

Artículo original

Diversidad de aves y su relación con la vegetación en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú

[Diversity of birds and their relationship with the vegetation in the Iquitos city, Loreto, Peru]

Natalia Carolina Angulo-Pérez^{*1}, José Alonso Armas-Silva¹, Juan Díaz Alván², María Isabel Torres-Vásquez³, Pedro E. Pérez-Peña⁴, Roberto Pezo Díaz⁵

1. Acciones para una Vida Ecosostenible (AVE). Calle Las Palmeras 324, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú.

Correos electrónicos: nataliaangulo2797@gmail.com (N.C. Angulo-Pérez *Autor para correspondencia), alonsoarmas94@gmail.com (J.A. Armas-Silva).

2. Universidad Científica del Perú (UCP). Av. Abelardo Quiñones km 2,5, Iquitos, San Juan Bautista, Maynas, Loreto, Perú. Correo electrónico: jdiazalvan@gmail.com (J. Díaz).

3. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). Calle Jorge Chávez 930, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú. Correo electrónico: neopelma@gmail.com (M. I. Torres-Vásquez).

4. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica. Av. Abelardo Quiñones km 2,5, San Juan Bautista, Maynas, Loreto, Perú.

Correo electrónico: pperez@iip.gob.pe (P.E. Pérez-Peña).

5. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Facultad de Ciencias Biológicas. Pevas 5.^a cuadra, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú.

Correo electrónico: roberto.pezo.246@unapiquitos.edu.pe (R. Pezo).

Resumen

El estudio de las aves y la vegetación en ciudades amazónicas es importante porque brinda directrices que ayudan a solucionar los problemas de calidad ambiental en una ciudad. Por ello, con el objetivo principal de evaluar si la vegetación está relacionada con la diversidad de aves, se utilizaron los métodos de conteo por puntos, parcelas, imágenes satelitales y revisión bibliográfica, para conocer la diversidad de aves y plantas (árboles, palmeras, arbustos y hierbas) en ambientes urbanos con diferentes niveles de cobertura arbórea en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Se registraron 127 especies de aves y 117 especies de plantas. Las aves más abundantes y dominantes fueron *Coragyps atratus*, *Brotogeris versicolurus* y *Columba livia* y en plantas fueron *Adonidia merrillii* y *Cecropia membranacea*. La diversidad de aves se relacionó con la riqueza de especies de plantas, plantas nativas, árboles, cobertura arbórea y distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo. Los resultados revelan la importancia de tomar acciones para lograr la conversión de la ciudad de Iquitos a una ciudad más verde, donde una mayor diversidad y abundancia de plantas y mayor cobertura arbórea beneficien a más especies de aves, ayudando a mejorar las condiciones ambientales de la ciudad, en beneficio de todos sus habitantes.

Palabras clave: Aves urbanas, Cobertura arbórea, Iquitos, Plantas.

Abstract

The study of birds and vegetation in Amazonian cities is important because it provides guidelines that help solve environmental quality problems in a city. Therefore, with the main objective of evaluating whether vegetation is related to bird diversity, point count methods, plots, satellite images and literature review were used to know the diversity of birds and plants (trees, palms, shrubs and herbs) in urban environments with different levels of tree cover in the city of Iquitos, Loreto, Peru. A total of 127 bird species and 117 plant species were recorded. The most abundant and dominant birds were *Coragyps atratus*, *Brotogeris versicolurus* and *Columba livia* and in plants were *Adonidia merrillii* and *Cecropia membranacea*. Bird diversity was related to plant species richness, native plants, trees, tree cover and distance from the plot to a continuous forest matrix. The results reveal the importance of taking actions to achieve the conversion of the city of Iquitos to a greener city, where greater diversity and abundance of plants and tree cover benefit more species of birds, helping to improve the environmental conditions of the city, for the benefit of all its inhabitants.

Keywords: Iquitos, Plants, Tree cover, Urban birds.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Iquitos, una de las ciudades más emblemáticas de la Amazonía peruana, alberga un aproximado de 150 especies de aves entre su zona céntrica y sus alrededores (Orbe y Quipe, 2015; Angulo *et al.*, 2017; Pérez-Peña *et al.*, 2018), una riqueza que representa casi el 8 % de las especies registradas para el Perú (Plenge, 2022) y el 14 % de las registradas en el departamento de Loreto (Salinas *et al.*, 2021; Wiley *et al.*, 2018). Esta importante diversidad de aves ha encontrado microhábitats con características suficientes para su supervivencia, en un ambiente urbano de tan solo 1,48 m² de área verde por habitante (Zucchetti *et al.*, 2020), pero que, a pesar de ello, tiene una gran diversidad de aves con causas relacionadas aparentemente a las características de su hábitat (Angulo *et al.*, 2017).

En ciudades latinoamericanas no amazónicas, se conoce que la ocurrencia de aves está muy relacionada con la cobertura vegetal; por ejemplo, en la ciudad de La Paz, Bolivia, se estima que, a mayor cobertura vegetal mayor será la diversidad de aves (Garitano-Zavala y Gismondi, 2003). En la ciudad de Lima, ubicada en la región costera del Perú, la diversidad de aves también se encuentra relacionada con la cobertura de árboles y arbustos (Nolazco, 2012); en la ciudad del Mar de Plata, Argentina, la diversidad y abundancia de aves dependen de la proporción de árboles, arbustos y césped (Leveau y Leveau, 2004) y en la ciudad de Tocantins, en el Cerrado brasileño, la diversidad se encuentra relacionada con áreas residenciales, densidad de árboles nativos y calles no pavimentadas (Reis *et al.*, 2012).

Las zonas urbanas de la Amazonía pueden albergar una gran diversidad aves (Borges y Guilherme, 2000; Less y Moura, 2017), pero no se ha estudiado en detalle la ocurrencia de las aves urbanas en relación al microhábitat urbano. Todo este escenario indica que las aves en centros urbanos de la Amazonía también podrían responder fuertemente a la cobertura vegetal. Por ello, el estudio se realizó con el objetivo principal de evaluar si la vegetación, medida en

términos de estructura y composición, se encuentra relacionada con la riqueza, abundancia y dominancia de aves en ambientes urbanos con diferentes niveles de cobertura arbórea en la ciudad de Iquitos.

Esta información puede utilizarse como insu-
mo para la gestión y planeamiento urbano, que contribuirá a la mejora ambiental de la ciudad en beneficio de todos sus habitantes (Alma-
zán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010; Mo-
lina, 2011). Además, una mayor diversidad de aves en la ciudad permitirá fomentar un pro-
grama de aviturismo urbano, teniendo en cuenta que, a nivel nacional, el área de Iquitos es uno de los principales destinos para los observado-
res de aves (Puhakka, 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de muestreo

El estudio se realizó en la ciudad de Iquitos, Lo-
reto (Perú), con una población aproximada de 163 502 habitantes (INEI, 2020) y una superfi-
cie urbana de 3865 ha (Zucchetti *et al.*, 2020). Iquitos se caracterizada por poseer un clima muy lluvioso, cálido y con abundante humedad, con una temperatura promedio de 27,11 °C, que oscila entre 22,3 °C y 31,9 °C y una precipi-
tación promedio anual de 3 324,5 mm, entre los años 2000 al 2021 (<http://www.meteomanz.com>).

Los muestreos de la avifauna y vegetación se realizaron en las calles de la ciudad (urbano y periurbano), a través del método de conteo por puntos y parcelas respectivamente, estableci-
das a lo largo de 16 líneas o transectos pre-
establecidos, distribuidos en cuatro categorías de ambientes urbanos. En cada ambiente ur-
bano se establecieron cuatro transectos de 1 km, para posteriormente establecer los puntos de conteo y parcelas, que fueron muestreados entre febrero a diciembre del 2018. De acuerdo a la cobertura arbórea, los ambientes urbanos fueron definidos como: (1) calles con escasa cobertura arbórea o áreas verdes (CEAV); (2) calles con poca cobertura arbórea, usualmente con abundantes especies de estrato herbáceo y

arbustivo en áreas abiertas (CEAA); (3) calles con mayor cobertura arbórea o muchas áreas verdes (CMAV), y finalmente (4) calles en orillas de ríos (CEOR), calles influenciadas por la dinámica de los ríos y que poseen una notable extensión de cobertura arbórea (Tabla 1, Figura 1).

