

Artículo original

Tipos de forrajeo y gremios alimenticios de aves en bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú

[Types of foraging and feeding guilds of birds in white sands forest in the Allpahuayo Mishana National Reserve, Loreto-Peru]

Betsy Alva Ocampo^{*1}, Meri del Pilar Ushiñahua Álvarez¹, Roosevelt García-Villacorta^{2,3}

1. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Facultad de Ciencias Biológicas. Pevas 5ª cuadra, Iquitos, Perú. Correos electrónicos: amazonasbio@gmail.com (B. Alva), megwual@yahoo.es (M. P. Ushiñahua).
2. Cornell University. Dept. of Ecology and Evolutionary Biology. 215 Tower Road, Ithaca, NY, 14850, USA. Correo electrónico: roosvelt.garcia@gmail.com (R. García-Villacorta).
3. Centro Peruano para la Biodiversidad y Conservación (PCBC), Calle Nanay 373, Iquitos, Perú.

Resumen

Desde octubre del 2014 a marzo del 2015 y con el objetivo de conocer los tipos de forrajeo y gremios alimenticios de la avifauna en dos bosques sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), se evaluaron dos parcelas de una hectárea (varillal alto húmedo –VAH- y varillal alto seco –VAS-), utilizando el método de Punto de Conteo (PC). Se observó un total de 10 tipos de forrajeo: salir, alcanzar, picar, colgar, cernir, recoger, arrojar, espiar, alcanzar con salto y buscar en rama; en 76 especies de aves encontradas entre los varillales, el más dominante fue salir, seguido de alcanzar y el menos dominante fue espiar. Se registró seis gremios alimenticios: insectívoro, frugívoro, frugívoro/insectívoro, frugívoro/granívoro, nectarívoro y carnívoro, el más dominante fue insectívoro seguido de frugívoro y los menos dominantes fueron nectarívoro y carnívoro.

Palabras clave: Varillal alto húmedo, Varillal alto seco, Forrajeo, Gremio alimenticio, Bosques de arena blanca.

Abstract

The objective of this study was to learn about the types of foraging and feeding guilds of birds present in white sands forest ecosystem of the Allpahuayo Mishana National Reserve (RNAM). The study took place in two one-hectare plots of white sand forest between the months of October 2014 and March 2015. The ecosystems consisted of high wet varillal (HWV) and high dry varillal (HDV), we used, avian point count to come to our results (APC). A total of 10 types of foraging strategies were observed: sally, glean, hammer, hang, screen, pick up, flake, probe, lunge and flush pursue. 76 species of birds were registered between the two plots. With this classification, the most dominant foraging behaviors were sallying, followed by gleaning. The least dominant behavior was probing. Six feeding guilds were recorded: insectivorous, frugivorous, frugivorous / insectivorous, frugivorous / granivorous, nectivorous and carnivore. The insectivorous guild was the most dominant, followed by frugivorous. The least dominant was: nectivorous and carnivore.

Keywords: High wet varillal, High dry varillal, Foraging, Feeding guild, White sand forests.

INTRODUCCIÓN

Los bosques sobre arena blanca son conocidos en la Amazonia peruana como varillales y chamizales (Encarnación, 1985; Revilla, 1974), presenta baja diversidad y relativamente alto endemismo de especies (Anderson, 1981).

En la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), en términos de la calidad en el drenaje del suelo, la composición de florística de especies particulares, capa de materia orgánica, altura del dosel, son algunos criterios para poder reconocer a los tipos de bosques sobre arena blanca: varillal alto seco, varillal bajo seco, varillal alto húmedo, varillal bajo húmedo y chamizal (Tuomisto, 1993) y (García *et al.*, 2003).

Por la particularidad los varillales han contribuido a la especialización de las especies de flora y fauna que la habita, resaltando entre ellas, 26 especies de aves especialistas de las 496 especies registradas en la RNAM (Álvarez *et al.*, 2013).

Las aves representan un elemento importante en los bosques cumpliendo una serie de funciones ecológicas claves, como la dispersión de las semillas y la polinización, contribuyendo al equilibrio y desarrollo en la regeneración de la composición de los bosques (Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo, 2002). Así mismo para obtener el alimento no requieren emplear movimientos acrobáticos que implique muchos esfuerzos desde cualquier tipo de sustratos y no se relaciona en gran medida con la riqueza de la planta, sino más bien con otras variables como la complejidad estructural, la cobertura vegetal y la presencia de algunas especies de plantas atractivas para las aves (Pérez y Tenorio, 2007). Se conoce que muy pocas especies de aves pueden incluirse exclusivamente dentro de un gremio particular por su dieta, eventualmente comparten otros gremios durante todo su ciclo de vida (Colorado, 2004) y para obtener el alimento, pueden optar estrategias, que permiten resolver eficientemente los problemas de forrajeo (Gutiérrez, 1998).

En tal sentido, el presente trabajo tuvo por objetivo determinar y comparar los tipos de forrajeo y los gremios alimenticios de las aves que ocurren en el varillal alto seco y en el varillal alto húmedo de la RNAM.

MATERIALES Y MÉTODO

Los muestreos se realizaron entre los meses de octubre 2014 a marzo 2015, en los predios del Instituto de Innovación Agraria-INIA (km 25) e Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP (Km 26,8) ubicados dentro de la RNAM, ambos predios se encuentran en la margen derecha de la carretera Iquitos Nauta. La zona de muestreo correspondieron al varillal alto húmedo (3°57'43,1"S 73°24'34,41"O) del INIA y varillal alto seco (3°57'34"S 73°25'25"O) del IIAP (Figura 1).

Cada zona de muestreo contó con una superficie de una hectárea (50x200 m²), donde se empleó la técnica de Puntos de Conteo (PC), con un total de 10 PC ubicados en los bordes de cada parcela, distribuidos cinco en cada lado; cada PC cubrió una superficie de avistamiento de 50 metros de diámetro, con una separación de 50 m entre PC (Figura 2).

