

Artículo original

**Diversidad de aves en sistemas agroforestales de cacao  
(*Theobroma cacao* Linnaeus, 1753) en la comunidad nativa Awajún  
Alto Mayo, San Martín – Perú**

[Bird diversity in agroforestry systems of cocoa (*Theobroma cacao* Linnaeus, 1753) in the Awajun Alto Mayo native community, San Martin – Peru]

Gino Anthony Tuesta Cometivos<sup>\*1</sup>, Victoriano Raul Perez Rodriguez<sup>1</sup>, Wily Palomino Condori<sup>2</sup>  
Edward Isla Ramírez<sup>2</sup>, Emérita Rosabel Tirado Herrera<sup>1</sup>

1. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Facultad de Ciencias Biológicas. Pevás 5ta cuadra, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú. Correos electrónicos: ginoanthony29@gmail.com (G. A. Tuesta \*Autor por correspondencia), perezvictoriano53@gmail.com (V. R. Perez), toconcolorado@gmail.com (E. R. Tirado).
2. Conservation International Perú. Correos electrónicos: cpalomino@conservation.org (W. Palomino), eisla@conservation.org (E. Isla).

## Resumen

Las aves cumplen roles ecológicos fundamentales en los ecosistemas; sin embargo, en la zona de Alto Mayo no se han realizado estudios sobre la avifauna existente en los sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao*). Se evaluó la diversidad y las categorías del estado de conservación de las aves presentes en sistemas agroforestales de cacao de la comunidad nativa Awajún Alto Mayo en la región San Martín, Perú; entre agosto a septiembre del 2022. Mediante el método de censo por puntos de conteo. Se registró 86 especies de aves, distribuidas en 9 órdenes y 23 familias, siendo Thraupidae y Tyrannidae las familias con mayor número de especies. *Ramphocelus melanogaster*, *Thraupis episcopus*, *Tangara mexicana* y *Tangara chilensis* fueron las especies más abundantes. Según las categorías de conservación, *Chaetocercus bombus* se encuentra como Casi Amenazado en lista Roja de la UICN y la legislación nacional peruana. Por otro lado, 12 especies se encontraron en el apéndice II del CITES. Los sistemas agroforestales de la comunidad Alto Mayo albergan aves adaptadas a los impactos provocados por la agricultura.

**Palabras clave:** Agroforestería, Conservación, Cultivos, Ecología, Nicho ecológico, Parcelas.

## Abstract

Birds play crucial ecological roles in ecosystems; however, in the Alto Mayo area, no studies have investigated the existing birdlife in cocoa (*Theobroma cacao*) agroforestry systems. This study assessed the diversity and conservation status of birds in cocoa agroforestry systems within the Awajun Alto Mayo native community in the San Martin region, Peru, between August and September 2022, using the point counting census method. A total of 86 bird species were recorded, spanning 9 orders and 23 families, with Thraupidae and Tyrannidae having the highest species richness. The most abundant species included *Ramphocelus melanogaster*, *Thraupis episcopus*, *Tangara mexicana*, and *Tangara chilensis*. *Chaetocercus bombus* is classified as Near Threatened on the IUCN Red List and under Peruvian national legislation. Additionally, 12 species were identified in Appendix II of CITES. The agroforestry systems of the Alto Mayo community provide habitat for birds that have adapted to the impacts of agriculture.

**Keywords:** Agroforestry, Conservation, Crops, Ecological niche, Ecology, Plots.

**Recibido:** 14 de abril del 2023.

**Aceptado para publicación:** 31 de octubre del 2023.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida de ecosistemas en el neotrópico por el aumento de las zonas agrícolas, viene afectando directamente a la biodiversidad y los servicios que estos proveen (De Beenhouwer *et al.*, 2013). La deforestación en el Perú avanzó alarmantemente en los últimos años, causando la pérdida de grandes extensiones de bosques a causa de la agricultura migratoria, minería ilegal, tala indiscriminada y otras actividades extractivas que afectan a los bosques (Marapi, 2013). En la selva alta y baja del Perú, los bosques fueron desapareciendo año tras año, y muchas especies han sido desplazadas hacia lugares más conservados (MINAM, 2011). En el departamento de San Martín, esta problemática es común, pues los bosques de neblina vienen siendo diezmados a consecuencia de la actividad forestal y el creciente interés por los cultivos como el cacao (*Theobroma cacao*) y el café (*Coffea arabica*) (Altamirano-Guerrero *et al.*, 2010; Codato, 2015; Inca *et al.*, 2015), sin embargo esta región a pesar de estar constantemente impactada por las diversas actividades antrópicas, en su territorio se registraron 618 especies de aves según datos del evento de observación de aves a nivel mundial conocido como el Global Big Day (EBird, 2022), donde destaca el paisaje de Alto Mayo como uno de los mejores lugares para el avistamiento de la avifauna (Cooperación Suiza en Perú, 2021) siendo esta taxa una de las más representativas de la zona, y que a su vez brinda servicios ecosistémicos importantes como el control de plagas, la dispersión de semillas y la polinización (Botero *et al.*, 1999; Greenberg *et al.*, 2000; Jefatura del Bosque de Protección de Alto Mayo y Sostenible-PDRS, 2008). La correcta aplicación de los sistemas agroforestales (SAF) acompañado de capacitaciones y asistencia técnica, son alternativas eficaces para mejorar el uso sostenible del suelo y la degradación de los bosques a causa de las actividades de origen antrópico, ya que los SAF ayudan a optimizar la producción de los cultivos agrícolas, reduciendo