Evaluación de aves

La evaluación de la diversidad de aves se realizó a través del método de conteo por puntos, en un radio de 25 m (Bibby *et al.*, 2000). Se establecieron seis puntos de conteo, con una separación de 200 metros entre cada punto, con 4 réplicas por tipo de ambiente urbano. Los muestreos se realizaron en dos horarios por día, de 6:00 a 9:00 horas y desde las 15:00 a 18:00 horas, cada punto de conteo fue evaluado durante 10 minutos, obteniendo un total de 12 días de evaluación por cada punto de conteo. El avistamiento de las especies se realizó mediante observaciones directas (perchas y sobrevuelos) utilizando binoculares 8x42 y registros indirectos (vocalizaciones), cada registro obtenido fue anotado en una ficha de colecta de datos. Para la identificación de las especies se empleó la guía de identificación de aves de Iquitos y sus alrededores (Pérez-Peña *et al.*, 2018) y el libro de Aves de Perú (Schulenberg *et al.*, 2010). Para la clasificación taxonómica se utilizó la lista de aves de Perú de M. Plenge (Plenge, 2022). Las vocalizaciones que no pudieron ser identificadas, fueron grabadas y posteriormente comparadas con el banco de vocalizaciones de aves en línea xeno-canto (www.xeno-canto.org) para su correcta determinación.

Evaluación de vegetación

Para evaluar la vegetación se establecieron parcelas de 1000 m (1 km) por 50 m de ancho (Ministerio del Ambiente, 2010) en cada transecto preexistente. En una ficha de colecta de datos se registraron las especies, número total de individuos, diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, ángulo y la presencia de flores o frutos. La evaluación se realizó teniendo en cuenta las plantas de hábito o estrato herbáceo, arbustivo, palmera y arbóreo. Además, se tuvo en cuenta la clasificación de las plantas según su distribución geográfica (especies nativas o exóticas)

a través de revisión bibliográfica y se evaluó la cobertura arbórea y distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo, con pocos fragmentos (Forman, 1995), a través de imágenes satelitales de alta resolución del programa de información geográfica Google Earth año 2018.

La identificación de las especies de plantas se realizó *in situ* con el apoyo de un especialista en vegetación y con registros fotográficos de las especies. Para la identificación de las especies se utilizaron las claves de la Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú (Vásquez, 1997) y las fotografías de las exicatas del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>). Para los estados actuales de los nombres científicos de las plantas se utilizó The Plant List (<http://www.theplantlist.org>) y el sistema de clasificación de las familias propuesto por Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009).

Riqueza, dominancia y abundancia de aves y plantas

La riqueza de aves y plantas se analizó en base al número de especies observadas y esperadas, y se aplicó el método de rarefacción con el número de individuos registrados utilizando el software PAST 3.08 (Hammer *et al.*, 2001), para comparar la riqueza de especies por tipo de ambiente urbano. La riqueza esperada de especies, tanto para aves como para plantas, se obtuvo con el índice no paramétrico de Chao-1 utilizando el software PAST 3.08 (Hammer *et al.*, 2001) y se graficó con SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc, 2008). La dominancia de aves y plantas se analizó con la curva de orden de especies-abundancia (gráficos de curva de Whittaker) y el índice de Simpson (donde el número cercano a cero, indicó mayor dominancia), utilizando el software PAST 3.08 (Hammer *et al.*, 2001). En el caso de la dominancia de plantas, no se consideraron a las especies herbáceas. La abundancia de aves se determinó mediante el índice de abundancia de individuos por punto de conteo (ind./pc). La abundancia de plantas se determinó mediante la densidad de individuos por hectárea (ind./ha).

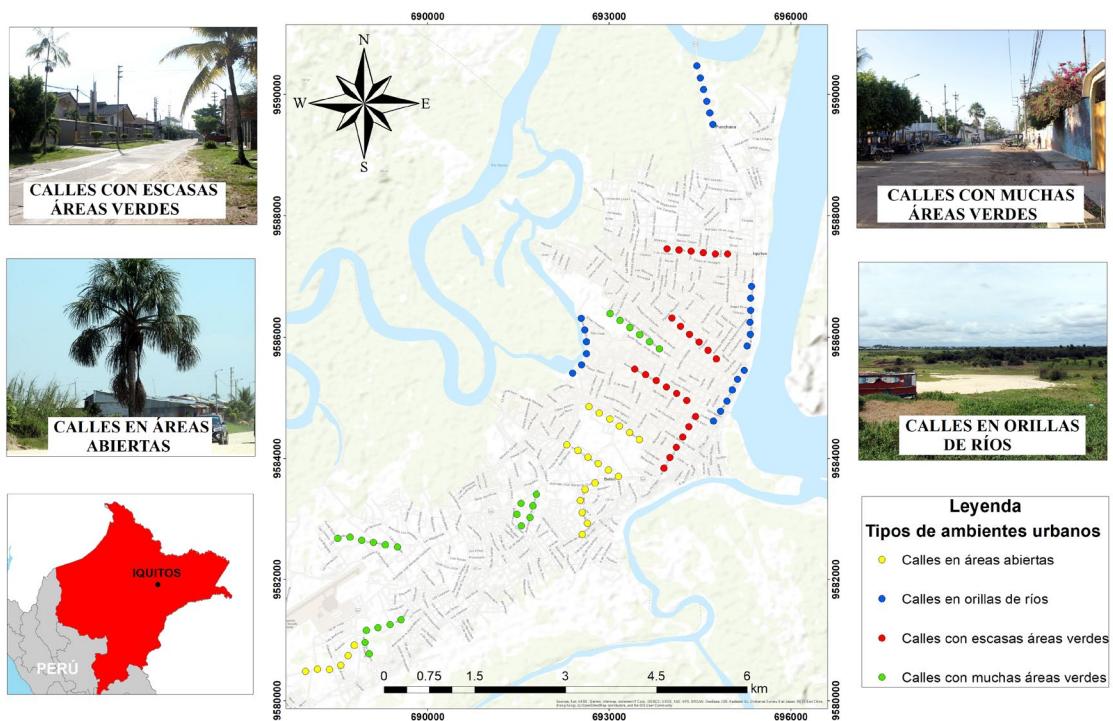


Figura 1. Mapa de unidades de muestreo de la diversidad de aves y vegetación en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de conteo y parcelas evaluadas en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.

Tipo de ambiente urbano	Puntos de conteo y parcelas	Coordenadas	
		Inicial	Final
Calles con escasas áreas verdes	T1	3°43'52,91"S; 73°14'40,53"O	3°43'50,27"S; 73°15'12,98"O
	T2	3°44'49,34"S; 73°14'46,42"O	3°44'27,41"S; 73°15'10,25"O
	T3	3°45'20,35"S; 73°14'57,50"O	3°45'48,02"S; 73°15'14,40"O
	T4	3°45'11,70"S; 73°15'2,28"O	3°44'54,89"S; 73°15'29,99"O
Calles en áreas abiertas	T1	3°45'52,59"S; 73°15'38,63"O	3°45'35,69"S; 73°16'6,27"O
	T2	3°45'15,19"S; 73°15'54,61"O	3°45'32,71"S; 73°15'27,52"O
	T3	3°45'56,04"S; 73°15'51,16"O	3°46'23,66"S; 73°15'58,08"O
	T4	3°47'23,47"S; 73°17'59,91"O	3°47'37,56"S; 73°18'26,03"O
Calles con muchas áreas verdes	T1	3°46'30,66"S; 73°17'36,97"O	3°46'26,06"S; 73°18'8,80"O
	T2	3°47'9,72"S; 73°17'34,95"O	3°47'28,15"S; 73°17'51,99"O
	T3	3°44'25,20"S; 73°15'43,34"O	3°44'43,99"S; 73°15'16,99"O
	T4	3°46'2,25"S; 73°16'22,65"O	3°46'7,02"S; 73°16'30,87"O
Calles en orillas de ríos	T1	3°42'11,96"S; 73°14'57,07"O	3°42'43,45"S; 73°14'48,51"O
	T2	3°44'10,23"S; 73°14'27,60"O	3°44'42,34"S; 73°14'30,00"O
	T3	3°45'22,74"S; 73°14'47,81"O	3°44'55,39"S; 73°14'31,53"O
	T4	3°44'27,70"S; 73°15'58,82"O	3°44'57,07"S; 73°16'3,33"O

Cobertura arbórea y distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo

Para estimar la cobertura arbórea se generaron polígonos en todas las áreas cubiertas por una gran cantidad de capas de hojas y ramas que se podía observar desde la altura dentro de las parcelas establecidas. Para obtener el porcentaje del área de cobertura arbórea, se realizó previamente una sumatoria de todas las áreas de los polígonos para obtener el área total de cobertura arbórea de la parcela. Finalmente, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Cob} = (\Sigma \text{ ha P} \times 100) / \text{AP}$$

Donde:

- % Cob = Porcentaje de cobertura arbórea.
 Σ ha P = Sumatoria del área de los polígonos en hectáreas.
 AP = Área total de la parcela en hectáreas.