En cada punto se hicieron observaciones de 10 a 15 minutos para registrar las estrategias de búsqueda a través de los tipos de forrajeo (Remsen y Robinson, 1990); y (Pérez y Tenorio, 2007) ver Figura 3 para mayor detalle; y los gremios alimenticios estuvieron de acuerdo a Núñez (2008). Para ello, se registró en una ficha estructurada, se apoyó con binocular y una guía de Aves del Perú (Schulemberg *et al.*, 2010).

Análisis de datos

Los datos de campo fueron sistematizados en una base de datos del programa Excel 2010, y procesados en el programa R 3.2.1 utilizando Análisis de Coordenadas Principales (PCoA) para comparar el grado de similitud entre los PC de cada zona de muestreo.

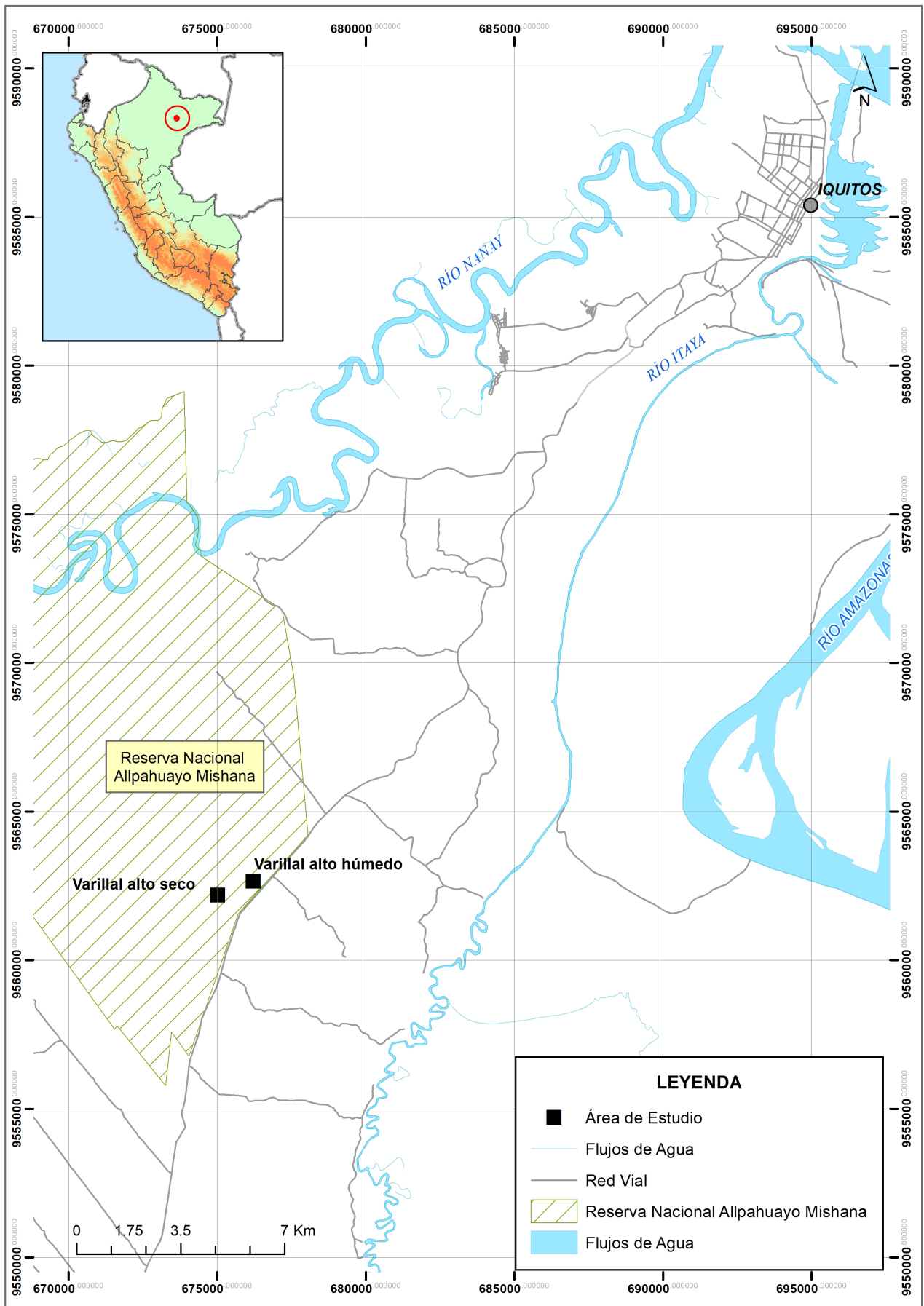


Figura 1. Mapa de ubicación del área y zonas de muestreo.