el uso de insumos químicos para el mantenimiento de los sembríos, esto a su vez reduce los costos de producción y permite que los usuarios generen mayores ingresos, además diversifican su producción con especies forestales, asimismo generan servicios ambientales diversos como la restauración de suelos degradados, fertilización, captación de carbono y contribuye con la conservación de la biodiversidad, ya que genera factores propicios para el establecimiento de vertebrados como las aves (García-Núñez *et al.*, 2020; Iiyama *et al.*, 2014; Mbow *et al.*, 2014; Pocomucha *et al.*, 2016; Saborío, 2016). En los últimos años el interés por el estudio de la biodiversidad que habita en sistemas agroforestales ha ido incrementándose con el fin de comprender como estos sembríos influyen en los organismos que residentes de estas áreas (Verea y Solórzano, 2005; Lentijo *et al.*, 2008; Carman, 2010; Bakermans *et al.*, 2012; Ortega *et al.*, 2012; De Beenhouwer *et al.*, 2013; Brenes y Calderón, 2018; Pinto *et al.*, 2021; Ladines, 2022). En países como México, Costa Rica, Venezuela, Colombia y Bolivia (Naoki *et al.*, 2017; Pinto *et al.*, 2021; Verea y Sainz-Borgo, 2020), las investigaciones revelan que la avifauna registrada en sistemas agroforestales de cacao fue diversa, donde el número de especies oscila entre 43 y 144, las variaciones en los resultados estuvieron basadas en función a algunos aspectos presentes en cada investigación, como la presencia o ausencia de cobertura vegetal, la temporada del año, las actividades antrópicas en predios aledaños y las zonas geográficas. En Alto Mayo los estudios enfocados a la investigación de la avifauna presente en sistemas agroforestales son pocos (Collazos Silva, 2018), esta razón motivó a desarrollar el presente estudio, teniendo como objetivo conocer la diversidad y el estado de conservación de las aves en sistemas agroforestales de cacao de la comunidad nativa Awajún Alto Mayo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se desarrolló desde agosto hasta septiembre del 2022, en seis parcelas de una hectárea con sistemas agroforestales de *T. cacao* en la comunidad nativa Awajún Alto Mayo, ubicada en el distrito de Awajún, provincia de Rioja, departamento de San Martín, Perú (Tabla 1, Figura 1). El área estudiada presenta un clima húmedo y tropical,

con una temperatura promedio de 25° C, además, posee una densa formación boscosa propia de la selva alta, y una precipitación anual entre los 3000 y 4000 mm (Mendoza, 2018); los sistemas agroforestales de cacao presentan un estrato arbóreo representado mayormente por especies vegetales como *Inga* sp., *Persea americana*, *Cedrela odorata*, *Calycophyllum spruceanum*, *Ocotea* sp., *Cedrelinga cateniformis* y *Cecropia* sp.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la ubicación y elevación de las parcelas en los sistemas agroforestales, San Martín, Perú.

Parcelas	Área (ha)	Coordenadas UTM		Elevación (m.s.n.m.)
		X	Y	
P1	1	226004	9371128	908
P2	1	225734	9370623	900
P3	1	225619	9370541	899
P4	1	227071	9369727	904
P5	1	227303	9370399	893
P6	1	227260	9371250	876

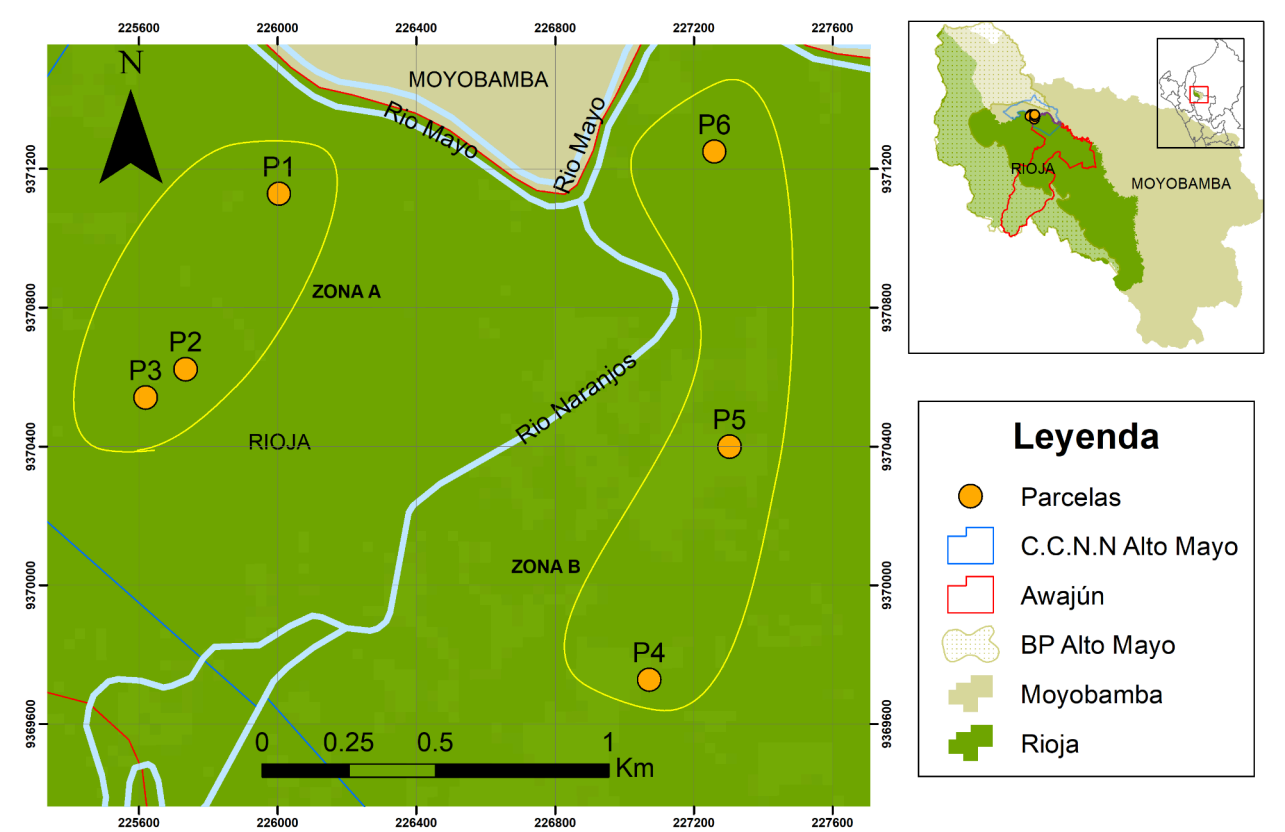


Figura 1. Mapa de ubicación de las parcelas evaluadas en los sistemas agroforestales, San Martín, Perú.