Para la determinación de la distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo se empleó la herramienta de medición de Google Earth, del centro de la parcela hacia estos sectores cercanos.

Análisis de relación

Se utilizó un análisis de correlación múltiple de Spearman como una primera aproximación para evaluar algunos parámetros de la vegetación como factores que se relacionan con la diversidad (riqueza, dominancia y abundancia) de aves de la ciudad de Iquitos. Las variables de la diversidad de aves fueron: riqueza de especies de aves, índice de abundancia de aves y dominancia de aves. Las variables de la vegetación fueron: riqueza de especies de plantas, densidad de plantas, riqueza de especies de plantas nativas, riqueza de especies de árboles, cobertura arbórea y distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo.

El análisis se realizó utilizando el software SigmaPlot 11.0 (Systat Software Inc, 2008), considerándose como relaciones más fuertes a aquellas con valores de $p \leq 0,05$ y $rs \geq 0,4$ y $\geq -0,4$.

RESULTADOS

Diversidad de aves

Se registraron 127 especies de aves, 125 especies durante los muestreos y 2 especies de manera ocasional, distribuidas en 18 órdenes, 40 familias y 102 géneros. Entre ellas, se registraron 22 especies migratorias (16 migratorias boreales y 6 migratorias australes), ver Apéndice 1.

Según el tipo de ambiente urbano, en calles con escasas áreas verdes se registraron 45 especies de aves, registrándose el total de especies esperadas, de acuerdo con el estimador Chao-1, para ese tipo de ambiente (100,00 %); en calles con áreas abiertas registramos 79 especies de las 80 esperadas (98,75 %); en calles con muchas áreas verdes fueron 98 especies de las 107 esperadas (91,59 %) y en calles en orillas de ríos fueron 102 especies de las 109 especies esperadas (91,59 %), ver Figura 2.

Se evidenció mayor dominancia de aves en el ambiente urbano de calles con escasas áreas verdes (0,833) en relación a los demás tipos de ambientes evaluados, según el índice de dominancia de Simpson (1-D), ver Tabla 2; teniendo como especies dominantes a *Coragyps atratus* (2602 individuos) y *Columba livia* (2121 individuos), ver Figura 3. En calles con áreas abiertas, las especies de aves más dominantes fueron *Coragyps atratus* (1823 individuos) y *Brotogeris versicolurus* (1091 individuos); en calles con muchas áreas verdes las más dominantes fueron *Brotogeris versicolurus* (2303 individuos) y *Coragyps atratus* (1502 individuos) y en calles en orillas de río fueron *Brotogeris versicolurus* (4262 individuos) y *Coragyps atratus* (2428 individuos), ver Figura 3.

Las especies más abundantes fueron *Coragyps atratus* (7,27 ind./pc), *Brotogeris versicolurus* (6,83 ind./pc) y *Columba livia* (4,49 ind./pc). Las más abundantes en calles con escasas áreas verdes fueron *Coragyps atratus* (9,03 ind./pc), *Columba livia* (7,36 ind./pc) y *Tyrannus melancholicus* (1,97 ind./pc); en calles con áreas

abiertas las más abundantes fueron *Coragyps atratus* (6,33 ind./pc), *Brotogeris versicolurus* (3,79 ind./pc) y *Columba livia* (3,75 ind./pc); en calles con muchas áreas verdes fueron *Brotogeris versicolurus* (8,00 ind./pc), *Coragyps atratus* (5,28 ind./pc) y *Psittacara leucophthalmus* (2,75 ind./pc), mientras que, en calles en orillas de ríos fueron *Brotogeris versicolurus* (14,80 ind./pc), *Coragyps atratus* (8,43 ind./pc) y *Columba livia* (4,15 ind./pc), ver Tabla 3 y Figura 4.

Diversidad de plantas

Se registraron 117 especies de plantas, pertenecientes a 25 órdenes, 45 familias y 98 géneros, de los cuales 55 especies fueron nativas de la región amazónica, 47 exóticas o introducidas en la Amazonía y 15 especies de origen indeterminado. Según sus hábitos, 65 fueron especies de árboles, 14 palmeras, 25 arbustos y 13 hierbas (Apéndice 2).

Por otro lado, se registraron 53 (96,36 %) especies de plantas de las 55 especies que se podrían encontrar en calles con escasas áreas verdes; 66 (66,67 %) de las 99 especies esperadas en calles con áreas abiertas; 87 (77,68 %) de las 112 esperadas en calles con muchas áreas verdes y 66 (91,67 %) de las 72 esperadas en calles en orillas de ríos (Figura 2).

El ambiente urbano de calles con escasas áreas verdes evidenció mayor dominancia de plantas (0,869), en relación a los demás tipos de ambientes urbanos evaluados (Tabla 1), teniendo como especies dominantes a *Adonidia merrillii* (343 individuos) y *Dypsis lutescens* (167 individuos). En calles con áreas abiertas las más dominantes fueron *Cecropia membranacea* (90 individuos) y *Ficus benjamina* (74 individuos); en calles con muchas áreas verdes fueron *Cecropia membranacea* (99 individuos) y *Mangifera indica* (72 individuos) y en calles en orillas de ríos fueron *Adonidia merrillii* (172 individuos) y *Ficus benjamina* (78 individuos) (Figura 3).

Las especies con mayor densidad fueron *Adonidia merrillii* (6,95 ind./ha), *Ficus benjamina* (4,06 ind./ha) y *Dypsis lutescens* (2,96 ind./ha). Según el tipo de ambiente urbano, *Adonidia*

merrillii (17,15 ind./ha), *Dypsis lutescens* (8,35 ind./ha) e *Hibiscus rosa-sinensis* (7,70 ind./ha) tuvieron mayor densidad en calles con escasas áreas verdes; en calles en áreas abiertas fueron *Cecropia membranacea* (4,50 ind./ha), *Ficus benjamina* (3,70 ind./ha) y *Mangifera indica* (3,20 ind./ha); en calles con muchas áreas verdes fueron *Cecropia membranacea* (4,95 ind./ha), *Mangifera indica* (3,60 ind./ha) y *Senna reticulata* (2,85 ind./ha) y en calles en orillas de ríos fueron *Adonidia merrillii* (8,60 ind./ha), *Ficus benjamina* (3,90 ind./ha) y *Cocos nucifera* (2,65 ind./ha), ver Figura 5.

Cobertura arbórea

La cobertura arbórea fue diferente según el tipo de ambiente urbano y parcela evaluada. Las parcelas con menor cobertura arbórea estuvieron ubicadas en calles con escasas áreas verdes, donde solo el 1,86 % del área de 5 ha de la parcela T3 estuvo cubierta por cobertura arbórea y el 4,09 % del área de la parcela T4 estuvo cubierta por cobertura arbórea. Las parcelas con mayor cobertura arbórea fueron la T2 en las calles en áreas abiertas con 18,39 %, T4 en las calles en orillas de ríos con 17,86 % y T3 en las calles con muchas áreas verdes con 17,13 % (Tabla 3).

Según el área total evaluada por tipo de ambiente, las calles con escasas áreas verdes tienen una cobertura arbórea de 1 ha (5,00 %) en un área de 20 ha, mientras que las calles en áreas abiertas tienen una cobertura arbórea de 1,98 ha (9,92 %), las calles en orillas de ríos con 2,15 ha (10,73 %) y las calles con mucha área verde con 2,59 ha (12,95 %), ver Tabla 3.

Distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo

La distancia de las parcelas a una matriz de bosque continuo varió según el tipo de ambiente urbano evaluado. La distancia de las parcelas ubicadas en calles en áreas abiertas fluctúa entre 1,77 km a 2,54 km, en calles con muchas áreas verdes fluctúa entre 1,98 km a 2,75 km, en calles en orillas de ríos fluctúa entre 0,81 km a 7,53 km y en calles con escasas áreas verdes entre 2,17 km a 4,44 km (Tabla 3).