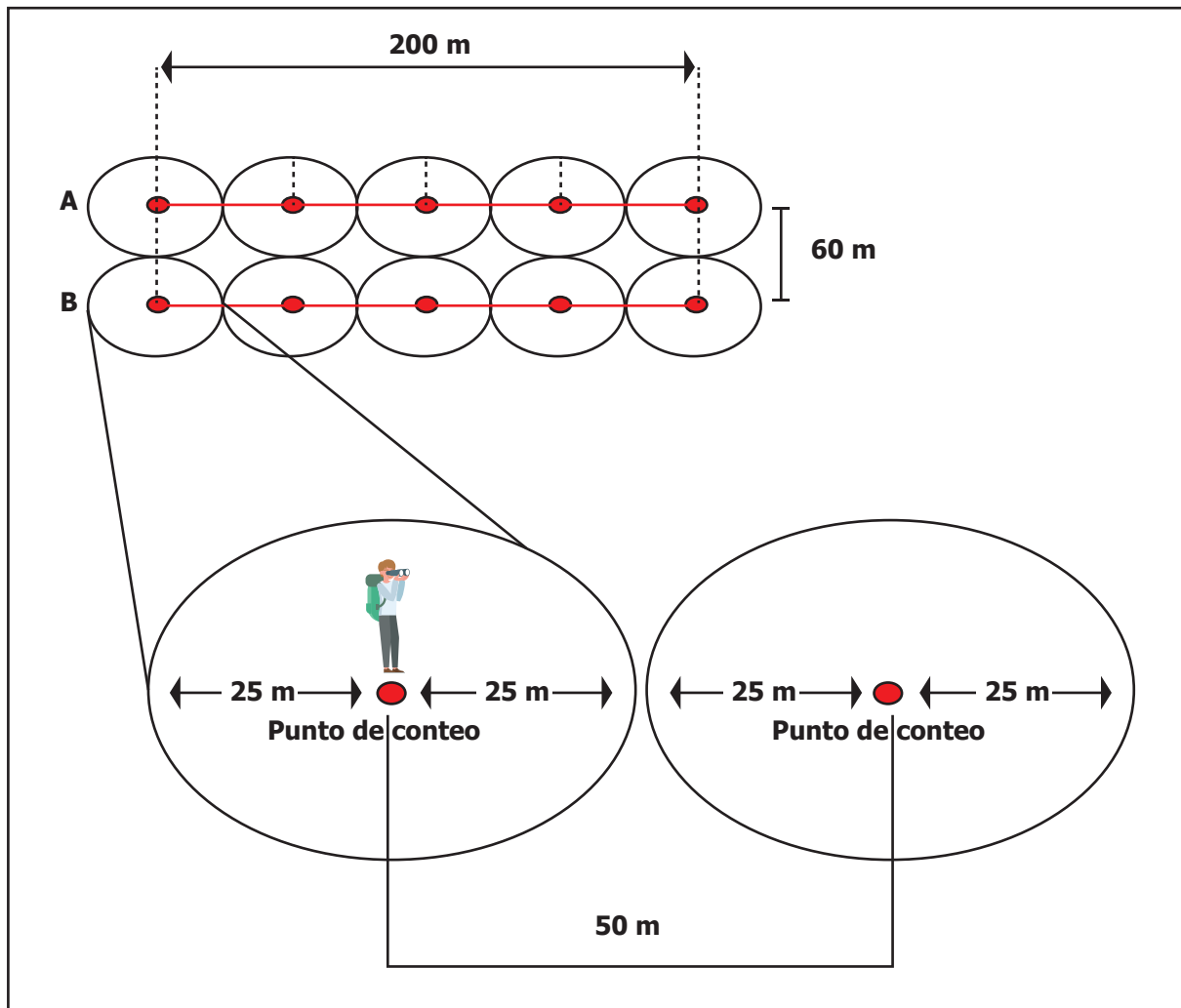


Figura 2. Esquema representativo de la zona de muestreo y la colocación de cada PC, para la determinación de los tipos de forrajeo y gremios alimenticios de las aves.



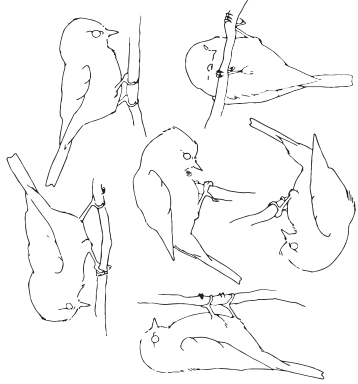

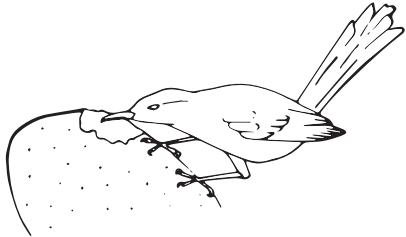
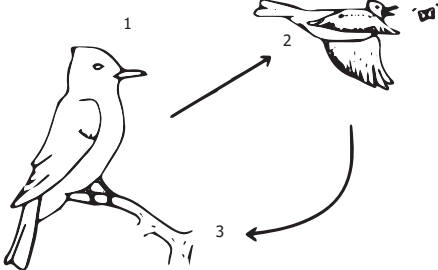
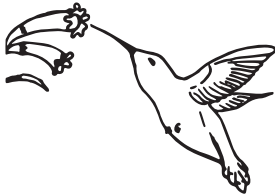

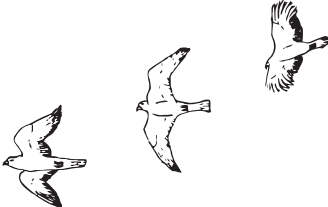



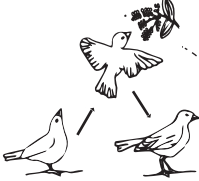
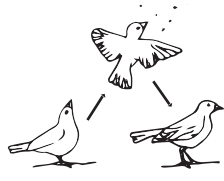

Técnica de Forrajeo	Conducta y esquema	
Recoger+	<p>Recoge alimentos de un sustrato aledaño, incluyendo el suelo, el cual puede ser alcanzado sin extender completamente las patas o el cuello. No intervienen movimientos acrobáticos</p>	
Alcanzar+	<p>extiende completamente las patas o el cuello para coger el alimento</p>	
Colgar +	<p>usa las patas y dedos para suspender el cuerpo bajo las patas para alcanzar el alimento que no puede ser alcanzado por ninguna otra posición</p>	
Sondear +	<p>inserta el pico en grietas o huecos en un sustrato firme o directamente dentro de sustratos suaves tales como musgo o barro para capturar alimentos escondidos</p>	
Picar +	<p>manipula el pico contra el sustrato para remover algo del exterior del sustrato</p>	
Salir +	<p>vuela desde una percha para atacar un ítem alimenticio y regresa a la percha</p>	

Figura 3. Tipos de forrajeo de las aves. Donde los símbolos corresponden a las fuentes bibliográficas: + = Remsen y Robinson (1990) , ++ = Pérez y Tenorio (2007), +++ = Reportado en este estudio. Los dibujos corresponden a la publicación de Perez y Tenorio (2007) y a elaboración propia.