### Recolección de datos

Las parcelas evaluadas fueron agrupadas en dos zonas considerando la distancia que había entre las mismas. En cada parcela se establecieron dos puntos de conteo que se evaluaron durante 12 días no consecutivos desde las 06:00 hasta las 10:00 horas por las mañanas y por las tardes desde las 15:00 hasta las 18:00 horas; por cada zona se evaluaron 3 parcelas empleando el método de conteo por puntos, que consistió en permanecer en un punto fijo durante 30 minutos, desde el cual se avistaron y escucharon las aves en un radio de 25 metros (Ralph, 1997), el tiempo de muestreo se ajustó a 30 minutos debido a la constante perturbación (ruido por motoguadaña y motosierras) que ocasionaban las personas en las parcelas colindantes. Para el avistamiento se utilizaron binoculares de 10x42 de alcance, además se fotografiaron los especímenes con una cámara réflex y un teleobjetivo 150 – 600 mm y se grabaron algunas vocalizaciones utilizando el celular y un micrófono ambiental. Cada ave se registró considerando, la especie, número de individuos, tipo de registro (visualizado y/ o auditivo) y la actividad realizada (cortejo, alimentación, percha, etc.).

### Identificación de especies y categorías de conservación

La identificación visual de las aves se realizó por comparación con el libro de aves del Perú (Schulenberg et al., 2010). Paralelamente las vocalizaciones grabadas en campo se analizaron y compararon utilizando el banco de sonidos de Xeno-canto (<https://xeno-canto.org/>). La taxonomía de las especies se basó en la lista de aves del Perú de Plenge (2023). Las categorías de conservación, se obtuvo usando la Lista Roja de la UICN, 2022 (versión 15.1) como indicador crítico de la salud de la biodiversidad, el Decreto Supremo 04–2014 MINAGRI sobre las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas por el Perú y CITES (2023), sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

### Análisis de datos

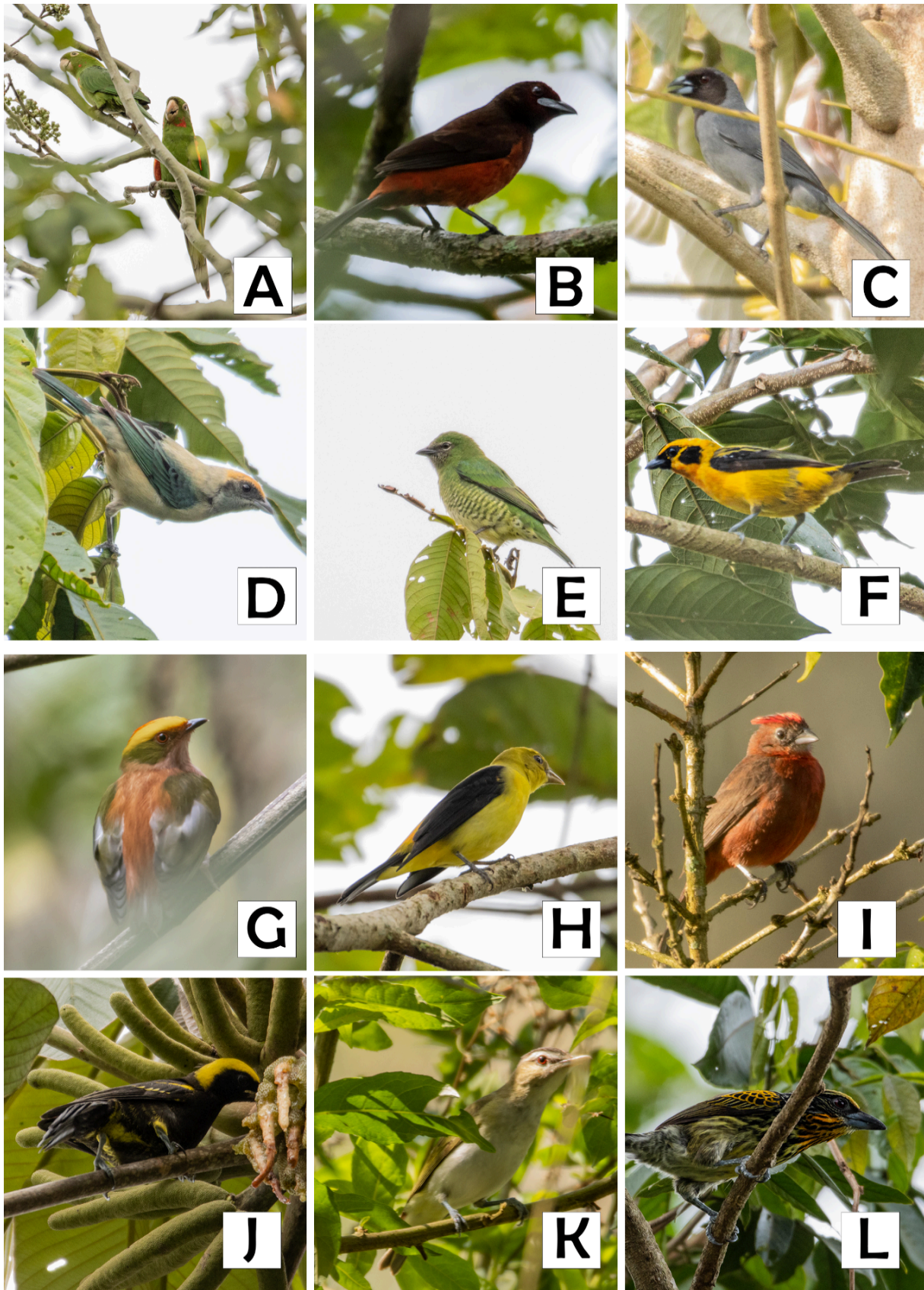
Con la información recopilada en campo se elaboró una base de datos general utilizando el programa Microsoft Excel. La riqueza se determinó con el total de especies registradas en el inventario; asimismo, la curva de acumulación de especies se generó utilizando los índices no paramétricos (Chao 2 y Jackknife 1) que se obtuvieron con el programa Estimates 9.1 (Colwell, 2013), y se calculó los índice de abundancia (Ind./pc) empleando el programa Microsoft Excel.

## RESULTADOS

En el estudio se registró 86 especies de aves, 23 familias y 9 órdenes; Passeriformes fue el orden más representativo con 59 especies, seguido de Piciformes y Apodiformes con 7 especies cada uno (Figura 2). Las familias más numerosas fueron Thraupidae y Tyrannidae con 25 y 14 especies respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Ramphocelus melanogaster* (2,17 ind/pc), *Thraupis episcopus* (1,88 ind/pc), *Tangara mexicana* (1,3 ind/pc) y *Tangara chilensis* (1,08 ind/pc). El registro de 86 especies estuvo cerca de lo esperado por los índices no paramétricos de Chao 2 (n= 88,05) y Jackknife 1 (n= 91,75), ajustándose mejor al primer modelo, lo cual indica que las especies de aves se registraron casi en su totalidad (Tabla 2, 3, Figura 3).