Tabla 2. Dominancia de aves y plantas por tipo de ambiente urbano en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Donde: CEAV: calles con escasas áreas verdes, CEAA: calles en áreas abiertas, CMAV: calles con muchas áreas verdes, CEOR: calles en orillas de ríos.

Componente	Índice de dominancia de Simpson (1-D)			
	CEAV	CEAA	CMAV	CEOR
Aves	0,833	0,938	0,931	0,908
Plantas	0,869	0,943	0,961	0,937

Tabla 3. Cobertura arbórea por tipo de ambiente urbano y distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.

Tipo de ambiente urbano	Parcelas	Distancia a matriz de bosque continuo (km)	Hectáreas de cobertura arbórea (ha)	Porcentaje de cobertura arbórea (100 % = 5 ha)
Calles con escasas áreas verdes	T1	4,26	0,29	5,74
	T2	4,10	0,42	8,31
	T3	4,44	0,09	1,86
	T4	2,17	0,20	4,09
Total			1,00	5,00
Calles en áreas abiertas	T1	2,17	0,39	7,78
	T2	2,54	0,92	18,38
	T3	1,77	0,36	7,17
	T4	2,54	0,32	6,33
Total			1,98	9,92
Calles con muchas áreas verdes	T1	1,98	0,82	16,4
	T2	2,75	0,48	9,68
	T3	2,00	0,86	17,13
	T4	1,99	0,43	8,58
Total			2,59	12,95
Calles en orillas de ríos	T1	7,53	0,40	8,08
	T2	3,39	0,55	11,09
	T3	3,84	0,29	5,89
	T4	0,81	0,89	17,86
Total			2,15	10,73

Tabla 4. Relación de la diversidad de aves con la vegetación en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Donde: rs: coeficiente de correlación de Spearman, p: probabilidad.

Parámetros	Correlación de Spearman	Riqueza de especies de plantas	Riqueza de especies de plantas nativas	Riqueza de especies de árboles	Cobertura arbórea	Distancia de la parcela a una matriz de bosque continuo
Riqueza de especies de aves	rs	0,489	0,703	0,585	0,464	-0,315
	p	0,00475	0,0000000665	0,000475	0,0077	0,0787
Índice de abundancia de aves	rs	0,217	0,39	0,387	0,46	-0,0754
	p	0,23	0,0277	0,0286	0,00837	0,679
Dominancia de aves	rs	-0,404	-0,659	-0,631	-0,488	0,421
	p	0,0221	0,000034	0,000108	0,00478	0,0166

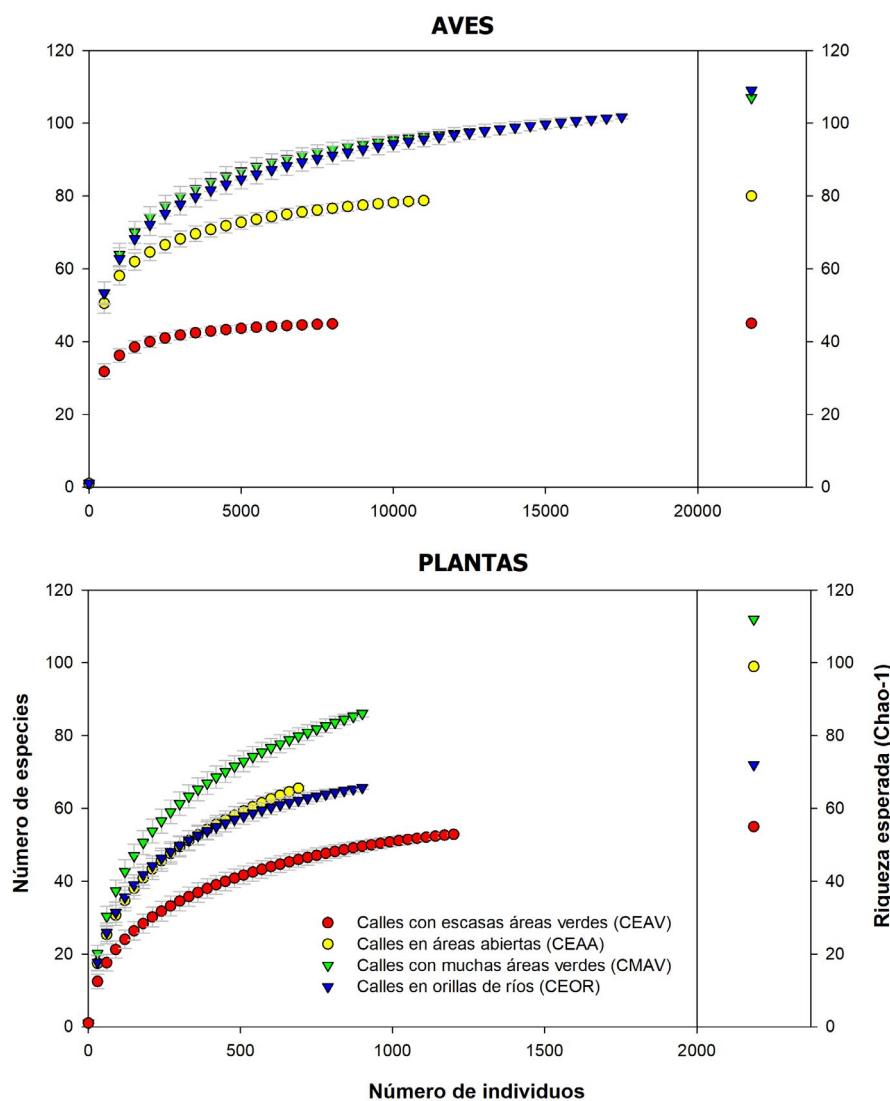


Figura 2. Riqueza observada y riqueza esperada de aves y plantas por rarefacción, según el tipo de ambiente urbano en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.