Figura 3. (Continuación)

Técnica de Forrajeo	Conducta y esquema	
Cernir +	se suspende en el aire frente al objeto de su alimentación	
Espiar +	ataca en vuelo continuo	
Arrojar +	se abalanza sobre la presa en picado, generalmente desde el aire, no necesariamente vuelve a su percha, si estaba en una	
Búsqueda aérea++	planea mediante vuelos circulares y prolongados hasta encontrar alimento y descender	
Perseguir corriendo ++	mediante movimientos rápidos por el suelo persigue a su presa hasta capturarla	
Escavar y Recoger++	el ave puede excavar con las patas, el pico o la cabeza un sustrato suave como hojarasca y arena, para buscar y capturar su alimento que está debajo	
Alcanzar con salto++	Cuando el alimento se encuentra a poca altura, el ave efectúa pequeños saltos hasta alcanzarlo. El ave también puede realizar pequeños saltos desde el suelo para capturar su alimento. Esta técnica presenta diferentes tipos o variaciones	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="935 1581 1134 1800"> <p>Tipo I:</p>  </div> <div data-bbox="1190 1581 1414 1800"> <p>Tipo II:</p>  </div> </div>
Buscar en rama +++	El ave se encuentra en la rama buscando su alimento con pequeños movimientos de la cabeza y cuerpo, acompañados de cortos saltos y pequeños desplazamientos.	

RESULTADOS

Tipos de forrajeo

Se registró un total de 76 especies de aves entre los dos tipos de varillales (Tabla 1), donde las aves emplearon un total de 10 tipos de forrajeo, ocho tipos de forrajeo corresponden a lo descrito por Remsen y Robinson (1990): "salir", "alcanzar", "picar", "colgar", "cernir", "recoger", "arrojar" y "espigar", un tipo de forrajeo pertenece a lo descrito por Pérez y Tenorio (2007) "alcanzar con salto" y un nuevo tipo de forrajeo "buscar en rama", revelaron las aves para buscar su alimento.

Los tipos de forrajeo que más dominaron en los dos tipos de varillales fue "salir" con 24 especies (32%), seguido de "alcanzar" con 17 especies (22%), los menos dominantes fueron "espigar" y "arrojar", ambas con una especie (1%).

En los dos varillales, se identificó ocho tipos de forrajeo frecuentes empleados (salir, alcanzar, picar, buscar en ramas, colgar, recoger, cernir, arrojar), y solo un tipo de forrajeo fue diferente en cada tipo de varillal, que correspondió a "espigar" realizado por *Chaetura brachyura* en el VAH y a "alcanzar con salto" realizado por *Microcerculus marginatus* y *Myrmoborus myotherinus* para el VAS.

Los tipos de forrajeo que más dominaron en los dos tipos de varillales fue "salir" con 24 especies (32%) realizado por aves del gremio insectívoro, seguido de alcanzar con 17 especies (22%) usado por frugívoro y frugívoro-insectívoro.

Comparación de los tipos de forrajeo entre los puntos de muestreo en los Varillal alto húmedo y Varillal alto seco

El Análisis de Coordenadas Principales-PCoA, mostro la similitud de ciertos PC de ambos varillales formando agrupaciones más que otros de más de 60% de similitud, por lo que la matriz agrupo por lo menos tres grupos similares en termino de abundancia de tipo de forrajeo de las aves (Tabla 2).

El primer grupo estuvo conformado por tres PC del VAS, con un promedio de 67% de similitud, el tipo de forrajeo que se observó fue "alcanzar"; para el segundo grupo se observó tres PC perteneciendo uno al VAH y dos al VAS, con un promedio de 73% de similitud, siendo los tipos de forrajeo "alcanzar", "colgar" y "salir" y en el tercer grupo se distingue tres PC dos del VAH y uno del VAS, con un promedio de 68% de similitud, los tipos de forrajeo que se observó fueron "buscar en rama", "colgar", "picar" y "salir" (Figura 4).

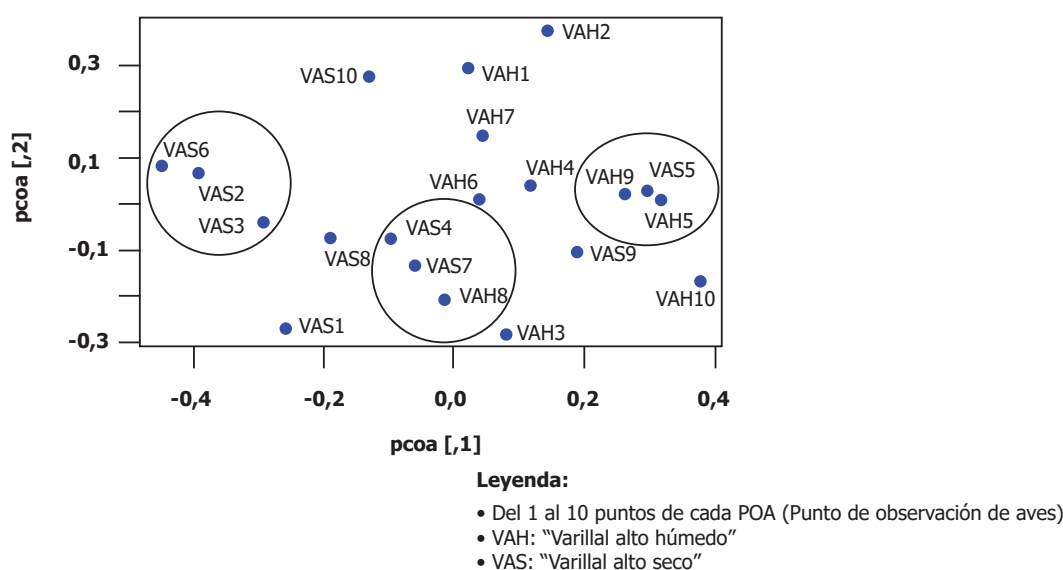


Figura 4. Ordenación de los 20 PC con referencia al tipo de forrajeo en los Varillal Alto Húmedo y Varillal Alto Seco.

