifauna apenas comienza a conocerse.

PALABRAS CLAVE: *Especialistas, especies indicadoras, Camisea, Guadua, historia natural, pacal.*

ABSTRACT. - CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE OF BIRDS ASSOCIATED WITH BAMBOO FORESTS OF THE PERUVIAN AMAZON. Bamboo forests are an important microhabitat for Neotropical birds. In the Amazon, the study of these communities began in the 1980s. However, only general aspects of the association of birds to bamboo forests were found, and a response to how an almost monospecific floristic environment can sustain numerous species of birds remains unknown. In this work, we provide information about the natural history of the main bird species of the bamboo forest in the southeastern Peruvian Amazon. Between 2004 and 2011, we conducted fieldwork in the bamboo forest dominated by *Guadua sarcocarpa*, locally known as Pacal, combining censuses from points and mist-netting. We characterized feeding habits, and foraging and nesting strategies of 28 bird species considered indicators of bamboo. Most of the indicator species (86%) were insectivorous, three omnivorous, and one nectarivorous. "Pacal" insectivorous indicator bird species use space differently, allowing a large number of species to coexist in a monospecific vegetation structure. All bird species nested in the understory, and most species built open nests, indicating that the bamboo is offering good nest protection. Two bird species are globally threatened. Three bamboo bird species were described from previous species, and one has been discovered less than 15 years ago, showing that the birds of bamboo are only just beginning to be known.

KEYWORDS: *Camisea, Guadua, indicator species, natural history, pacal, specialists.*

Recibido 11 de agosto 2021, aceptado 10 de octubre 2021.

La diversidad y distribución de las especies en un ambiente terrestre está determinada por una gran variedad de factores que incluyen principalmente a la latitud, la estacionalidad, la temperatura, la precipitación, la topografía, el tamaño y la productividad de la zona, así como a la historia geológica y la heterogeneidad de hábitat (Rahbeck y Graves 2001, Hawkins et al. 2003, Hillebrand 2004, Rahbeck 2005). En el caso de las aves, como ocurre con otros taxa, la heterogeneidad de los ambientes juega un rol clave en regiones de alta diver-

sidad, favoreciendo la existencia de especies asociadas o especialistas de hábitat o incluso microhábitats muy específicos (Stratford y Stouffer 2015). Este es el caso de los bosques de bambú que, por su singularidad de proyectar una sombra densa que afecta la estructura y dinámica del sotobosque y generar así condiciones particulares de luz y humedad, han sido considerados un microhábitat para las aves en el Neotrópico, dónde habría evolucionado un elenco particular de especies (Stoltz et al. 1996, Guilherme et al. 2004).

En la Amazonía, la definición clásica para las aves que habitan los bosques con bambú considera especialistas obligados y especialistas facultativos (Kratte 1997). Los especialistas obligados utilizan exclusivamente los bosques de bambú, mientras que los especialistas facultativos suelen tener territorios más grandes que incluyen además de bosques de bambú a otros ambientes (Lebbin 2013). Este enfoque tiene validez a nivel regional, donde la matriz ambiental es heterogénea. Por ejemplo, puede ser una categoría válida para especies como el Cacique de Selva (*Cacicus koepckeae*), que si bien utiliza áreas ocupadas por bambú para alimentarse o descansar en dormideros, también se alimenta fuera de estas, e incluso nidifica sobre arroyos y construye su nido con fibras de un hongo, sin hacer uso de los materiales que ofrece el bambú (Grilli et al. 2012).

Las aves especialistas de bambú pueden exhibir diferentes estrategias de forrajeo y respuesta a los ciclos de la floración de las diferentes especies de bambú (Cockle y Areta 2013). Las estrategias de forrajeo de algunas especies de aves incluyen abrir los entrenudos del bambú o buscar en agujeros preexistentes presas como arañas, larvas o insectos acuáticos, mientras que otras aves insectívoras pueden capturar artrópodos de las superficies del bambú incluyendo tallos, hojas y hojarasca atrapada, o capturar insectos en vuelo sostenido (Parker 1982, Pierpont y Fitzpatrick 1983, Fitzpatrick y Willard 1990, Rodrigues et al. 1994, Parker et al. 1997, Lane et al. 2007, Laverde-R y Stiles 2007, de Melo y Guilherme 2016), o, incluso, en vuelos elásticos cortos (P. Grilli obs. pers.).

Con respecto a la respuesta a la floración del bambú, esto no afecta particularmente a las especies insectívoras, ya que pueden encontrar alimento en bosques vivos o muertos durante todo el período de la fase vegetativa del bambú, que puede durar hasta 70 años (Ruíz-Sánchez et al. 2017). Sin embargo, durante el breve período reproductivo del bambú y cuando inicia la fase de fructificación, las semillas se presentan como un recurso superabundante y concentrado, y es entonces cuando suele aparecer un importante número de especies de aves granívoras (Gadgil y Prasad 1984). De esta manera, el ritmo y avance del pulso de floración y fructificación del bambú es acompañado por aves que se alimentan de sus semillas (Antunes y de Eston 2007, Areta y Cockle 2012).