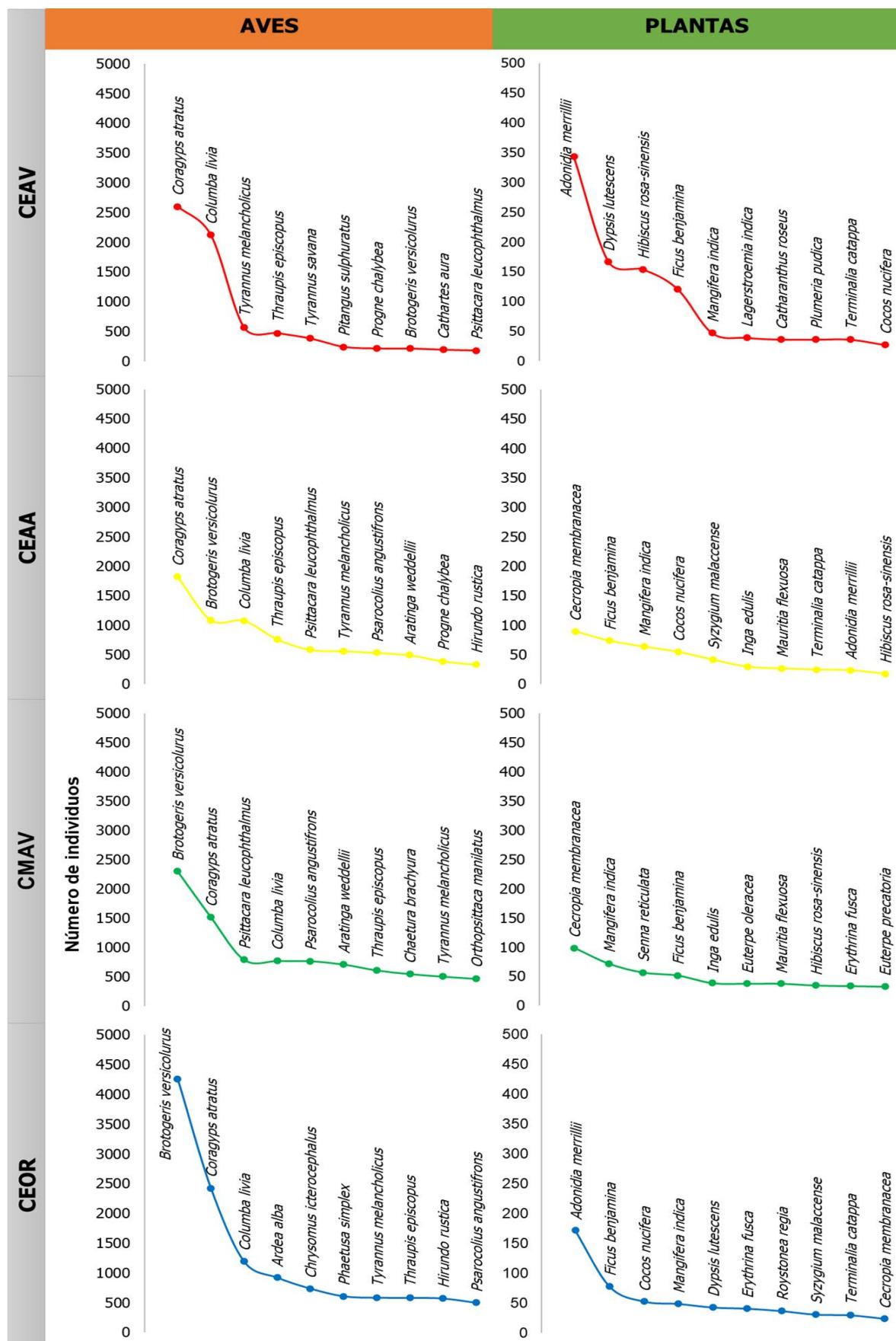
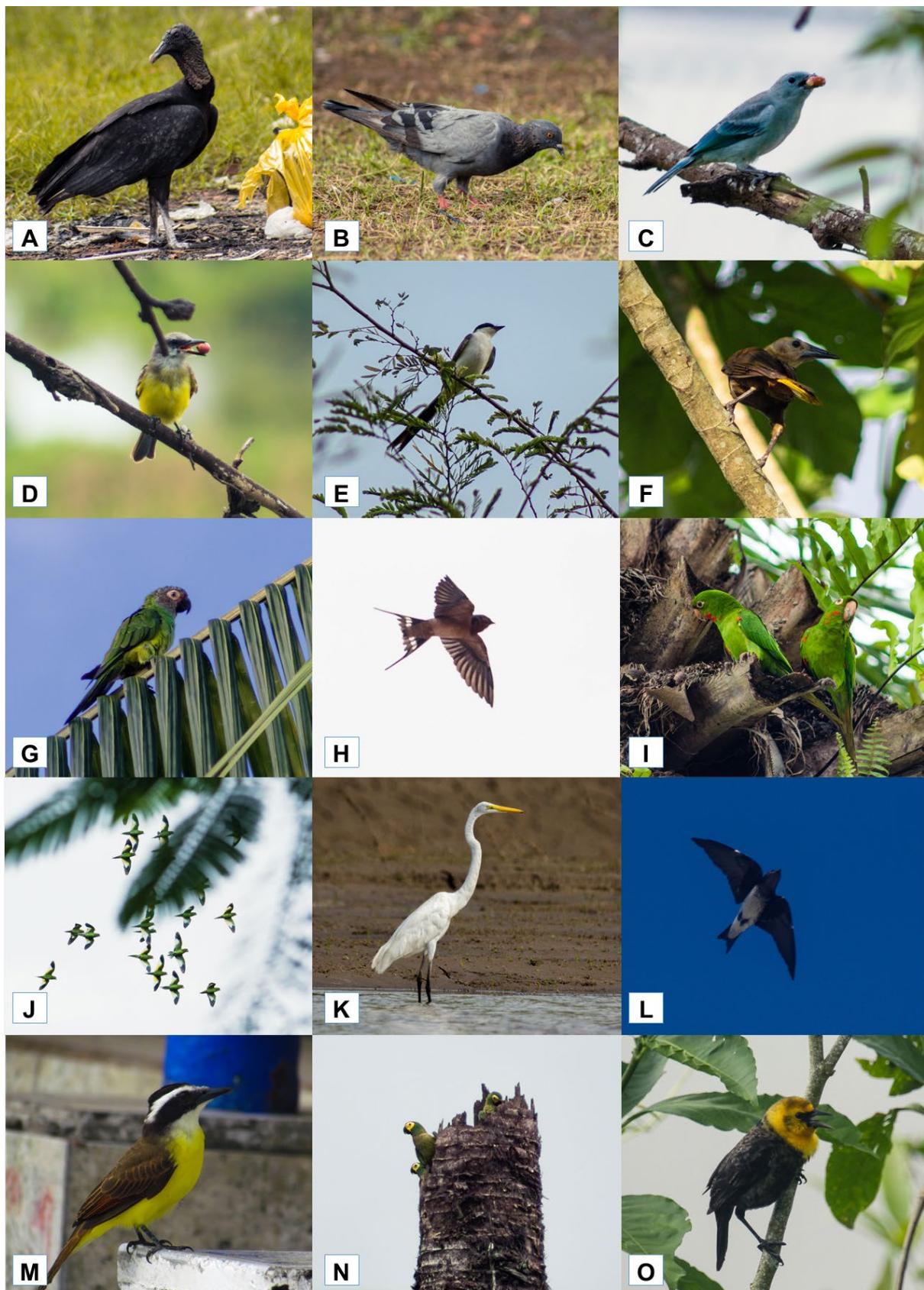
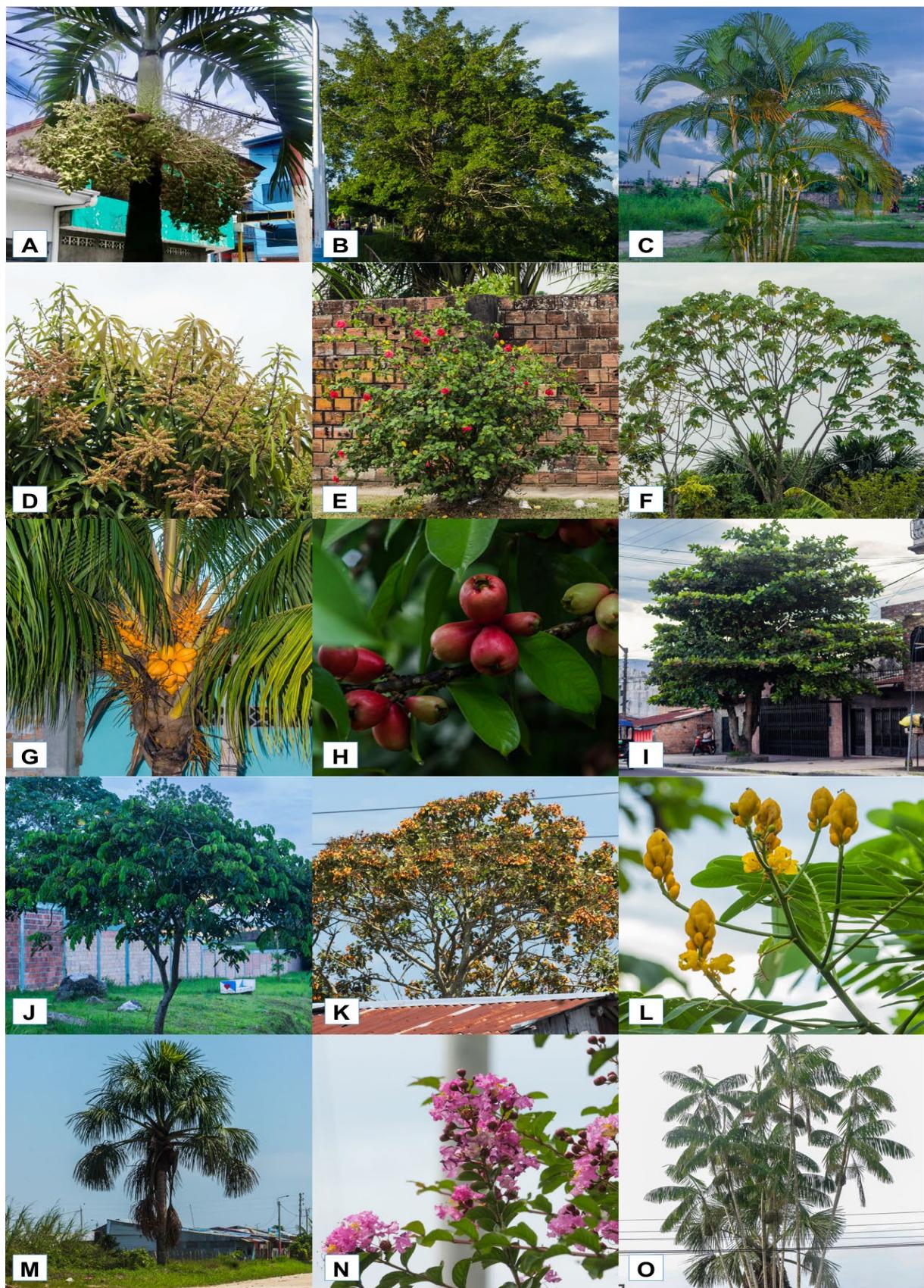


Figura 3. Especies dominantes de aves y plantas por tipo de ambiente urbano en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Donde CEAV significa: Calles con escasas áreas verdes; CEAA: Calles en áreas abiertas; CMAV: Calles con muchas áreas verdes; y CEOR: Calles en orillas de ríos.