Gremios alimenticios

Se identificaron seis tipos de gremios alimenticios: insectívoro, frugívoro, frugívoro-insectívoro, frugívoro-granívoro, nectarívoro y carnívoro. Los gremios alimenticios que más dominaron fueron insectívoro con 42 especies, perteneciente al 55% del total de especies encontradas entre los dos varillales, seguido de frugívoro con 17 especies, perteneciente al 22% del total de especies encontradas entre los dos varillales y los menos dominantes fueron nectarívoro con tres especies, perteneciente al 4% y carnívoro con una especie perteneciente al 1% del total de especies encontradas entre los dos varillales. En ambos varillales frecuentaron seis gremios alimenticios (Tabla 3).

Comparación de los gremios alimenticios entre los puntos de muestreo en los Varillal alto húmedo y Varillal alto seco

El Análisis de Coordenadas Principales - PCoA, mostro la similitud de ciertos PC de ambos varillales formando agrupaciones más que otros de más de 60% de similitud, por lo que la matriz agrupó por lo menos tres grupos similares en termino de abundancia del gremio alimenticio. El primer grupo estuvo conformado por tres PC del VAS, con un promedio de un 79% de similitud, los gremios alimenticio presentes fueron frugívoro e insectívoro; para el segundo grupo se distingue cinco PC, uno del VAS y cuatro del VAH, con un promedio de un 84% de similitud, los gremios alimenticios presentes en estos puntos fueron frugívoro, frugívoro-insectívoro e insectívoro y; en el tercer grupo se observa seis PC, dos del VAH y cuatro del VAS, con un promedio de un 83% de similitud, los gremios alimenticios presentes en este grupo fueron frugívoro, frugívoro-insectívoro e insectívoro (Figura 5).

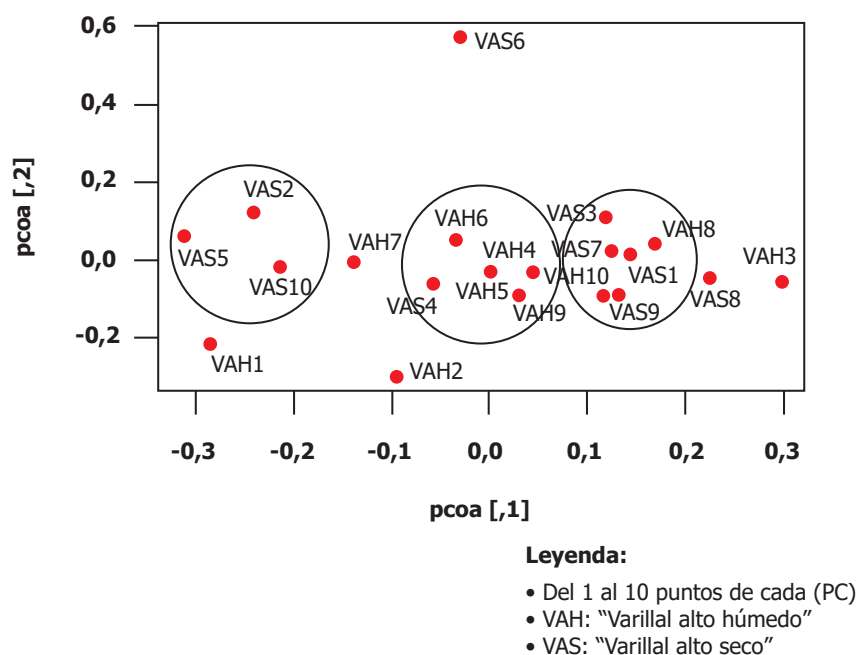


Figura 5. Ordenación de los 20 PC usando datos de abundancia de los gremios alimenticios entre un varillal alto húmedo y un varillal alto seco.

Tabla 1. Composición de especies de aves por tipo de bosque sobre arena blanca de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana registradas durante el estudio. Donde las las especies se indican de la siguiente manera: Especies ausentes (0), Especie especialista del varillal (x), Especie especialista del varillal y del bosque mixto (xx) Especie migratoria neotropical (NB). Y los tipos de varillal de la siguiente manera: Varillal alto húmedo (VAH) y Varillal alto seco (VAS).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	VAH	VAS	TOTAL
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	2	5	7
		<i>Crypturellus variegatus</i>	1	0	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i> ^(x)	7	0	7
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	1	0	1
		<i>Patagioenas plumbea</i>	4	2	6
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	2	0	2
Strigiformes	Strigidae	<i>Lophostrix cristata</i>	1	1	2
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	4	0	4
		Trochilidae	<i>Heliothryx auritus</i>	2	0
	<i>Phaethornis ruber</i>		3	0	3
	<i>Phaethornis malaris</i>	0	3	3	
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	10	3	13
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	0	4	4
		<i>Momotus momota</i>	3	2	5
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	8	0	8
		<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	1	0	1
		<i>Notharchus ordii</i> ^(x)	1	0	1
		<i>Micromonacha lanceolata</i>	0	2	2
	Galbulidae	<i>Galbula dea</i> ^(x)	3	0	3
	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	13	21
Picidae		<i>Campephilus melanoleucos</i>	2	0	2
		<i>Campephilus rubricollis</i>	1	0	1
		<i>Celeus elegans</i>	2	0	2
		<i>Celeus grammicus</i>	11	6	17
		<i>Melanerpes cruentatus</i>	15	0	15
Ramphastidae		<i>Pteroglossus inscriptus</i>	8	0	8
		<i>Ramphastos tucanus</i>	0	15	15
Psittaciformes		Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	4	0
	<i>Brotogeris cyanopectera</i>		14	9	23
	<i>Brotogeris versicolurus</i>		36	0	36
	<i>Pionites melanocephalus</i>		10	10	20
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypocnemis hypoxantha</i> ^(x)	4	2	6
		<i>Sciaphylax castanea</i> ^(x)	3	0	3
		<i>Myrmelastes hyperythrus</i>	1	0	1
		<i>Myrmoborus myotherinus</i>	0	6	6
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	8	2	10