El estudio de las comunidades de aves asociadas a bambúes amazónicos se originó a principios de la década de 1980 y se ha incrementado en los últimos

años (Cockle y Areta 2013). Los estudios ornitológicos de los bosques de bambú del centro y sur de la selva amazónica peruana comenzaron a fines del siglo pasado, con descripciones de algunos aspectos básicos de la biología para pocas especies (e.g. distribución geográfica, abundancia relativa, descripciones de nidos, Parker 1982, Pierpont y Fitzpatrick 1983, Parker y Remsen 1987, Kratter 1996, 1997, 1998, Kratter y Parker 1997). El conocimiento sobre este grupo de aves aumentó recientemente, considerando aspectos como la abundancia relativa de especialistas en relación con el tamaño de los parches de bambú, la biología reproductiva y la alimentación (Aleixo et al. 2000, Lebbin 2006, 2013, Lane et al. 2007, Tobias et al. 2008, Guilherme y Dantas Santos 2009, Cockle y Areta 2013, Socolar et al. 2013, Pedroza y Guilherme 2019, 2021, Pedroza Guimarães y Guilherme 2021). Sin embargo, no se ha analizado el grado de asociación de las especies de aves a los bosques de bambú utilizando aproximaciones más elaboradas (i.e. especies indicadoras), y hasta el momento, la mención a especies exclusivas está definida en función del territorio que ocupan los individuos (Kratte 1997). Tampoco se ha propuesto una alternativa para explicar cómo un ambiente florísticamente casi monoespecífico, puede sostener un ensamble tan numeroso de especies. Con el objetivo de aportar información acerca de la historia natural de las aves de bambú del Neotrópico, en este trabajo recopilamos las principales características en términos de uso de hábitat, sustratos de nidificación y alimentación, de las especies de aves de los bosques de bambú de la región de Camisea, en la Amazonía central del Perú.

MÉTODOS

Área de estudio

Los relevamientos de campo fueron realizados en la región de Camisea (11°50'S, 72°51'O), en la selva amazónica central del Perú (Fig. 1). Este territorio forma parte de los Bosques Húmedos Amazónicos, y limita con la Reserva del Apurímac por el oeste y el Parque Nacional del Manu por el este (Young et al. 2007). En esta región amazónica, los bosques de bambú son conocidos como "pacaes", cubren 180.000 km² sobre diversos relieves y conforman una de las unidades ambientales (Nelson 1994, Griscom y Ashton 2003, Griscom et al. 2007, Rother et al. 2009, Dias 2014).

Tres son las especies más abundantes de bambú que forman los pacaes: *Guadua sarcocarpa*, *Guadua*

Id	Sitio	Coordenadas	Período de muestreo	Muestreo
1	Kirigueti 1	-11.569986° -73.129853°	6 al 12 febrero de 2004	L20 y redes
2	Kirigueti 2	-11.585348° -73.122142°	23 al 29 de julio de 2004	
3	San Martín 1	-11.767097° -72.776564°	28 de febrero al 5 de marzo de 2005	
4	San Martín 3	-11.785450° -72.699367°	4 al 9 de marzo de 2005	
5	Cashiriari 3	-11.882188° -72.650338°	11 al 16 de julio de 2005	
6	Porokari	-11.816322° -72.896567°	20 al 26 de febrero de 2006	
7	Yamihua	-11.515567° -73.064203°	10 al 17 de julio de 2007	
8	Sepriato 1A	-11.824373° -72.560004°	8 al 14 de febrero de 2007	Puntos y redes
9	Sepriato 1B	-11.827462° -72.580936°	17 al 23 de julio de 2007	
10	Sepriato 2	-11.834843° -72.522962°	24 al 30 de julio de 2007	
11	Alto Camisea	-11.870245° -72.464867°	2 al 8 de febrero de 2008	
12	KP 8	-11.935072° -72.924987°	12 al 18 de febrero de 2008	
13	KP 10	-11.947016° -72.928004°	2 a 6 de julio de 2008	
14	KP 26	-12.021288° -72.990859°	5 al 11 de febrero de 2009	
15	KP 50	-12.171390° -72.992921°	13 al 19 de febrero de 2010	
16	KP 65	-12.281304° -73.021582°	9 al 15 de julio de 2010	
17	KP 84	-12.413914° -73.023620°	22 al 28 de febrero de 2011	

weberbaueri y *Guadua angustifolia*. Las tres especies son plurianuales y monocárpicas, lo que significa que se demoran muchos años en florecer y lo hacen una sola vez en su vida para luego morir (Ohrnberger y Goerrings 1984, Carvalho et al. 2013). *Guadua sarcocarpa* y *G. weberbaueri* son las más dominantes y forman extensos cañaverales monodominantes (Fadrique et al. 2021). Además de estas especies de bambú, el pacal puede tener una cubierta forestal bien abierta y un dosel emergente con relativamente pocos árboles grandes. Por debajo del dosel, se desarrolla una capa de sotobosque con lianas y epífitas. Es frecuente observar especies arbóreas como *Dipteryx micrantha*, *Ficus* spp., *Sloanea* spp., *Hura crepitans*, *Aspidosperma excelsum*, *Terminalia amazonia* y *Poulsenia armata*, entre otras. Los pacales en la región de Camisea están dominados por *G. sarcocarpa* (Dias 2014). Sus frutos alcanzan un tamaño de 6 x 2 cm, y son consumidos por algunas aves medianas, mamíferos medianos y grandes, inclusive por pobladores locales (Lebbin 2006, Lleellish et al. 2007, Aquino et al. 2014).