ESPECIES DE AVES: A. *Coragyps atratus*, B. *Columba livia*, C. *Thraupis episcopus*, D. *Tyrannus melancholicus*, E. *Tyrannus savana*, F. *Psarocolius angustifrons*, G. *Aratinga weddellii*, H. *Hirundo rustica*, I. *Psittacara leucophthalmus*, J. *Brotogeris versicolurus*, K. *Ardea alba*, L. *Progne chalybea*, M. *Pitangus sulphuratus*, N. *Orthopsittaca manilatus*, O. *Chrysomus icterocephalus*.

Figura 4. Especies de aves más abundantes en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.



ESPECIES DE PLANTAS: A. *Adonidia merrillii*, B. *Ficus benjamina*, C. *Dypsis lutescens*, D. *Mangifera indica*, E. *Hibiscus rosa-sinensis*, F. *Cecropia membranacea*, G. *Cocos nucifera*, H. *Syzygium malaccense*, I. *Terminalia catappa*, J. *Inga edulis*, K. *Erythrina fusca*, L. *Senna reticulata*, M. *Mauritia flexuosa*, N. *Lagerstroemia indica*, O. *Euterpe oleracea*.

Figura 5. Especies de plantas más abundantes en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú.

Relación de la diversidad de aves con la vegetación

El análisis de correlación de Spearman evidenció que la diversidad de aves se relaciona con la vegetación (Tabla 4), donde un mayor número de especies de aves está relacionado con un mayor número de especies de plantas ($p = 0,00475$, $rs = 0,489$), plantas nativas ($p = 0,00000000665$, $rs = 0,703$), árboles ($p = 0,000475$, $rs = 0,585$) y mayor cobertura arbórea ($p = 0,0077$, $rs = 0,464$). Además, un mayor índice de abundancia de aves está relacionado a una mayor cobertura arbórea ($p = 0,00837$, $rs = 0,46$).

Por otro lado, una mayor dominancia de aves está relacionada a la presencia de menos especies de plantas ($p = 0,0221$, $rs = -0,404$), plantas nativas ($p = 0,000034$, $rs = -0,659$), árboles ($p = 0,000108$, $rs = -0,631$), menos cobertura arbórea ($p = 0,00478$, $rs = -0,488$) y mayor distancia a una matriz de bosque continuo ($p = 0,0166$, $rs = 0,421$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se registraron 127 especies de aves que representan más del 12 % del total de especies estimadas para toda la región Loreto (Salinas *et al.*, 2021; Wiley *et al.*, 2018); especies de aves que contribuye a mejorar las condiciones ambientales de la ciudad (Angulo *et al.*, 2017). Con anterioridad, se registró una riqueza de aves de 56 especies en los ambientes urbanos y 84 en los ambientes periurbanos de la ciudad (Orbe y Quispe, 2015) y 50 especies en las plazas principales (Angulo *et al.*, 2017). El registro de una mayor riqueza de aves durante el presente estudio se encontraría relacionado a una mayor área (96 puntos de conteos distribuidos en la ciudad) y mayor tiempo de muestreo (periodo y cantidad de horas de muestreo), que propició un mayor registro de especies.

Se registró una mayor riqueza de aves en calles a orillas de ríos y calles con muchas áreas verdes, debido principalmente a que estos tipos de ambientes urbanos albergan una mayor cobertura arbórea y superficie de áreas verdes que

brindan mejores condiciones de vida para las aves, lo cual incrementa su diversidad (Garitano-Zavala y Gismondi, 2003; Medrano-Guzmán *et al.*, 2020).

Se evidenció mayor dominancia de aves en calles con escasas áreas verdes en comparación a los demás tipos de ambientes urbanos, porque este tipo de ambiente es más urbanizado, más inestable y difícil de habitar, donde las especies generalistas y mejor adaptadas a este ambiente antrópico son más dominantes (Martin-Etchegaray *et al.* 2018; Benito *et al.*, 2019).

Las especies *Coragyps atratus*, *Brotogeris versicolorus* y *Columba livia* fueron las más abundantes y dominantes en todos los ambientes urbanos evaluados. *C. atratus* presentó una notoria dominancia y abundancia en las calles con escasas áreas verdes debido a la mayor acumulación de desechos orgánicos e inorgánicos en estas zonas de la ciudad, lo que favorecería su mayor presencia, pues *C. atratus* se encuentra mejor adaptado al ambiente urbano, donde puede ser observado en grandes bandadas buscando alimento, que son mayormente los desechos generados por la actividad antrópica (Ballejo y De Santis, 2013; Novaes y Alvarez, 2014), lo cual indica la necesidad de mejorar la gestión de los desechos en Iquitos. La dominancia y abundancia de *B. versicolorus* fue muy notoria principalmente en las calles en orillas de ríos porque esta especie habita en los bosques inundables de la Amazonía, su dominancia y abundancia puede estar relacionada a su época de post-reproducción, donde las crías se incorporan a las bandadas incrementando su abundancia en las ciudades (Tossas *et al.*, 2012; Pessôa, 2017). *Columba livia* fue una de las especies más abundantes debido a que está muy bien adaptada al ambiente urbano por la disponibilidad de lugares de refugio y reproducción, además, por el tipo de alimentación omnívora que presenta, se alimenta muchas veces de los desechos que encuentra en la zona urbana o por el alimento que algunas personas les proporcionan (Nolazco, 2012; Martins *et al.*, 2015).

Iquitos cuenta con una notable riqueza florística, el presente estudio permitió registrar 117 especies, entre especies nativas amazónicas y exóticas. Estudios anteriores registraron 91 especies de plantas en jardines, parques y plazas en el ámbito de influencia de la carretera Iquitos-Nauta (Zárate y Mori, 2012); 19 especies en las principales plazas de la ciudad (Angulo *et al.*, 2017) y 26 especies en la zona monumental de Iquitos (Panduro, 2018). El registro de una mayor riqueza florística en relación a otros, probablemente se deba a que se evaluaron áreas periféricas de la ciudad, donde se conservan espacios naturales que albergan una mayor diversidad de especies de plantas.

Según los tipos de ambientes urbanos, en calles con escasas áreas verdes se registraron 53 especies de plantas; 66 especies en calles en áreas abiertas; 87 especies en calles con muchas áreas verdes y en calles en orillas de ríos fueron 66 especies. Esta diferencia en la riqueza de especies en calles con escasas áreas verdes es producto del proceso de arborización de la ciudad por parte de las municipalidades principalmente, en donde se utilizan gran cantidad de individuos de especies determinadas; en cambio, en las calles con muchas áreas verdes predominan zonas con parches de vegetación que albergan una gran variedad de especies que se han desarrollado producto de la regeneración natural. Los huertos urbanos también albergan distintas especies de plantas frutales o medicinales que en conjunto logran que las calles con muchas áreas verdes alberguen una mayor riqueza de especies de plantas (Zárate y Mori, 2012).

Adonidia merrillii y *Cecropia membranacea* destacan como las especies de plantas más dominantes y con mayor densidad en determinados tipos de ambientes urbanos. *A. merrillii* es una palmera introducida, en Iquitos ha sido utilizada por los municipios durante años en diversas zonas de la ciudad con fines de ornamentación, siendo una de las palmeras ornamentales más comunes en la zona urbana (Angulo *et al.*, 2017). *C. membranacea* es una especie de crecimiento rápido que se desarrolla en ambientes

perturbados o deforestados como especie pionera, cuyas flores y frutos sirven de alimento para algunas especies de aves que favorecen la dispersión de este árbol (Berg, 1978; Marcondes-Machado y Argel, 1988).