De las 86 especies registradas, 12 estuvieron consideradas en el apéndice II del CITES (*Elanoides forficatus*, *Rupornis magnirostris*, *Anthracothorax nigricollis*, *Chaetocercus bombus*, *Chionomesa fimbriata*, *Colibri coruscans*, *Glaucis hirsutus*, *Heliomaster longirostris*, *Forpus crassirostris*, *Pionus menstruus*, *Psittacara leucophthalmus*), asimismo, *Chaetocercus bombus* está categorizado como Casi Amenazado (NT) según la Lista Roja de la UICN y el Decreto Supremo 04 – 2014 MINAGRI (Tabla 2).





**Figura 2.** Algunas aves registradas en los sistemas agroforestales de cacao de la comunidad Alto Mayo, San Martín, Perú. A: *Psittacara leucophthalmus*; B: *Ramphocelus melanogaster* ♀; C: *Schistochlamys melanopis*; D: *Stilpnia cayana* ♀; E: *Tersina viridis* ♀, F: *Tangara arthus*; G: *Machaeropterus pyrocephalus* ♂; H: *Piranga olivacea* ♀; I: *Habia rubica* ♂; J: *Icterus cayanensis*; K: *Vireo olivaceus*; L: *Capito auratus* ♀

**Tabla 2.** Lista de especies de aves registradas en los sistemas agroforestales, San Martín, Perú.

Orden	Familia	Especie	Estado de conservación		Apéndice CITES
			D.S. 04 - 2014	UICN	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>		LC	
		<i>Crypturellus tataupa</i>		LC	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>		LC	
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>		LC	
		<i>Columbina talpacoti</i>		LC	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>		LC	
		<i>Tapera naevia</i>		LC	
		<i>Piaya cayana</i>		LC	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>		LC	II
		<i>Colibri coruscans</i>		LC	II
		<i>Anthracothonax nigricollis</i>		LC	II
		<i>Helimaster longirostris</i>		LC	II
		<i>Chaetocercus bombus</i>	NT	NT	II
		<i>Chionomesa lactea</i>		LC	II
		<i>Chionomesa fimbriata</i>		LC	II
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>		LC	II
		<i>Rupornis magnirostris</i>		LC	II
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>		LC	
	Picidae	<i>Picumnus lafresnayi</i>		LC	
		<i>Melanerpes cruentatus</i>		LC	
		<i>Dryobates passerinus</i>		LC	
		<i>Dryocopus lineatus</i>		LC	
		<i>Colaptes punctigula</i>		LC	
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>		LC	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>		LC	II
		<i>Forpus crassirostris</i>		LC	II
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>		LC	II
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>		LC	
		<i>Hypocnemis peruviana</i>		LC	
	Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>		LC	
	Pipridae	<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>		LC	
	Tityridae	<i>Tityra cayana</i>		LC	
		<i>Pachyramphus castaneus</i>		LC	
		<i>Pachyramphus polychopterus</i>		LC	
	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphureus</i>		LC	
		<i>Myiornis ecaudatus</i>		LC	
		<i>Todirostrum cinereum</i>		LC	
		<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>		LC	
		<i>Tyrannulus elatus</i>		LC	
		<i>Capsiempis flaveola</i>		LC	
		<i>Legatus leucophaeus</i>		LC	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>		LC	
		<i>Megarynchus pitangua</i>		LC	
		<i>Myiodynastes maculatus</i>		LC	
		<i>Myiozetetes similis</i>		LC	
		<i>Myiozetetes granadensis</i>		LC	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>		LC	
		<i>Myiarchus ferox</i>		LC	

Orden	Familia	Especie	Estado de conservación		Apéndice CITES
			D.S. 04 - 2014	UICN	
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>		LC	
		<i>Vireo chivi</i>		LC	
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>		LC	
		<i>Cantorchilus leucotis</i>		LC	
		<i>Troglodytes aedon</i>		LC	
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>		LC	
		<i>Turdus sancheorum</i>		LC	
		<i>Turdus ignobilis</i>		LC	
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>		LC	
		<i>Euphonia chrysopasta</i>		LC	
		<i>Euphonia minuta</i>		LC	
		<i>Euphonia lanirostris</i>		LC	
	Passerellidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>		LC	
	Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>		LC	
		<i>Cacicus cela</i>		LC	
		<i>Icterus croconotus</i>		LC	
		<i>Icterus cayanensis</i>		LC	
	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>		LC	
		<i>Habia rubica</i>		LC	
	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>		LC	
		<i>Volatina jacarina</i>		LC	
		<i>Tachyphonus rufus</i>		LC	
		<i>Ramphocelus melanogaster*</i>		LC	
		<i>Tersina viridis</i>		LC	
		<i>Sporophila castaneiventris</i>		LC	
		<i>Sporophila angolensis</i>		LC	
		<i>Saltator maximus</i>		LC	
		<i>Saltator coerulescens</i>		LC	
		<i>Coereba flaveola</i>		LC	
		<i>Schistochlamys melanopis</i>		LC	
		<i>Cissopis leverianus</i>		LC	
		<i>Stilpnia cayana</i>		LC	
		<i>Tangara mexicana</i>		LC	
		<i>Tangara chilensis</i>		LC	
		<i>Tangara arthus</i>		LC	
		<i>Thraupis episcopus</i>		LC	
		<i>Thraupis palmarum</i>		LC	
		<i>Ixothraupis xanthogastra</i>		LC	

**Leyenda:**

NT: Casi amenazado.

LC: Preocupación menor.

II: Especies que no están necesariamente en peligro de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

\*: Especie endémica del Perú.