Avifauna

La comunidad de aves de los pacales fue relevada en 17 sitios entre febrero de 2004 y febrero de 2011 (Fig. 1) en el marco del Programa de Monitoreo de la Biodiversidad de Camisea (Gamarra-Toledo 2014). En la Tabla 1 se muestran el período en que cada sitio fue relevado. Se empleó una combinación de listas de MacKinnon (L20; MacKinnon y Phillips 1993), puntos de conteo de 20 metros de radio y 8 minutos de duración (puntos), dónde se registraron todos los individuos oídos y/o vistos (Bibby et al. 1992), y redes de niebla. Se completaron entre 30 y 111 L20 en 11 de los sitios, 160 puntos en cada uno de los otros seis sitios, entre 1600 y 2100 horas/red en el total de los sitios (ver Tabla 1). Para cada especie se calculó el Valor Indicador (IV, Indicator Value) basado en la propuesta de Dufrene y Legendre (1997). Este análisis de especies indicadoras es muy utilizado para comparar las especies características entre diferentes unidades ambientales (Albanesi et al. 2013). Para determinar la significancia de los VI observados, se utilizó el paquete *indicspecies* en el entorno R (De Cáceres y Legendre 2009). Valores significativos permiten asumir que la especie es indicadora de esa unidad ambiental, tal como lo explican Dufrene y Legendre (1997). Se reconocieron como especies indicadoras a aquellas especies cuyo valor de IV fuera significativo (i.e. $p \leq 0,05$) y ≥ 50 .

Para caracterizar los hábitos alimenticios, las estrategias de forrajeo y el uso de sustratos reproductivos, combinamos observaciones propias (PGG), con información reportada en 19 artículos científicos, 39 libros, 6 comunicaciones en congresos, 2 trabajos de tesis y diversas consultas a sitios de Internet específicos. Definimos siete categorías de gremio trófico: nectarívoro, granívoro, frugívoro, insectívoro, carnívoro, carroñero y omnívoro. Establecimos cuatro categorías de acuerdo con el sustrato para nidificar y tipo de nido: 1) cavidades, tanto en árboles (e.g. Picidae) como en barrancas (e.g. Momotidae) o el suelo (e.g. *Sclerurus* spp.); 2) nidos cerrados fuera de cavidades (e.g. *Cacicus* spp.); 3) nidos abiertos (e.g. Columbidae); y 4) especies que no construyen nidos (e.g. Caprimulgidae). Para la nomenclatura científica seguimos a Remsem et al. (2021) y para los nombres comunes a Roesler y González Taboas (2016) y a Schulenberg et al. (2007), si la distribución de la especie alcanza o no a la Argentina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se reconocieron 28 especies indicadoras de pacal identificadas en Camisea (Tabla 2), que incluyeron tanto a especies obligadas, que obtienen todo lo necesario para sus ciclos de vida en los bosques de bambú, como el Hormiguerito Adornado (*Epinecrophylia ornata*), el Hormiguero del Manu (*Cercomacra manu*), el Hormiguero de Pecho Amarillo (*Hypocnemis subflava*) y el Hormiguero de Líneas Blancas (*Pernostola lophotes*), como facultativas, que incluyeron especies como el Cacique de Selva (*Cacicus koepckeae*) que aprovecha parte de la estructura del pacal para alimentarse, refugiarse y pernoctar (Grilli et al. 2012). Algunas especies facultativas e indicadoras de pacal en Camisea, como el Hormiguerito de Ala Punteada (*Microrhopias quixensis*) y el Picapalo Colorado (*Campylorhamphus trochilrostris*), tienen distribuciones geográficas que exceden ampliamente la del bambú, y alcanzan lugares distantes como el sur de Méjico, o la provincia argentina de Entre Ríos, respectivamente (de la Peña 2006, Zimmer y Isler 2017; Fig. 2).