La cobertura arbórea es un elemento importante de las ciudades, pues mientras mayor, más densa y más saludable se encuentre, muchos más beneficios nos proporcionan (Pérez-Medina y López-Falfán, 2015), permitiendo el establecimiento de una mayor riqueza de especies de aves (Enríquez-Lenis *et al.*, 2006; De la Hera *et al.*, 2009; Araya y Carvajal, 2019). La cobertura arbórea urbana registrada, es producto de la urbanización y del proceso de gestión de las áreas verdes, por lo que los ambientes urbanos más céntricos poseen menor cobertura arbórea, mientras que en los más periféricos se conservan más áreas verdes, por ende la cobertura arbórea es mayor; además, Iquitos alberga algunas importantes matrices de bosque continuo en su periferia, que brindan una serie de beneficios ecosistémicos y permiten el flujo de aves entre la zona urbana y periurbana de la ciudad. Se determinó que una mayor riqueza y abundancia de aves se relaciona con un mayor número de especies de plantas, especies de plantas nativas, especies de árboles y más cobertura arbórea; esto explicaría que la vegetación urbana brinda las condiciones necesarias para que las especies de aves lleven a cabo sus funciones vitales tales como refugio, alimentación y reproducción, pues un mayor número de especies de plantas, especialmente nativas, hábitats arbolados y grandes espacios verdes, aumentarían la riqueza y abundancia de aves (Estades, 1995; Urquiza y Mella, 2002; Berget, 2005; Jani y Chani, 2005; Perepelizin y Faggi, 2009; Nolazco, 2012; Malagamba-Rubio *et al.*, 2013; Pollack *et al.*, 2018; Jácome-Negrete, 2019). Aunque algunas especies exóticas también benefician a las aves (Reichard *et al.*, 2001), las aves han desarrollado un vínculo a lo largo del tiempo con las plantas nativas, por lo que la siembra o mantenimiento de estas en la ciudad propiciarían el mantenimiento de muchas especies, haciendo posible que otras especies colonicen el ambiente urbano (Díaz y Armesto,

2003; Villegas y Garitano-Zavala, 2008; Arteaga-Chávez, 2017; Almonte-Espinosa, 2018).

Además, se encontró que existe mayor dominancia cuando hay menos especies de plantas, especies de plantas nativas, especies de árboles, menos cobertura arbórea y más distancia a un bosque continuo. Esto se debería a que los ambientes urbanos con escasos elementos de vegetación son más especializados, donde no todas las aves pueden habitar y las que habiten serán las que mejor se adapten a las condiciones ambientales creadas o modificadas por actividad humana (especies sinantrópicas), y estas especies tendrán la tendencia a ser más dominantes en relación a otras especies de aves, cuya presencia está ligada a los elementos de la vegetación (Garitano-Zavala y Gismondi, 2003; Medrano-Guzmán *et al.*, 2020).

En Iquitos, la avifauna y la vegetación urbana son componentes que están perfectamente relacionados, que fluctúan según los factores ambientales o antrópicos de la ciudad y que pueden ayudarnos a crear ciudades más saludables, con mejores condiciones para el establecimiento de las aves y una mejor ciudad para las personas y demás seres vivos que habitan en ella. Además, la ciudad de Iquitos posee un gran potencial para el desarrollo del aviturismo urbano, una actividad que puede ayudar a generar puestos de trabajo para el poblador, pero para ello es necesario implementar un plan de desarrollo sostenible de esta actividad e instruir a la población que la avifauna y la vegetación urbana son componentes importantes de la ciudad; realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos y tomar acciones para lograr la conversión hacia una ciudad más verde.

AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana por facilitarnos los materiales de campo para el desarrollo de los muestreos de la avifauna y vegetación urbana. A los especialistas en flora y vegetación, Ricardo Zárate Gómez, Marcos Ríos Paredes, Eneas Pérez Walter y Aldo

Alva Vela, por su apoyo brindado en la determinación de las especies de plantas de la ciudad. A Jacob B. Socolar y Steven Sevillano por las observaciones y recomendaciones que mejoraron sustancialmente el artículo. A Valentín Dávila Macedo, Luis García Solsol y Alexis Jesús Aching Gonzales que colaboraron en los muestreos y a todas las personas que en algún momento se unieron a nuestro trabajo de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almazán-Núñez, R. C., Hinterholzer-Rodríguez, A. (2010) Dinámica temporal de la avifauna en un parque urbano de la ciudad de Puebla, México. *Huitzil*, 11 (1): 26-34.
- Almonte-Espinosa, H. (2018) Composición, riqueza, diversidad y abundancia de aves en cuatro áreas verdes de Santo Domingo. *Novitates Caribaea*, 12: 14–24.
- Angulo, N. C., Armas J. A., Zárate, R., Pérez-Peña, P. E. (2017) Ecología urbana de aves: relación de las plantas, clima y ruido con la biodiversidad de aves en la ciudad de Iquitos. Perú. *Folia Amazónica*, 26 (2): 121-138.
- APG III (Angiosperm Phylogeny Group). (2009) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161 (2): 105-21.
- Araya, O., Carvajal, J. P. (2019) Composición y riqueza de avifauna en cuatro tipos de cobertura vegetal de San Ramón, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 11 (2): 154–161.
- Arteaga-Chávez, W. A. (2017) Diversidad de aves del campus universitario de la Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. *Siembra*, 4 (1): 172-182.
- Ballejo, F., De Santis, L. J. M. (2013) Dieta estacional del Jote Cabeza Negra (*Coragyps atratus*) en un área rural y una urbana en el noroeste patagónico. *Hornero*, 28 (1): 7-14.

- Benito, J. F., Escobar, M., Villaseñor, N. (2019) Conservación en la ciudad: ¿Cómo influye la estructura del hábitat sobre la abundancia de especies de aves en una metrópoli latinoamericana? *Gayana*, 83 (2): 114-125.
- Berg, C. C. (1978) Espécies de *Cecropia* da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, 8 (2): 149-182.
- Berget, C. (2005) Efecto del tamaño y de la cobertura vegetal de parques urbanos en la riqueza y diversidad de la avifauna de Bogotá, Colombia. *Gestión y Medio Ambiente*, 9 (2): 45-60.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., Mustoe, S. H. (2000) *Bird Census Techniques*. Second edition. London: Academic Press.
- Borges, S. H., Guilherme, E. (2000) Comunidade de aves em um fragmento forestal urbano em Manaus, Amazonas, Brasil. *Ararajuba*, 8 (1): 17-23.
- De la Hera, I., Unanue, A., Aguirre, I. (2009) Efectos del área, edad y cobertura de la vegetación sobre la riqueza de especies de aves reproductoras en los parques urbanos de Victoria-Gasteiz. *Munibe*, 57: 195–206.
- Díaz, I., Armesto, J. (2003) La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *Ambiente y Desarrollo*, 19 (2): 31-38.
- Enríquez-Lenis, M. L., Sáenz, J.C., Ibrahim, M. (2006) Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 45: 49–57.
- Estades, C. F. (1995) Aves y vegetación urbana: el caso de las plazas. *Boletín Chileno de Ornitología*, 2: 7-13.
- Forman, R.T. (1995) Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 10: 133-142.
- Garitano-Zavala, Á., Gismondi, P. (2003) Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). *Eco-ología en Bolivia*, 38 (1): 65-78.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. (2001) Past: Paleontological statistics software package for Education and data analysis. *Paleontología Electrónica*, 4 (1): 9.
- Jácome-Negrete, I. V., Trujillo, S. I., Rocha, D. L.; Hidalgo, E. A., Flores, S. C. (2019) Riqueza y abundancia de las aves urbanas de nueve áreas verdes de la ciudad de Sangolquí (Ecuador): Estudio preliminar. *Siembra*, 6 (1): 1-19.
- Jani, M. D., Chani, J. M. (2005) Variación en la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). *Acta zoológica lilloana*, 49 (1-2): 49-57.
- INEI. (2020) *Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 – 2020*. Boletín Especial N° 26. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Less, A. C., Moura, N. G. (2017) Taxonomic, phylogenetic and functional diversity of an urban Amazonia avifauna. *Urban Ecosystems*, 20 (5): 1019-1025.
- Leveau, L. M., Leveau, C. M. (2004) Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar de Plata, Argentina. *Hornejo*, 19 (1): 13-21.
- Malagamba-Rubio, A., MacGregor-Fors, I., Pineda-López, R. (2013) Comunidades de aves en áreas verdes de la ciudad de Santiago de Querétaro, México. *Ornitología Neotropical*, 24: 371-386.
- Marcondes-Machado, L. O., Argel, M. M. (1988) Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em Mata Atlântica, no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoología*, 4 (4): 331-339.
- Martin-Etchegaray, A., Esquivel, A., Weiler, A. (2018) Estructura de las comunidades de