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	VAH	VAS	TOTAL
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	0	12	12
		<i>Thamnomanes caesius</i>	2	0	2
		<i>Thamnophilus murinus</i>	9	12	21
		<i>Willisornis poecilinotus</i>	1	0	1
		<i>Megastictus margaritatus</i> ^(xx)	0	4	4
		<i>Myrmophylax atrothorax</i>	0	1	1
	Conopophagidae	<i>Conopophaga peruviana</i>	0	1	1
	Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	9	16	25
		<i>Xenops minutus</i>	6	1	7
		<i>Xiphorhynchus elegans</i>	4	5	9
		<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	1	0	1
		<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	3	0	3
	Tyrannidae	<i>Attila citriniventris</i> ^(x)	8	2	10
		<i>Attila spadiceus</i>	3	1	4
		<i>Mionectes oleagineus</i>	4	4	8
		<i>Rhytipterna simplex</i>	1	0	1
		<i>Terenotriccus erythrurus</i>	0	2	2
		<i>Tyrannulus elatus</i>	6	0	6
		<i>Corythopsis torquatus</i>	0	1	1
		<i>Myiornis ecaudatus</i>	1	1	2
	Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	0	17	17
		<i>Querula purpurata</i>	2	0	2
	Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i> ^(xx)	20	7	27
		<i>Lepidothrix coronata</i>	0	6	6
		<i>Neopelma chrysocephalum</i> ^(x)	4	0	4
		<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	0	8	8
		<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	1	6	7
	Tityridae	<i>Iodopleura isabellae</i>	1	0	1
	Vireonidae	<i>Pachysylvia hypoxantha</i> ^(x)	1	0	1
	Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	0	13	13
	Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	0	1	1
	Turdidae	<i>Catharus minimus</i> ^(NB)	1	0	1
		<i>Turdus albicollis</i>	2	3	5
		<i>Turdus lawrencii</i>	1	0	1
		<i>Turdus lawrencii</i>	1	0	1
	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	9	9	18
		<i>Dacnis cayana</i>	9	0	9
		<i>Islerothraupis luctuosa</i>	2	0	2
		<i>Tangara chilensis</i>	11	18	29
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	2	30	32
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	7	2	9

Tabla 2. Abundancia de especies por tipos de forrajeo en el Varillal alto húmedo y Varillal alto seco. (*) Especies especialistas del varillal y (**) especie especialista del Varillal y del bosque mixto y especie migratoria neotropical (NB).

Especies	Tipos de forrajeo	Total de especies	%	Total de individuos
<i>*Attila citriniventris, Attila spadiceus, Chelidoptera tenebrosa, *Galbula dea, *Pachysylvia hypoxantha, *Hypocnemis hypoxantha, Mionectes oleagineus, Momotus momota, *Sciaphylax castanea, Myrmotherula axillaris, *Neopelma chrysocephalum, Notharchus hyperrhynchus, *Notharchus ordii, Piaya cayana, Pithys albifrons, Rhytipterna simplex, Islerothraupis luctuosa, Trogon viridis, Turdus albicollis, Corythopsis torquatus, *Megastictus margaritatus, Micromonacha lanceolata, Myiornis ecaudatus, Myrmophylax atrothorax</i>	Sa (Salir)	24	32	109
<i>Baryphthengus martii, Cacicus cela, Capito auratus, Cyanerpes cyaneus, Cyanocorax violaceus, Dacnis cayana, Iodopleura isabellae, Lipaugus vociferans, Patagioenas cayennensis, Patagioenas plumbea, Psarocolius angustifrons, Pteroglossus incriptus, Querula purpurata, Ramphastos tucanus, Tangara chilensis, Turdus lawrencii, Tyranneutes stolzmanni</i>	Al (Alcanzar)	17	22	206
<i>Campephilus melanoleucos, Campephilus rubricollis, Celeus elegans, Celeus grammicus, Glyphorhynchus spirurus, Melanerpes cruentatus, Xenops minutus, Xiphorhynchus elegans, Xiphorhynchus guttatus, Xiphorhynchus ocellatus</i>	Pi (Picar)	10	13	82
<i>Catharus minimus (NB), Conopophaga peruviana, Myrmelastes hyperythrus, Terenotriccus erythrus, Thamnomanes caesius, Thamnophilus murinus, Tyrannulus elatus, Willisornis poecilnotus</i>	Br (Buscar en rama)	8	11	35
<i>Aratinga weddellii, Brotogeris cyanopectera, Brotogeris versicolorus, **Dixiphia pipra, Lepidothrix coronata, Pionites melanocephalus, Ceratopira erythrocephala</i>	Cl (Colgar)	7	9	124
<i>Heliophryx auritus, Phaethornis ruber, Phaethornis malaris</i>	Ce (Cernir)	3	4	8
<i>*Claravis pretiosa, Crypturellus cinereus, Crypturellus variegatus</i>	Rc (Recoger)	3	4	15
<i>Microcerculus marginatus, Myrmoborus myotherinus</i>	As (Alcanzar con salto)	2	3	7
<i>Chaetura brachyura</i>	Es (Espiar)	1	1	4
<i>Lophotrix cristata</i>	Ar (Arrojar)	1	1	2
Total		76	100	592

Tabla 3. Abundancia de especies por gremio alimenticio en el varillal alto húmedo y varillal alto seco. (*) Especies especialistas del "varillal" y (**) Especie especialista del Varillal y del bosque mixto.