Registramos solo tres gremios tróficos en las 28 aves indicadoras de pacal. Las aves insectívoras fueron el gremio dominante con 24 especies (86%), seguidas por tres especies omnívoras (*Crypturellus atrocipillus*, *Arremon taciturnus* y *Cacicus koepckeae*) y una nectarívora (*Phaethornis ruber*; Tabla 2). Como sucede en otros bosques de bambú, las aves insectívoras mantienen abundancias prácticamente constantes



Figura 2. Dos aves indicadoras de pacal en la región de Camisea (Perú) de amplia distribución en el continente Americano: Hormiguero de Ala Punteada (*Microrhopias quixensis*, izquierda) y Picapalo Colorado (*Campylorhamphus trochiloides*, derecha).

hasta el momento en que el bambú muere, mientras que las aves granívoras siguen las explosiones de floración y fructificación, y aumentan sensiblemente sus abundancias en periodos acotados (Areta y Cockle 2012). Sin embargo, el tamaño de los frutos de *G. sarcocarpa* (la especie dominante de bambú en Camisea), es demasiado grande para la mayoría de las aves granívoras frecuentes en otros bosques de bambú de la Amazonia (e.g. algunas especies de los géneros *Paraclaravis*, *Sporophila* y *Amaurospiza*; Londoño y Peterson 1991, Neudorff y Blanchfield 1994, Olivier y Poncy 2009). La Paloma de Pecho Marrón (*Paraclaravis mondetoura*), paloma de tamaño mediano que se distribuye exclusivamente en bosques de bambú (Stotz et al. 1996, Schulenberg et al. 2007, Baptista et al. 2020), fue la única especie de ave granívora que registramos en un evento de floración y fructificación de cañas en los pacales de Camisea, pero con una frecuencia tan baja que no alcanzó los valores de IV para ser considerada indicadora de pacal.

Las especies de aves indicadoras de pacal utilizan el espacio de manera diferencial (Fig. 3). Esta organización en el aprovechamiento del espacio permite la coexistencia de un gran número de especies insectívoras en una estructura vegetal monoespecífica y en apariencia sencilla. Algunas, como el Yetapá Negro (*Colonia colonus*), utilizan los árboles emergentes como perchas, y especies como el Carpintero de Penacho Amarillo (*Melanerpes cruentatus*) trepan en árboles emergentes o de bordes del pacal. En márgenes de cursos de agua encontramos especies como el Cacique de Selva, y en bordes con áreas abiertas otras como la Monja de Pico Amarillo (*Monasa flaviventris*). En el interior de la estructura del pacal, fueron frecuentes especies como el Carpinterito de Pecho Rufo (*Picumnus rufiventris*) que picotea las cañas, el

Hormiguero de Manu que se alimentan en el dosel, y especies que recorren los niveles intermedios debajo del dosel como el Pico-Recurvo Peruano (*Sindactyla ucayalae*) y el Hormiguero de Líneas Blancas. Algunas especies como el Picochato Cabezón (*Ramphotrigon megacephalum*) capturan insectos con vuelos cortos y otras, como el Picapalo Colorado, buscan alimento en huecos y entre las hojas. En las ramas más bajas del pacal observamos al Pijui de Garganta Castaña (*Synallaxis cherriei*) buscando activamente insectos. Las flores del sotobosque fueron visitadas por pocos especialistas en libar, como el Ermitaño Rojizo (*Phaethornis ruber*). Algunas especies, como el Cerquero Pectoral (*Arremon taitianus*) y la Tataupá de Gorro Negro (*Crypturellus atrocapillus*), se alimentaron directamente sobre el suelo.

Cuatro especies de aves indicadoras de pacal dependen directamente del bambú como sustrato para nidificar: el Hormiguero de Manu, el Hormiguero de Líneas Blancas, el Hormiguero de Pecho Amarillo y el Batará de Bambú (*Cymbilaimus sanctaemariae*). Las aves indicadoras de pacal de Camisea nidifican por debajo del dosel de bambú, la mayoría (72%) a media o baja altura, y solo cinco especies nidifican en el suelo. Ninguna de las especies utiliza la parte emergente de los árboles. El 40% de las especies utiliza cavidades para nidificar. De las 18 especies que construyen nidos, 11 construyen nidos abiertos, lo que podría indicar que el pacal ofrece buena protección (Tabla 2).

Dos especies de aves de los pacales de Camisea enfrentan problemas de conservación a nivel global (BirdLife International 2021a, 2021b): el Alitorcido Rufo (*Cnipodectes superrufus*) categorizado Vulnerable y el Cacique de Selva categorizado Cercano a la Amenaza. El Alitorcido Rufo tiene poblaciones pequeñas



Figura 3. Localización y uso por parte de las aves especialistas de pascal de las diferentes áreas dentro de un pascal de Camisea: A) Yetapá Negro (*Colonia colonus*), B) Carpintero de Penacho Amarillo (*Melanerpes cruentatus*), C) Cacique de Selva (*Cacicus koepckeae*), D) Monja de Pico Amarillo (*Monasa flavirostris*), E) Carpinterito de Pecho Rufo (*Picumnus rufiventris*), F) Hormiguero de Manu (*Cercomacra manu*), G) Pico-Recurvo Peruano (*Sindactyla ucayalae*), H) Hormiguero de Líneas Blancas (*Myrmoborus lophotes*), I) Pico Chato Cabezón (*Ramphotrigon megacephalum*), J) Picapalo Colorado (*Campylorhamphus trochilirostris*), K) Ermitaño Rojizo (*Phaethornis ruber*), L) Gorrión Pectoral (*Arremon taciturnus*), M) Perdiz de Gorro Negro (*Crypturellus atropapillus*) y N) Coliespina de Garganta Castaña (*Synallaxis cherriei*). Ilustración: Luis Pagano.