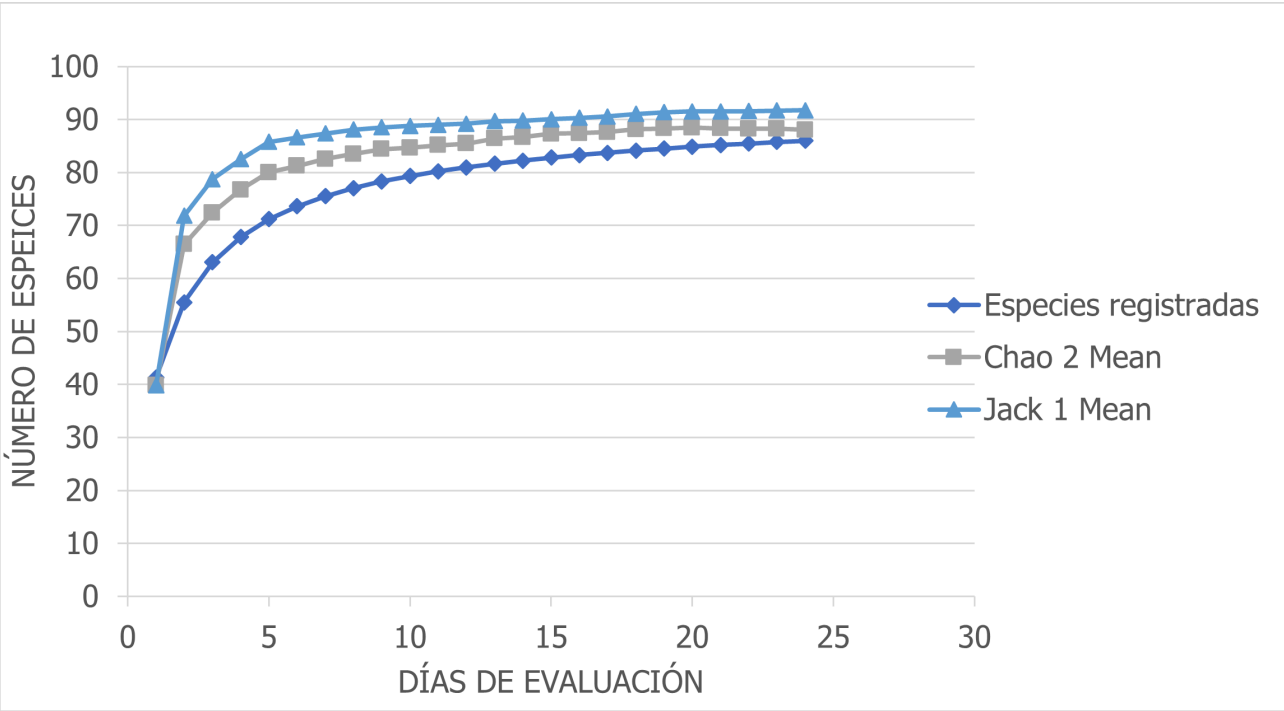
**Tabla 3.** Número de individuos e índice de abundancia de las especies de aves registradas en los sistemas agroforestales de cacao en Alto Mayo, San Martín, Perú.

Especies	Nº. Individuos	Índice de abundancia (Ind./pc)
<i>Ramphocelus melanogaster</i>	312	26
<i>Thraupis episcopus</i>	270	22,5
<i>Tangara mexicana</i>	187	15,6
<i>Tangara chilensis</i>	156	13
<i>Conirostrum speciosum</i>	149	12,4
<i>Todirostrum cinereum</i>	148	12,3
<i>Columbina talpacoti</i>	142	11,8
<i>Volatina jacarina</i>	104	8,7
<i>Thraupis palmarum</i>	94	7,8
<i>Legatus leucophaeus</i>	92	7,7
<i>Euphonia chlorotica</i>	90	7,5
<i>Coereba flaveola</i>	80	6,7
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	79	6,6
<i>Tyrannulus elatus</i>	79	6,6
<i>Saltator coerulescens</i>	78	6,5
<i>Crypturellus tataupa</i>	73	6,1
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	73	6,1
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	66	5,5
<i>Megarynchus pitangua</i>	64	5,3
<i>Tachyphonus rufus</i>	64	5,3
<i>Saltator maximus</i>	61	5,1
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	60	5
<i>Melanerpes cruentatus</i>	60	5
<i>Cacicus cela</i>	59	4,9
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	58	4,8
<i>Crotophaga ani</i>	54	4,5
<i>Euphonia laniirostris</i>	54	4,5
<i>Capito auratus</i>	53	4,4
<i>Hypocnemis peruviana</i>	50	4,2
<i>Turdus ignobilis</i>	44	3,7
<i>Euphonia minuta</i>	40	3,3
<i>Pachyramphus castaneus</i>	37	3,1
<i>Chionomesa lactea</i>	36	3
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	35	2,9
<i>Pionus menstruus</i>	35	2,9
<i>Capsiempis flaveola</i>	34	2,8
<i>Piaya cayana</i>	32	2,7
<i>Myiarchus ferox</i>	30	2,5
<i>Rupornis magnirostris</i>	30	2,5
<i>Ortalis guttata</i>	29	2,4
<i>Tersina viridis</i>	29	2,4
<i>Turdus sanchezorum</i>	28	2,3
<i>Dryobates passerinus</i>	26	2,2

<b>Especies</b>	<b>Nº. Individuos</b>	<b>Índice de abundancia (Ind./pc)</b>
<i>Piranga olivacea</i>	23	1,9
<i>Colaptes punctigula</i>	22	1,8
<i>Myiodynastes maculatus</i>	22	1,8
<i>Picumnus lafresnayi</i>	21	1,8
<i>Tapera naevia</i>	20	1,7
<i>Troglodytes aedon</i>	19	1,6
<i>Schistochlamys melanopis</i>	18	1,5
<i>Euphonia chrysopasta</i>	17	1,4
<i>Glaucis hirsutus</i>	16	1,3
<i>Habia rubica</i>	16	1,3
<i>Myiornis ecaudatus</i>	16	1,3
<i>Pitangus sulphuratus</i>	16	1,3
<i>Tyrannus melancholicus</i>	16	1,3
<i>Cantorchilus leucotis</i>	15	1,3
<i>Catharus ustulatus</i>	13	1,1
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	12	1
<i>Sporophila angolensis</i>	11	0,9
<i>Crypturellus soui</i>	9	0,8
<i>Leptotilla rufaxcila</i>	9	0,8
<i>Cissopis leverianus</i>	8	0,7
<i>Sporophila castaneiventris</i>	8	0,7
<i>Taraba major</i>	8	0,7
<i>Vireo chivi</i>	8	0,7
<i>Chaetocercus bombus</i>	7	0,6
<i>Colibri coruscans</i>	6	0,5
<i>Helimaster longirostris</i>	6	0,5
<i>Icterus croconotus</i>	6	0,5
<i>Tangara arthus</i>	6	0,5
<i>Chionomesa fimbriata</i>	5	0,4
<i>Elanoides forficatus</i>	5	0,4
<i>Tityra semifasciata</i>	5	0,4
<i>Dryocopus lineatus</i>	4	0,3
<i>Psarocolius angustifrons</i>	4	0,3
<i>Forpus crassirostris</i>	3	0,3
<i>Myiozetetes granadensis</i>	3	0,3
<i>Pteroglossus incriptus</i>	3	0,3
<i>Ammodramus aurifrons</i>	2	0,2
<i>Ixothraupis varia</i>	2	0,2
<i>Myiozetetes similis</i>	2	0,2
<i>Stilpnia cayana</i>	2	0,2
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	1	0,1
<i>Icterus cayanensis</i>	1	0,1
<i>Vireo olivaceus</i>	1	0,1

Leyenda: Ind./pc = Individuos por punto de conteo





**Figura 3.** Curva de acumulación de especies y estimadores no paramétricos utilizados para la avifauna de los sistemas agroforestales, San Martín, Perú.