Especie	Gremio alimenticio	Total de especies	%	Total de individuos
<i>*Attila citriniventris, Attila spadiceus, Campephilus melanoleucos, Campephilus rubricollis, Capito auratus, Celeus elegans, Celeus grammicus, Chaetura brachyura, Chelidoptera tenebrosa, Conopophaga peruviana, *Galbula dea, Glyphorynchus spirurus, *Pachysylvia hypoxantha, Hypocnemis hypoxantha, Melanerpes cruentatus, Microcerculus marginatus, Mionectes oleagineus, *Sciaphylax castanea, Myrmelastes hyperythrus, Myrmoborus myotherinus, Myrmotherula axillaris, *Neopelma chrysocephalum, Notharchus hyperrhynchus, *Notharchus ordii, Ceratopipra erythrocephala, Pithys albifrons, Rhytipterna simplex, Islerothraupis luctuosa, Terenotriccus erythrus, Thamnomanes caesius, Thamnophilus murinus, Turdus albicollis, Tyrannulus elatus, Willisornis poecilinotus, Xenops minutus, Xiphorhynchus elegans, Xiphorhynchus guttatus, Xiphorhynchus ocellatus, Corythopsis torquatus, *Megascictus margaritatus, Myiornis ecaudatus, Myrmophylax atrox</i>	In (Insectívoro)	42	55	256
<i>Aratinga weddellii, Baryphthengus martii, Brotogeris cyanoptera, Brotogeris versicolurus, Cacicus cela, Cyanerpes cyaneus, Cyanocorax violaceus, **Dixiphia pipra, Lepidothrix coronata, Momotus momota, Pionites melanocephalus, Psarocolius angustifrons, Pteroglossus inscriptus, Querula purpurata, Ramphastos tucanus, Tangara chilensis, Turdus lawrencii</i>	Fr (Frugívoro)	17	22	252
<i>Catharus minimus^(NB), Dacnis cayana, Iodopleura isabellae, Lipaugus vociferans, Piaya cayana, Trogon viridis, Tyranneutes stolzmanni, Micromonacha lanceolata</i>	Fr/In (Frugívoro/ Insectívoro)	8	11	52
<i>*Claravis pretiosa, Crypturellus cinereus, Crypturellus variegatus, Patagioenas cayennensis, Patagioenas plumbea</i>	Fr/Gr (Frugívoro/ Granívoro)	5	7	22
<i>Heliostyris auritus, Phaethornis ruber, Phaethornis malaris</i>	Nc (Nectarívoro)	3	4	8
<i>Lophostrix cristata</i>	Ca (Carnívoro)	1	1	2
Total		76	100	592

DISCUSIÓN

Tipos de forrajeo

El considerable número de 10 tipos de forrajeo registrados en el varillal alto húmedo y el varillal alto seco, parece estar relacionado con la estructura de la vegetación, estratos y la cobertura vegetal, en comparación del Fundo Huaquina de Ica, que identificaron 13 tipos de forrajeo en ocho hábitats que incluyeron áreas de cultivo, cercos vivos con especies nativas e introducidas, áreas que mostraron una variación de tres a cuatro estratos en su estructura vertical Pérez y Tenorio (2007). Esta diferencia pudo haberse dado al grado de conservación de los dos tipos de varillales, por lo que existió disponibilidad de alimentos en la temporada evaluada, por ende, la optimización de energía que el ave empleó para buscar su presa o alimento, siendo un factor que influyó en el número de tipos de forrajeo (Gutiérrez, 1998), otro factor que influye en la búsqueda y obtención de alimento es la adaptación morfológica (Colorado, 2004), estos factores estarían relacionados a las diversas formas de búsqueda del alimento, a pesar que estos varillales son considerados pobres en nutrientes Prance (1996).

Por otro lado, cada especie de ave presentó un tipo de forrajeo, esto pudo deberse, a que el alimento estuvo distribuido en todos los estratos y por ende hubo una baja competencia por alimento (Gutiérrez, 1998) en consecuencia, si las especies de aves modifican su tipo de forrajeo, es por la disponibilidad del alimento, su distribución y por las alteraciones del cambio en la estructura del hábitat (Remsen y Robinson, 1990).

En ambos varillales se encontró que ocho tipos de forrajeo fueron compartidos, y solo un tipo fue diferente en cada varillal, que correspondió a espiar realizado por *Chaetura brachyura* en el VAH, que podría deberse a que la parcela del VAH se encuentra cercana a los chamizales (varillal de poca altura, < 5 metros), las plantaciones del INIA y la carretera Iquitos – Nau-

ta, siendo esta especie de hábitos abiertos; y a alcanzar con salto realizado por *Microcerculus marginatus* y *Myrmoborus myotherinus*, ambas de sotobosque con preferencia por zonas secas de altura (terrazas) característica del VAS. El 87,5% del total de las especies especialistas de los varillales usaron el tipo salir y el 12,5 % obedecieron al tipo recoger.

Mediante el PCoA se observó la formación de tres grupos, siendo que el primer grupo estuvo conformado por un mismo varillal que compartieron algunas características en común conformados por algunos árboles grandes, con disponibilidad de alimento favorable para las especies frugívoras, como la disponibilidad de perchas a nivel de todos sus estratos, propicio para el tipo de forrajeo alcanzar; el segundo grupo a pesar que provienen de diferentes varillales y distantes, presentaron algunas características como: el sotobosque menos denso, poca disponibilidad de árboles frutales, presencia de claros naturales alrededor de los perímetros de algunos puntos, en donde se observó la predominancia de los tipos de forrajeo alcanzar, colgar, salir y el tercer grupo estuvo conformado por los dos varillales, compartiendo algunas características en común tal como: árboles emergentes, árboles caído en proceso de descomposición, presencia de percha, donde las aves usaron los tipos de forrajeo "buscar en rama", "colgar", "picar" y "salir".

Gremio alimenticio

En los dos tipos de varillales se observó algunas especies vegetales en floración y fructificación, así como, la presencia de insectos, debido a ello, fue posible determinar seis gremios alimenticios de las aves. Por otra parte, los gremios alimenticios se forman de acuerdo a la disponibilidad del alimento y suele cambiar con la época y la zona (González, 1998), por lo que, las aves no son estrictas a un solo gremio alimenticio pudiendo alternarse de acuerdo a los procesos fisiológicos de alto costo, entre ellos la muda, la reproducción y los procesos migratorios (Colorado, 2004).