distribuidas irregularmente, que están siendo fuertemente afectadas por la fragmentación del hábitat (BirdLife International 2021a). Esta especie fue descrita hace menos de quince años (Lane *et al.* 2007) en base a una piel depositada en el Museo de Historia Natural de San Marcos (originalmente determinado erróneamente como *Casiornis rufa*) y a tres especímenes colectados junto a información sobre su comportamiento, vocalizaciones y uso de hábitat en el marco del Programa de Monitoreo de la Biodiversidad de Camisea. Para el Cacique de Selva, especialista de pascal susceptible a la fragmentación y modificación de su hábitat, se espera que, de seguir la tendencia

de deforestación actual de la Amazonía, sus poblaciones disminuyan rápidamente durante las próximas tres generaciones (BirdLife International 2021b). La fragmentación de los bosques de bambú de Acre (el estado brasileño más cercano a Camisea), está comenzando a afectar a otras especies de aves especialistas (Pedroza y Guilherme 2021). En otros bosques de bambú, como ocurre en Chile, la abundancia de especies de aves endémicas y amenazadas está directamente asociada a la cobertura del bambú (en este caso, *Chusquea* spp.) marcando la importancia que tiene la conservación de la estructura vegetal en para especies (Reid *et al.* 2004).

Tabla 2. Lista de las especies asociadas a pacal, según el IV. Se indica además el tipo de nido que construye cada una y el tipo de alimentación.

Especie	IV	Tipo de nido	Dieta
<i>Epinecrophylla ornata</i>	100	Cerrado	Insectívoro
<i>Cercomacra manu</i>	100	Abierto	Insectívoro
<i>Hypocnemis subflava</i>	93	Cavidad	Insectívoro
<i>Pernostola lophotes</i>	91	Abierto	Insectívoro
<i>Anabazenops dorsalis</i>	89	Abierto	Insectívoro
<i>Cymbilaimus sanctaemariae</i>	88	Abierto	Insectívoro
<i>Ramphotrigon megacephala</i>	87	Cavidad	Insectívoro
<i>Syndactyla ucayalae</i>	85	Cavidad	Insectívoro
<i>Microrhopias quixensis</i>	85	Abierto	Insectívoro
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	84	Cavidad	Insectívoro
<i>Akletos goeldii</i>	80	Abierto	Insectívoro
<i>Poecilotriccus albifacies</i>	75	Cerrado	Insectívoro
<i>Colonia colonus</i>	74	Cavidad	Insectívoro
<i>Phlegopsis nigromaculatus</i>	74	Cavidad	Insectívoro
<i>Hemitriccus flammulatus</i>	73	Cerrado	Insectívoro
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	73	Cerrado	Insectívoro
<i>Monasa flavirostris</i>	73	Cavidad	Insectívoro
<i>Synallaxis cherriei</i>	69	Cerrado	Insectívoro
<i>Taraba major</i>	65	Abierto	Insectívoro
<i>Picumnus rufiventris</i>	65	Cavidad	Insectívoro
<i>Crypturellus atrocapillus</i>	63	Abierto	Omnívoro
<i>Myiophobus fasciatus</i>	63	Abierto	Insectívoro
<i>Cacicus koepckeae</i>	60	Cerrado	Omnívoro
<i>Galbula cyanescens</i>	56	Cavidad	Insectívoro
<i>Melanerpes cruentatus</i>	56	Cavidad	Insectívoro
<i>Phaethornis ruber</i>	51	Abierto	Nectarívoro
<i>Arremon taciturnus</i>	51	Abierto	Insectívoro/granívoro
<i>Drymophila devillei</i>	50	Cerrado	Insectívoro

La observación del comportamiento e historia de vida de algunas de las aves de pacal ayudó a los investigadores a reconocer diferencias importantes con otras formas semejantes. Al menos tres especies exclusivas de bambú fueron descritas originalmente como subespecies de otras especies comunes en la Amazonia: el Hormiguero de Manu (Fig. 4), asociado al dosel del bambú, el Batará de Bambú (Fig. 4) que forrajea en masas densas de bambú y el Hormiguero de Pecho Amarillo (Fig. 4), descritas a partir de el Hormiguero Negruzco (*Cercomacra nigricans*), el Bata-

rá Lineado y el Hormiguero Cantor (*Hypocnemis cantator*) respectivamente (Pierpont y Fitzpatrick 1983; Fitzpatrick y Willard 1990; Bates et al. 1999, Isler et al. 2007). Algo similar podría ocurrir en el futuro con especies de distribución amplia, que en áreas con pacales muestran abundancias mayores que ambientes sin bambú, como ocurre con el Hormiguerito de Ala Punteada y el Picapalo Colorado. Es probable que nuevas evidencias taxonómicas reflejen la singularidad de las formas de estas especies que habitan los pacales de Camisea.