**DISCUSIÓN**

Los sistemas agroforestales de cacao de la comunidad Alto Mayo albergan muchas especies de aves que han ido adaptándose con el tiempo a ecosistemas en constante degradación, inclusive habitando lugares muy impactados por las diversas actividades antrópicas como la agricultura. Las 86 especies reportadas superaron los registros de estudios realizados en México, Venezuela, Bolivia y Colombia (Ibarra *et al.*, 2001; Ladines, 2022; Molina y Bohórquez, 2013; Naoki *et al.*, 2017; Pinto *et al.*, 2021; Vereá y Sainz-Borgo, 2020; Vereá y Solórzano, 2005), sin embargo en un estudio realizado en Costa Rica, se registró 144 especies de aves en plantaciones de cacao (Reitsma *et al.*, 2001), las diferencias de este y los estudios referidos respecto a la cantidad de especies podría estar relacionado a los objetivos de cada investigación, duración del tiempo de muestreo, diferentes sistemas de producción y zonas geográficas.

La diversidad de especies registradas quizás esté asociada al grado de impacto antropogénico, puesto que en Alto Mayo algunos predios no fueron debidamente mantenidos, lo cual generó un aumento en la cobertura vegetal de algunas parcelas, además estas estuvieron situadas cerca de parches de bosque no talado y bosque secundario (localmente conocidas como purmas) y chacras abandonadas con presencia de plantas pioneras como *Cecropia* sp., *Ficus* sp., *Piper* sp. y herbáceas, estos factores probablemente provocaron que las aves se sientan atraídas por estos lugares para percharse, anidar y alimentarse, actividades que fueron corroboradas por avistamientos durante el trabajo de campo, donde el 90% de las especies registradas se percharon en los árboles de los sistemas agroforestales de cacao, otras aves como *Chionomesa lactea* y *Legatus leucophaeus* utilizaron especies vegetales como *Inga* sp. y *Coffea arabica* para anidar dentro de las parcelas (Figura 4),



**Figura 4.** Nidos de aves registrados en los sistemas agroforestales de cacao, San Martín, Perú. A: *Legatus leucophaius*, B: *Chionomesa lactea*.

además se observó a *Piaya cayana*, *Tangara mexicana*, *Thraupis episcopus* y *Megarynchus pitangua* consumir pequeños artrópodos; otras especies como *Ramphocelus melanogaster*, *Coereba flaveola*, *Myiornis ecaudatus*, *Forpus crassirostris*, *Icterus cayanensis*, *Capito auratus*, *Cacicus cela*, *Catharus ustulatus* y *Psittacara leucophthalmus* se observó consumir frutos diversos. Asimismo, se registraron bandadas mixtas compuestas por las especies *Catharus ustulatus*, *Tangara mexicana*, *Picumnus lafresnayi*, *Ramphocelus melanogaster*, *Chionomesa lactea*, *Turdus ignobilis*, *Coereba flaveola*, *Thraupis episcopus*, *Dryobates passerinus*, *Piranga olivacea*, *Conirostrum speciosum*, *Saltator coerulescens*, *S. maximus* y *Pachyramphus castaneus*, las cuales se avistaron consumiendo artrópodos voladores en el follaje de un árbol de *Persea americana*, por lo tanto se podría afirmar que la cobertura vegetal influye en la presencia de distintas especies de aves, esto es corroborada por estudios afines al tema realizados en México, Costa Rica, Colombia, Venezuela y Bolivia (Collazos Silva, 2018; Ibarra et al., 2001; Naoki et al., 2017; Reitsma et al., 2001; Vereá and Sainz-Borgo, 2020), donde se afirma que la avifauna es más diversa en áreas con una

estructura florística más compleja, que a su vez proporcionaron condiciones propicias para el establecimiento de las aves.

Otro aspecto importante fue la presencia de *Ramphocelus melanogaster*, especie endémica del Perú cuya población se distribuye desde el sur del departamento de Amazonas hasta el sur Huánuco, abarcando también los departamentos de San Martín y Loreto (Wauer et al., 2020); esta especie fue registrada en reiteradas ocasiones en todas las parcelas evaluadas, y fue la que presentó mayor cantidad de individuos en el estudio (n= 312), los cuales fueron avistados forrajeando en árboles de *Inga* sp. y *Cecropia* sp., y perchados en especies forestales como *Calycophyllum spruceanum* y *Cedrela odorata*, en ocasiones se observó grupos de hasta seis individuos desplazándose en busca de alimento. En los sistemas agroforestales de cacao no hubo evidencias de que fueran usados por la especie para anidar o reproducirse, sin embargo, la presencia de alimento y refugio es lo que permite que la tangara se vea atraída por estas zonas. La presencia frecuente de *R. melanogaster* en estas plantaciones, demuestra que es una especie resistente a los impactos

causados por la intensa actividad antrópica que se desarrolla en la zona, sin embargo es preocupante el incremento de la deforestación de los bosques para el desarrollo de monocultivos de *Ananas comosus*, *Musa paradisiaca*, *Carica papaya* y *Zea mays* en zonas aledañas a las parcelas estudiadas, ello podría generar que las poblaciones de *R. melanogaster* y otras especies poco frecuentes en la zona como *Tangara arthus*, *Schistochlamys melanopis*, *Cissopis leverianus*, *Ixothraupis xanthogastra*, *Stilpnia cayana* e *Icterus cayanensis* sean más difíciles de observar en un futuro debido a la probable ausencia de cobertura vegetal.