A nivel de los varillales, el gremio alimenticio insectívoro fue el más dominante, que incluyó a 14 familias: Apodidae, Capitonidae, Furnaridae, Thamnophilidae, Conapophagidae, Tyranidae, Pipridae, Turdidae, Galbulidae, Bucconidae, Thraupidae, Troglodytidae, Virionidae y Picidae, eso quiere decir que hubo una gran oferta de alimento, debido que los insectos no limitan su distribución, estando presentes en todos los hábitats y estratos verticales, además este grupo es el más dominante del reino animal y se encuentran ocupando todo los eslabones de la cadena trófica, sirviendo de alimento a las aves (Borrór, 1988; Gonzáles, 1998), cabe mencionar que la época evaluada fue lluvioso, siendo un factor en la abundancia de insectos presentes en los dos tipos de varillales.

El gremio alimenticio de las aves cumple un papel muy importante en el mantenimiento de ambos varillales, los roles que estarían cumpliendo son de controladores biológicos, diseminadores de semilla y polinizador. Se observó que las especies de aves no fueron estrictas con la preferencia de alimento, pues demostraron incluirse en más de un tipo de gremio como fue el caso de los frugívoro/insectívoro y frugívoro/granívoro, reafirmando lo mencionado por Colorado (2004), que la mayoría de especies eventualmente durante todo su ciclo de vida consumen diferentes tipos de alimento, tal como se evidenció en los dos tipos de varillales.

Mediante el PCoA se observó el agrupamiento de tres grupos, el primer grupo estuvo conformado por un mismo varillal, donde fue notorio la presencia de árboles grandes con frutos y cobertura vegetal muy densa, cuyos gremios alimenticios fueron frugívoro e insectívoro; el segundo grupo estuvo conformado por cinco PC, a pesar que uno de ellos proviene de un varillal diferente, fue similar los gremios alimenticios: frugívoro, frugívoro-insectívoro e insectívoro, estos PC compartieron algunas características en la estructura del bosque, que favoreció la producción del alimento, tal como árboles con frutos, flores y la disponibilidad de percha para la captura de insectos; y el tercer grupo conformado por seis PC proveniente de los dos vari-

llales, fueron similares los gremios alimenticios frugívoro, frugívoro-insectívoro e insectívoro, estos PC compartieron algunas características en la estructura del bosque, como la disponibilidad de percha para la captura de insectos y frutos.

AGRADECIMIENTO

A la Jefatura de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM) representado por el Blgo. Carlos Rivera Gonzales, al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) "Dorado" e Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) "Estación Biológica José Álvarez Alonso" por las facilidades en el alojamiento e ingreso a la RNAM. A Dennis Gallardo, Juan Díaz, Ricardo Zárate, María Torres, Marcos Ríos, Luis Torres, Víctor Contreras, Joseph Zegarra, Mario Yomona, Roland Rengifo, Aldo Alva, Lucy Armas, Blanca E. Sandoval, Luis Trevejo, Dina Ocampo, Dorita Gonzales, Miguel Grandez; por sus valiosa ayuda en la ejecución del presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, A. B. 1981. White-Sand vegetation of Brazilian Amazonia on JSTOR, 13 (3), 199-210.
- Álvarez, A. J.; Metz, M. R.; Fine, P. V. A. 2013. Habitat specialization by birds in Western Amazonian White sand Forests. *Biotropica*, 45 (3), 365-72.
- Borrór, D. J. y D. M. De Long. 1998. Introdução ao estudo dos insetos. Ed. Edgard Blücher.
- Colorado, Z.; Gabriel, J. 2004. Relación De La Morfometría de aves con gremios alimenticios. *Bol Sao*, Vol. XIV, 25-32.
- Encarnación, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía Peruana: Estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de claves de determinación de las formaciones vegetales en la Llanura Amazónica. *Candollea*, 40, 237-52.
- Encarnación, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura Amazónica del Perú. *Alma Mater (Baltimore)*, 6, 95-114.

- García-Villacorta, R.; Ahuite, M.; Olortegui, M. 2003. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la zona reservada Allpahuayo-Mishana. *Folia Amazónica*, 14(1), 17-33.
- Gutiérrez, G.; En Ardila, R.; López, W.; Pérez, A.M.; Quiñones, R.; Reyes, F. 1998. Estrategias de Forrajeo. Editores. Manual de Análisis Experimental del Comportamiento. Madrid: Librería Nueva, 359-81.
- Núñez, M. A. 2008. Evaluación de comunidades de aves en bosques secundarios restaurados en potreros abandonados ubicados en la cuenca del Río Zapotal, Hojanca. Tesis, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación, 83 pag.
- Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical transaction: Biological Sciences*, 351(1341), 823-33.
- Pérez, E. E.; Tenorio, M. I. 2007. Relación entre la estructura del hábitat y la comunidad de aves en el Fundo Agroecológico Huaquina Chíncha. Tesis Perú: Universidad Nacional "San Luís Gonzaga" de Ica. Facultad de Ciencias. Escuela Académico Profesional de Biología.
- Ramírez-Albores, J.E.; Ramírez-Cedillo, M.G. 2002. Avifauna de la Región Oriente de La Sierra de Huautla Morelos, México. *Ser Zool*, 73 (1), 91-111.
- Remsen, J.V.; Scott, K.R. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Stud Avian Biol*, 13, 144-60.
- Revilla, J.C. 1974. Descripción de los tipos de vegetación en Mishana, Río Nanay, Loreto, Perú. PAHO Project AMOR-0719 Report. Pan American Health Organization, Washington D.C.
- Schulenberg, T.; Stotz, D. F.; Lane, D. F.; O'Neill, J.; Parker, T. A. 2010. Aves de Perú. *Field Museum of Natural History*, 1-660.
- Tuomisto, H. 1993. Clasificación de Vegetación en la Selva Baja Peruana. Amazonía Peruana Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Paut, Honren. Gummerus Printing. Jyväskylä-Finland, 103-112.