Figura 4. Especies indicadoras de pacal reconocidas a partir de la diferenciación de formas anteriores. Arriba a la izquierda, Homiguero de Manu (*Cercomacra manu*). A la derecha, Homiguero de Pecho Amarillo (*Hypocnemis subflava*). Abajo a la izquierda: Batará de Bambú (*Cymbilaimus sanctaemariae*).

Los bosques de bambú son un ambiente propicio para la diferenciación de linajes. Indagar acerca de la historia de vida de las aves de bambú arrojará nuevas evidencias para el reconocimiento de su singularidad. Hallazgos recientes como el Alitorcido Rufo, una especie completamente nueva y especialista de pacal, demuestra que los bosques de bambú esconden todavía tesoros naturales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Guillermo Soave, Rosendo Fraga, Roberto Jensen, Thomas Valqui, Dora Susaníbar, Abel Gofio por su trabajo y acompañamiento en el campo, a Laura Dodyk y Valeria Bialoskorski, por su aporte en las figuras. El trabajo de campo se realizó en el marco del Programa de Monitoreo de la Biodiversidad de Camisea (PMB). Queremos agradecer especialmente a Luis Pagano, Lui, profesional, naturalista, técnico... amigo; gracias por tu arte, por tu sensibilidad, por tu forma de ver los bichos, los ambientes, los procesos, las personas. Gracias por tantas -muy buenas e inolvidables- horas compartidas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBANESI S, DARDANELLI S Y BELLIS LM (2013) Effects of fire disturbance on bird communities and species of mountain Serrano Forest in central Argentina. *Journal of Forest Research* 19:105-114
- ALEIXO A, WHITNEY BM Y OREN DC (2000) Range extensions of birds in Southeastern Amazonia. *Wilson Bulletin* 112:137-142
- ANTUNES AZ Y DE ESTON RM (2007) Aves endêmicas e ameaçadas de extinção da estação ecológica de xitúe e a contribuição do taquaruçu *Guadua tagoara* (Nees) Kunth para a riqueza local. *Revista do Instituto Florestal* 19:201-213
- AQUINO R, GARCÍA G Y CHARPENTER E (2014) Abundancia de ungulados y uso de hábitats entre los ríos Bajo Urubamba y Tambo, Amazonía Peruana. *Ciencia Amazónica (Iquitos)* 4:13-21
- ARETA JI Y COCKLE KL (2012) A theoretical framework for understanding the ecology and conservation of bamboo-specialist birds. *Journal of Ornithology* 153:163-170
- BAPTISTA LF, TRAIL PW, HORBLIT HM, BOESMAN PFD, KIRWAN GM Y GARCÍA EFJ (2020) Maroon-chested Ground