Las especies más abundantes como *R. melanogaster*, *T. episcopus*, *T. mexicana* y *T. chilensis*, variaron su dieta entre frutos e insectos, esto podría explicar la abundancia de estas aves y su capacidad para ocupar más nichos ecológicos, incluso en los alrededores de la comunidad; resultados similares con relación a la capacidad de adaptación de las aves se fueron observadas en plantaciones de cacao en México por Ibarra et al., (2001), donde *Pitangus sulphuratus*, *Campylorhynchus zonatus*, *Melanerpes aurifrons*, *Dives dives* y *Turdus grayi*, fueron las especies más abundantes; caso contrario sucedió con un estudio en plantaciones agrícolas de cacao en el noroeste de Perú, donde *Furnarius leucopus*, *Mimus longicaudatus*, *Dives warszewiczi*, *Campylorhynchus fasciatus* y *Crotophaga sulcirostris* especies propias de bosque seco, fueron los más abundantes (Ladines, 2022), todas con hábito insectívoro, sin embargo estos resultados estuvieron relacionados con el objetivo de dicha investigación la cual estuvo centrada en registrar especies que se alimentan en su mayoría de insectos. Por otro lado, se notaron diferencias notables con la investigación realizada en una plantación de cacao en Venezuela por Vereza y Solórzano, (2005) donde la familia Trochilidae fue más abundante, resultado que estuvo influenciado por el florecimiento abundante de plantas del género *Musa* y *Heliconia*.

Según los estimadores no paramétricos Chao 2 y Jackknife 1, las especies esperadas fueron cubiertas casi en su totalidad, donde se demuestra que los métodos de muestreo y las parcelas seleccionadas para el estudio fueron ideales para registrar la mayor cantidad de especies presentes en los sistemas agroforestales de cacao, sin embargo, existe la necesidad de realizar más investigaciones con énfasis en la avifauna residente en los sistemas agroforestales, priorizando zonas con buena cobertura vegetal, además se deben extender los estudios a los SAF de café, de modo que se puedan conocer y diferenciar aquellas especies que podrían habitar en una plantación específica o en ambas a la vez.

Con respecto a las categoría de conservación, la mayoría de las especies presentan un nivel bajo de amenaza, la especie *Chaetocercus bombus* se encuentra como Casi Amenazado (NT) según la Lista Roja de la UICN y el Decreto Supremo 04 - 2014 MINAGRI, aunque no es considerada como amenazada, con base según los criterios de la IUCN (2022), el estado de esta especie podría cambiar de acuerdo con evaluaciones a futuro, además se encuentra en el apéndice II del CITES, categoría que incluye aquellas especies que no están necesariamente en peligro de extinción, sin embargo su comercialización debe ser regulada para evitar que se encuentren bajo amenaza en un futuro (CITES, 2023), esto demuestra que es una especie sensible a las perturbaciones de su hábitat, no obstante en años anteriores la categoría para esta especie fue modificándose, pasando de En peligro (EN) a Vulnerable (VU), y en la actualidad Casi Amenazado (NT) (IUCN, 2022), estos cambios de categoría podrían estar relacionado con la adaptación de la especie a los cambios de la estructura de su hábitat. Otras especies que se encuentran en bosques secundarios como *Elanoides forficatus*, *Rupornis magnirostris*, *Anthracothorax nigricollis*, *Chionomesa fimbriata*, *Colibri coruscans*, *Glaucis hirsutus*, *Daptrius ater*, *Heliomaster longirostris*, *Forpus crassirostris*, *Pionus menstruus*, *Psittacara leucophthalmus*, que también están consideradas en el apéndice



II del CITES, probablemente estén adaptándose a los distintos impactos provocados por la agricultura en la zona. Por eso se recomienda realizar monitoreos biológicos constantes en los sistemas agroforestales de cacao de la zona, enfocados en la diversidad, abundancia, ecología y etología de las aves, también se debe estudiar los sistemas agroforestales de café, debido a que, durante el estudio, se detectaron individuos de las familias *Thamnophilidae* (*Thamnophilus* sp.) y *Columbidae* (*Claravis pretiosa*), las cuales no fueron registradas en los sistemas agroforestales de cacao.

## CONCLUSIONES

Los sistemas agroforestales de cacao en la comunidad nativa Awajún Alto Mayo albergan en su mayoría aves que pueden utilizar distintos nichos ecológicos, demostrando su capacidad de adaptación a los impactos provocados por la agricultura que se realiza en la zona, entre ellas *Ramphocelus melanogaster*, un ave endémica del Perú. La diversidad de aves en los sistemas agroforestales de cacao supone un avance en los esfuerzos de restauración y conservación de los ecosistemas degradados por parte de los diversos actores que vienen implementando los sistemas agroforestales en la zona del Alto Mayo. Aunque la mayoría de las especies no se encuentran en peligro de extinción, sin embargo, se propone continuar implementando sistemas agroforestales en las áreas degradadas por la tala y la agricultura en la comunidad Alto Mayo, con la finalidad de conservar la diversidad de aves que habita en esta zona de San Martín.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Conservación Internacional Perú, a sus socios estratégicos y a sus especialistas por brindarnos la asistencia oportuna en las etapas de la investigación. También nuestra gratitud a la comunidad Awajún Alto Mayo y a todos sus habitantes por

su cooperación en el desarrollo de la investigación. A los revisores anónimos por sus oportunas recomendaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamirano-Guerrero, J.O., Shany, N., Alvarez-Alonso, J. (2010) Avifauna y potencial para el aviturismo de la cuenca del Mishquiyaquillo (Región San Martín, AMAZONÍA PERUANA). *Folia Amazónica*, 19, 7-22.
- Bakermans, M.H., Rodewald, A.D., Vitz, A.C., Rengifo, C. (2012) Migratory bird use of shade coffee: the role of structural and floristic features. *Agroforestry Systems*, 85, 85-94.
- Botero, J.E., Verhelst, J.C., Fajardo, D. (1999) Las aves en la zona cafetera de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).
- Brenes, R.S., Calderón, M.M. (2018) Biodiversidad en fincas cafetaleras de Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Pensamiento Actual*, 18 (31): 68-86.
- Burneo, M. R. (2018) Territorio Integral Indígena, una propuesta awajún. Iztapalapa. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 39 (85): 33-57.
- Carman, E.M. (2010) Aumentando la diversidad de aves en una finca de café utilizando epífitas. *Zeledonia*, 14, 59-63.
- Checklist of CITES species [WWW Document], 2023. URL <https://checklist.cites.org/#/en> (accessed 1.27.22).
- Codato, D. (2015) Estudio de la percepción social del territorio y de los servicios ecosistémicos en Alto Mayo, Región San Martín, Perú. *Espacio y Desarrollo*, 7-31.
- Collazos, S.E.M. (2018) *Incidencia de la biodiversidad en la productividad de sistemas agroforestales con café en los departamentos de Amazonas y San Martín*. Universidad Nacional Toribio Rodríguez Mendoza - UNTRM.
- Colwell, R. K. (2013) *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared*

- species from samples*. Version 9.1.0 URL <https://purl.oclc.org/estimates>.
- Cooperación Suiza en Perú (2021) San Martín se ubica en el tercer lugar con mayores especies de aves del Perú.
- De Beenhouwer, M., Aerts, R., Honnay, O. (2013) A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agricultura, ecosistemas y medio ambiente*, 175, 1-7.
- García-Núñez, R.M., Romero-Díaz, C., Ugalde-Lezama, S., Tinoco-Rueda, J.Á. (2020) Vegetación y estructura del hábitat que determina la dieta de aves insectívoras en sistemas agroforestales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 11, 853-864.
- Greenberg, R., Bichier, P., Angon, A.C., MacVean, C., Perez, R., Cano, E. (2000) The impact of avian insectivory on arthropods and leaf damage in some Guatemalan coffee plantations. *Ecology*, 81, 1750-1755.
- Ibarra, A.C., Arriaga, S., Estrada, A. (2001) Avifauna asociada a dos cacaotales tradicionales en la región de la Chontalpa, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 34.
- Iiyama, M., Neufeldt, H., Dobie, P., Njenga, M., Ndegwa, G., Jamnadass, R. (2014) The potential of agroforestry in the provision of sustainable woodfuel in sub-Saharan Africa. *Opinión actual en Sostenibilidad Ambiental*, 6, 138-147.
- Inca, C.A.G., López, R.L., de Turku, F. (2015) Evaluación de los efectos de la deforestación en la hidrología y pérdida lateral de carbono orgánico del suelo de la cuenca del Alto Mayo.
- IUCN (2021) *Chaetocercus bombus*: BirdLife International: The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22688257A181597476.
- IUCN (2022) IUCN Red List Threat. Species. URL <https://www.iucnredlist.org/es> (accessed 10.26.23).
- Jefatura del Bosque de Protección de Alto Mayo, Sostenible-PDRS, P.D.R. (2008) *Bosque de protección Alto Mayo. Plan maestro 2008-2013*.
- Ladines, G.A. (2022) *Diversidad de aves insectívoras en los estratos de plantaciones de Theobroma cacao L. "cacao blanco", La Quemazón-Morropón, Piura-Perú*. Universidad Nacional de Piura.
- Lentijo, G.M., Arbeláez, D., Castellanos, O., Franco, N.G., López, A.M., Botero, J.E. (2008) Enfoques participativos en investigación como una herramienta de conservación de las aves en zonas cafeteras de Colombia. *Ornitología Neotropical*, 19, 567-574.
- Marapi, R. (2013) La deforestación de los bosques: un proceso indetenible. *Revista Agraria*, 157.
- Mbow, C., Smith, P., Skole, D., Duguma, L., Bustamante, M., 2014. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 8-14.
- Ministerio del Ambiente - MINAM (2011) *El Perú de los Bosques*.
- Molina, M., Bohórquez, K. (2013) Diversidad de aves: potencial indicador de sostenibilidad ecológica en agroecosistemas del sur del Lago de Maracaibo. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 47, 259-279.
- Naoki, K., Gómez, M.I., Schneider, M. (2017) Selección de diferentes sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao*, Malvaceae) por aves en Alto Beni, Bolivia - una prueba de cafetería en el campo. *Ecología en Bolivia*, 52, 100-115.
- Ortega, M.A.A.G., Enriquez, P., Salazar, J.L.R., Estrada, C.G., Cruz, C.T. (2012) Contribución de la riqueza y la uniformidad a la diversidad de aves en plantaciones de café de sombra del sureste de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15, 629-647.
- Pinto, D.A., Ruiz, F.J., García Torres, J.D., Franco Romero, J., Pabón Ramírez, M.F., Cuellar, Y.P., Sosa Rico, M.D. (2021) *Diversidad de*



- aves en el sistema agroforestal de cacao en Yopal, Casanare. In: Producción agrícola de la Orinoquía colombiana: investigación aplicada.* Universidad de La Salle. Ediciones Unisalle, Bogotá. Colombia, 78-84.
- Plenge, M.A. (2023) List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Boletín UNOP. URL <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist> (accessed 5.25.23).
- Pocomucha, V.S., Alegre, J., Abregú, L. (2016) Análisis socio económico y carbono almacenado en sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Huánuco. *Ecología Aplicada*, 15, 107–114.
- Ralph, C.J., (1997) Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
- Reitsma, R., Parrish, J.D., McLarney, W. (2001) The role of cacao plantations in maintaining forest avian diversity in southeastern Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 53, 185-193.
- Saborío, M.F.C. (2016) Agroforestería y biodiversidad: La importancia de los sistemas agroforestales en la conservación de especies. *Repertorio Científico*, 19, 1-4.
- San Martín, Peru - eBird (2022) URL [https://ebird.org/region/PE-SAM?yr=BIGDAY\\_2022a&m=&rank=lrec](https://ebird.org/region/PE-SAM?yr=BIGDAY_2022a&m=&rank=lrec) (accessed 4.11.23).
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O'Neill, J.P., Parker III, T.A. (2010) Aves de Perú, Serie Biodiversidad Corbidi.
- Verea, C., Sainz-Borgo, C., (2020) Bird community composition on a cacao plantation in Venezuela.
- Verea, C., Solórzano, A. (2005) Avifauna asociada al sotobosque de una plantación de cacao del norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical*, 16, 1-14.
- Wauer, J., Funk, E.R., Richart, C.H., Burns, K.J. (2020) Black-bellied Tanager (*Ramphocelus melanogaster*). In: Billerman, S.M., Keeney, B.K., Rodewald, P.G., Schulenberg, T.S. (Eds.), Birds of the World. *Cornell Lab of Ornithology*.

### **Conflicto de interés**

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de interés.