- Dove (*Paraclaravis mondetoura*), version 1.0. En: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J, CHRISTIE DA Y DE JUANA E (eds.) *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca (URL: <https://doi.org/10.2173/bow.mcgdov1.01>)
- BATES JM, HACKETT SJ Y GOERCK JM (1999) High levels of mtDNA differentiation in two lineages of antbirds (*Drymophila* and *Hypocnemis*). *Auk* 116:1093-1106
- BIBBY CJ, BURGESS ND Y HILL DA (1992) *Bird census techniques*. Academic Press, Londres
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2021a) Species factsheet: *Cnipodectes superrufus* (URL: <http://www.birdlife.org>)
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2021b) Species factsheet: *Cacicus koepckeae* (URL: <http://www.birdlife.org>)
- CARVALHO ALD, NELSON BW, BIANCHINI MC, PLAGNOL D, KUPLICH TM Y DALY CD (2013) Bamboo-Dominated Forests of the Southwest Amazon: Detection, Spatial Extent, Life Cycle Length and Flowering Waves. *PLoS ONE* 8:e54852
- COCKLE KL Y ARETA JI (2013) Specialization on bamboo by Neotropical birds. *Condor* 115:217-220
- DE LA PEÑA MR (2006) Nueva lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos. L.O.L.A., Buenos Aires
- DÍAS G (2014) Paisaje. Pp. 25-37 en: PROGRAMA DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD (eds.) *Experiencias en el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en el área del Proyecto Camisea*. Programa de Monitoreo de la Biodiversidad, Lima
- DE MELO T Y GUILHERME E (2016) The foraging behavior of the Large-headed Flatbill, *Ramphotrigon megacephalum* and the Dusky-tailed Flatbill, *Ramphotrigon fuscicauda* (Aves: Tyrannidae). *Zoologia* 33:e20160104
- DE CÁCERES M Y LEGENDRE P (2009) Associations between species and groups of sites: indices and statistical inference. *Ecology* 90:3566-3574
- DUFRENE M Y LEGENDRE P (1997) Species assemblage and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecology Monograph* 67:345-366
- FADRIQUE B, SANTOS-ANDRADE P, FARFAN-RÍOS W, SALINAS N, SILMAN N Y FEELEY NJ (2021) Reduced tree density and basal area in Andean forests are associated with bamboo dominance. *Forest Ecology and Management* 480:118648
- FITZPATRICK JW Y WILLARD DE (1990) *Cercomacra manu*, a new species of antbird from Southwestern Amazonia. *Auk* 107:239-245
- GADGIL M Y PRASAD SN (1984) Ecological determinants of life history evolution of two Indian bamboo species. *Biotropica* 16:161-172
- GAMARRA-TOLEDO V (2014) Aves. Descripción y análisis de las metodologías para el monitoreo de la avifauna en la Amazonía Peruana. Pp. 73-90 en: PROGRAMA DE MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD (eds.) *Experiencias en el Programa de Monitoreo de la Biodiversidad en el área del Proyecto Camisea*. Programa de Monitoreo de la Biodiversidad, Lima.
- GRILLI PG (2018) Las aves de bambú de la Amazonía Peruana como componentes del monitoreo de las actividades petrolíferas y aportes al conocimiento de su historia natural. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata, La Plata
- GRILLI P, SOAVE G Y FRAGA RM (2012) Natural history and distribution of Selva Caciques (*Cacicus koepckeae*) in the Peruvian Amazon. *Ornitología Neotropical* 23:375-383
- GRISCOM BW Y ASHTON PMS (2006) A self-perpetuating bamboo disturbance cycle in a neotropical forest. *Journal of Tropical Ecology* 22:587-597
- GRISCOM BW, DALY DC Y ASHTON MS (2007) Floristics of bamboo-dominated stands in lowland terra-firma forests of Southwestern Amazonia. *Journal of the Torrey Botanical Society* 134:108-125
- GUILHERME E Y DANTAS SANTOS PM (2009) Birds associated with bamboo forest in Eastern Acre, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 129:229-240
- GUILHERME FAG, OLIVEIRA-FILHO AT, APPOLINÁRIO V Y BEARZOTI E (2004) Effects of flooding regime and woody bamboos on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous forest in South-Eastern Brazil. *Plant Ecology* 174:19-36
- HAWKINS BA, FIELD R, CORNELL HV, CURRIE DJ, FRANC J, GAN OG, KAUFMAN DM, KERR JT, MITTELBACH GG, OBERDORFF T, O'BRIEN EM, PORTER EE Y TURNER JRG (2003) Energy, Water, and Broad-scale geographic patterns of species richness. *Ecology* 84:3105-3117
- HILLEBRAD H (2004) On the generality of the latitudinal diversity gradient. *The American Naturalist* 163:192-211
- ISLER ML, ISLER PR Y WHITNEY M (2007) Species limits in antbirds (Thamnophilidae): the *Hypocnemis cantator* complex. *Auk* 124:11-28
- KRATTER AW (1996) The Nest of the Crested Foliage-Gleaner *Automolus dorsalis*. *Ornitología Neotropical* 5:105-107
- KRATTER AW (1997) Bamboo specialization by Amazonian birds. *Biotropica* 29:100-110
- KRATTER AW (1998) The nest of two Bamboo-Specialists: *Celeus spectabilis* and *Cercomacra manu*. *Journal of Field Ornithology* 69:37-44
- KRATTER AW Y PARKER III TA (1997) Relationship of two bamboo-specialized Foliage-gleaners: *Automolus dorsalis* and *Anabazenops fuscus* (Furnariidae). *Ornithological Monographs* 48:383-397
- LANE DF, SERVAT GP, VALQUI TH Y LAMBERT FR (2007) A distinctive new species of tyrant flycatcher (Passe-

- riformes: Tyrannidae: *Cnipodectes*) from southeastern Peru. *Auk* 124:762-772
- LAVERDE-R O Y GARY STILES F (2007) Apuntes sobre el Hormiguero Pico de Hacha (Thamnophilidae: *Clytoctantes alixii*) y su relación con un bambú en un bosque secundario de Colombia. *Ornitología Colombiana* 5:83-90
- LEBBIN DJ (2006) Notes on birds consuming *Guadua* bamboo seeds. *Ornitología Neotropical* 17:609-612
- LEBBIN DJ (2013) Nestedness and patch size of bamboo-specialist bird communities in southeastern Peru. *Condor* 115:230-236
- LEELELLISH M, AMANZO J, HOOKER Y Y YALLE S (2007) *Evaluación Poblacional de Pecaríes en el Alto Purús - Ucayali Serie de Publicaciones de Flora y Fauna Silvestre*. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima
- LONDOÑO X Y PETERSON PM (1991) *Guadua sarcocarpa* (Poaceae: Bambuseae), a New Species of Amazonian Bamboo with Fleshy Fruits. *Systematic Botany* 16:630-638
- MACKINNON S Y PHILLIPPS K (1993) *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press, Oxford
- NELSON BW (1994) Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon. *Remote Sensing Review* 10:105-125
- NEUDORF DL Y BLANCHFIELD PJ (1994) The Slate colored Seedeater (*Sporophila schistacea*): a bamboo specialist? *Ornitología Neotropical* 5:129-132
- OHNRBERGER D Y GOERRINGS J (1984) The Bamboos of the World - A Preliminary Study of the Names and Distribution of the Herbaceous and Woody Bamboos (Bambusoideae Nees v. Esenb.) Documented in Lists and Maps. *Journal of the American Bamboo Society* 5:1-2
- OLIVIER J Y PONCY O (2009) A taxonomical revision of *Guadua weberbaueri* Pilg. and *Guadua sarcocarpa* Londoño & P. M. Peterson (Poaceae). *Candollea* 64:171-178
- PARKER TA III (1982) Observations on some unusual rainforest and marsh birds in Southeastern Peru. *Wilson Bulletin* 94:477-493
- PARKER TA III, STOTZ DF Y FITZPATRICK JW (1997) Notes on Avian Bamboo Specialists in Southwestern Amazonian Brazil. *Ornithological Monograph* 48:543-547
- PARKER TA III Y REMSEN JR JV (1987) Fifty-two Amazonian bird species new to Bolivia. *British Ornithologist's Club* 107:94-107
- PEDROZA D Y GUILHERME E (2019) Home range, population density, and foraging behaviour of the Yellow-breasted Warbling-Antbird (*Hypocnemis subflava*) in forest fragments in southwestern Brazilian Amazonia. *Journal of Natural History*
- PEDROZA D Y GUILHERME E (2021) Community structure and spatial distribution of understory birds in three bamboo-dominated forests in southwestern Amazonia. *Community Ecology* 22:277-293
- PEDROZA GUIMARÃES D Y GUILHERME E (2021) Structure and home range size of mixed-species bird flocks in a Bamboo Forest in Southwestern Amazonia. *Acta Ornithologica* 56:95-108
- PIERPONT N Y FITZPATRICK JW (1983) Specific status and behavior of *Cymbilaimus sanctaemariae*, the Bamboo Antshrike, from Southwestern Amazonia. *Auk* 100:645-652
- RAHBEC C (2005) The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters* 8:224-239
- RAHBEC C Y GRAVES RR (2001) Multiscale assessment of patterns of avian species richness. *Proceedings of the National Academy of Science* 98:453-4539
- REID S, DÍAZ IA, ARMESTO JJ Y WILLSON ME (2004) Importance of native bamboo for understory birds in Chilean temperate forests. *Auk* 121:515-525
- REMSEN JV JR, ARETA JI, BONACCORSO E, CLARAMUNT S, JARAMILLO A, LANE DF, PACHECO JF, ROBBINS MB, STILES FG Y ZIMMER KJ (2021) A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society (URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SAC-CBaseline.htm>)
- ROESLER I Y GONZÁLEZ TABOAS F (2016) Lista de las aves argentinas. Primera edición. Aves Argentinas/AOP, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- RODRIGUES M, ALVARES SMR Y MACHADO CG (1994) Foraging behavior of the White-Collared Foliage-Gleaner (*Anabazenops fuscus*), a bamboo specialist. *Ornitología Neotropical* 5:65-67
- ROTHER DC, RODRIGUES RR Y PIZO MA (2009) Effects of bamboo stands on seed rain and seed limitation in a rainforest. *Forest Ecology and Management* 257:885-892
- RUIZ-SANCHEZ E, PEREDO LC, SANTACRUZ JB Y AYALA-BARAJAS R (2017) Bamboo flowers visited by insects: do insects play a role in the pollination of bamboo flowers? *Plant Systematics and Evolution* 303:51-59
- SCHULENBERG TS, STOTZ D, LANE DF, O'NEILL JP Y PARKER TA III (2007) *Birds of Peru*. Princeton University Press, Princeton
- SOCOLAR SJ, ROBINSON SK Y TERBORGH J (2013) Bird diversity and occurrence of bamboo specialists in two bamboo die-offs in Southeastern Peru. *Condor* 115:253-262
- STRATFORD JA Y STTOUFER PC (2015) Forest fragmentation alters microhabitat availability for Neotropical terrestrial insectivorous birds. *Biological Conservation* 188:100-108

- STOTZ DF, FITZPATRICK JW, PARKER TA III y MOSKOVITS DK (1996) *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago
- TOBIAS JA, LEBBIN DJ, ALEIXO A, ANDERSON MJ, GUILHERME E, HOSNER PA y SEDDON N (2008) Distribution, behavior, and conservation status of the Rufous Twistwing (*Cnipodectes superrufus*). *Wilson Journal of Ornithology* 120:38-49
- YOUNG BE (2007) Área de Estudio. Pp. 8-12 en: YOUNG BE (ed.) *Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia*. NatureServe, Arlington
- ZIMMER K y ISLER ML (2020) Typical Antbirds (Thamnophilidae). En: DEL HOYO JA, ELLIOTT J, SARGATAL DA y DE JUANA C (eds.) *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona (URL: <http://www.hbw.com/node/52254> on 22 February 2017)