- aves de cuatro áreas verdes de la ciudad de Asunción, Paraguay. *Revista de Ciencias Ambientales*, 52(2): 184-207.
- Martins, C. M., Biondo, A. W., Braga, K. F., Oliveira, S. T. (2015) Percepção de usuários de espaços públicos de Curitiba, Paraná, sobre a presença de pombos (*Columba livia*). *Archives of Veterinary Science*, 20(4): 10-19.
- Medrano-Guzmán, A. P., Enríquez, P. L., Zuria, I., Castellanos-Albores, J. (2020) Riqueza y abundancia de aves en áreas verdes en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. *Revista peruana de biología*, 27(2): 169-182.
- METEOMANZ (2022) Datos meteorológicos de SYNOP y BUFR. [en línea], Disponible en <<http://www.meteomanz.com>> [Consulta: 20 julio 2022].
- Ministerio del Ambiente. (2010) *Guía de evaluación de flora silvestre*. Ed. por Ministerio del Ambiente. Lima.
- Molina, L. (2011) Metrópolis y aves. Conservación de especies y sustentabilidad urbana. *Alarife*, (22): 46-61.
- Nolazco, S. (2012) Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la ciudad de Lima. *Boletín de la Unión de Ornitológos del Perú (UNOP)*, 7(1): 4-16.
- Novaes, W. G., Alvarez, M. R. D. V. (2014) Relação entre resíduo sólido urbano e urubus-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*): um perigo para as aeronaves no aeroporto de ilhéus (SBIL). *Revista Conexão Sipae*, 5(1): 22-29.
- Orbe, M. d. P., Quispe L. M. (2015) *Diversidad de aves en ambientes urbanos y periurbanos de la ciudad de Iquitos y bosque de varillal, Loreto – Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos.
- Panduro, M. Y. (2018) *Evaluación de la diversidad estructural arbórea de calles y parques con fines de silvicultura urbana de la zona monumental en Iquitos, Loreto-Perú* (Tesis de postgrado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos.
- Pessôa, R. C. H. (2017) *Variação temporal e ocupação do periquito-de-asa-branca Brotogeris versicolurus na área urbana de Manaus, AM* (Tesis de postgrado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus.
- Perepelizin, P., Faggi, A. (2009) Diversidad de aves en tres barrios de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Multequina*, 18: 71-85.
- Pérez-Medina, S., López-Falfán, I. (2015) Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15(47): 1-33.
- Pérez-Peña, P. E., Díaz, J., Ramos-Rodríguez, C., Armas, A., García, L., Velásquez, E., et al. (2018) *Aves de la ciudad de Iquitos y sus alrededores, Loreto-Perú. Guía de identificación de bolsillo*. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Plenge, M. (2022) List of the birds of Peru/Lista de aves del Perú [en línea]. Boletín de la Unión de Ornitológos del Perú (UNOP). Disponible en: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist> [consulta: 20 junio 2022].
- Pollack, L., Rodríguez, E., Paredes, Y., Gutiérrez, J., Mora, M. (2018) Aves silvestres asociadas a la flora urbana del distrito de Trujillo, región La Libertad, Perú, 2016-2017. *Arnaldoa*, 25(1): 241-272.
- Puhakka, L., Salo, M. (2011) Bird Diversity, Birdwatching Tourism and Conservation in Peru: A Geographic Analysis. *PLoS ONE*, 6(11): 1-14.
- Reichard, S. H., Chalker-Scott, L., Buchanan, S. (2001) *Interactions among non-native plants and birds*. En: *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Ed. por Marzluff J. M., Bowman, R., Donnelly, R. Boston: Kluwer Academic Publishers, 179-223.

- Reis, E., López-Iborra, G.M, Torres, R. (2012) Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. *Landscape and Urban Planning*, 107(2012): 31-42.
- Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P., Parker, III. (2010) *Aves de Perú*. Serie en Biodiversidad CORBIDI 01. Lima: Innovación Gráfica.
- Systat Software Inc. (2008) SigmaPlot® - Scientific Data Analysis and Graphing Software.
- The Plant List (2013) Version 1.1 [en línea] Disponible en <<https://theplantlist.org>> [Consulta 10 febrero 2019].
- Tossas, A. G., Colón, Y. M., Sanders, I. (2012) Seasonal changes in roost counts of the non-native White-winged Parakeet (*Brotogeris versicolurus*) in San Germán, Puerto Rico. *Journal of Caribbean Ornithology*, 25: 1-6.
- Tropicos (2022) Versión 3.3.2 [en línea] Disponible en <<https://tropicos.org>> [Consulta 10 febrero 2019].
- Urquiza, A., Mella, J. E. (2022) Riqueza y diversidad de aves en parques de Santiago durante el periodo estival. *Boletín Chileno de Ornitológia*, 9: 12-21.
- Vásquez, R. (1997) *Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú*. Ed. por Rudas, A., Taylor, C. M. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis-USA.
- Villegas, M., Garitano-Zavala, Á. (2008) Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2): 146-153.
- Wiley, R., Álvarez, A. y Díaz A. (2018) *Aves de Loreto bajo* (60-250 m SNM/ASL). Topazapyra press, Lima, Perú.
- Xeno-canto (2022) Compartiendo sonidos de vida silvestre de todo el mundo [en línea], Disponible en <<https://xeno-canto.org>> [Consulta 10 febrero 2019].
- Zárate, R., Mori, T. J. (2012) *Vegetación, documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta*. Convenio entre el IIAP y DEVIDA.
- Zucchetti, A., Freundt, D., Cánepe, M. (2020). *Ciudades Amazónicas del Perú. Segundo Reporte de Indicadores Urbanos*. 2019. Ed. Plataforma MiCiudad.

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de interés. J. Díaz es coeditor de la revista y no intervino en el proceso editorial.

Apéndice 1. Índice de abundancia de aves (ind./pc) registradas en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Donde: IN: especie introducida en Perú, MB: migrante boreal, MA: migrante austral, M: registro en muestreo, O: registro ocasional.

Orden/Familia/Especie	Registro	Índice de abundancia (ind./pc)					
		CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total	
Anseriformes							
Anatidae							
<i>Cairina moschata</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,41	0,11	
Columbiformes							
Columbidae							
<i>Columba livia</i> (IN)	M	7,36	3,75	2,68	4,15	4,49	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	M	0,00	0,07	0,04	0,49	0,15	
<i>Patagioenas plumbea</i>	M	0,00	0,32	0,03	0,14	0,12	
<i>Columbina talpacoti</i>	M	0,47	0,93	0,53	0,54	0,62	
Cuculiformes							
Cuculidae							
<i>Crotophaga major</i>	M	0,00	0,00	0,11	0,00	0,03	
<i>Crotophaga ani</i>	M	0,01	0,61	0,60	1,10	0,58	
<i>Tapera naevia</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (MA)	O						
Caprimulgiformes							
Caprimulgidae							
<i>Chordeiles minor</i> (MB)	M	0,00	0,02	0,03	0,00	0,01	
<i>Nyctidromus albicollis</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Apodiformes							
Apodidae							
<i>Chaetura egregia</i>	M	0,00	0,00	0,18	0,00	0,05	
<i>Chaetura brachyura</i>	M	0,62	1,00	1,90	0,27	0,95	
<i>Tachornis squamata</i>	M	0,00	0,57	1,49	0,05	0,53	
Trochilidae							
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	M	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	
<i>Talaphorus chlorocercus</i>	M	0,00	0,06	0,00	0,04	0,03	
<i>Chionomesa fimbriata</i>	M	0,16	0,14	0,17	0,11	0,14	
Gruiformes							
Aramidae							
<i>Aramus guarauna</i>	M	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	
Rallidae							
<i>Porphyrio martinica</i>	M	0,00	0,02	0,01	0,30	0,08	
<i>Gallinula galeata</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	
Charadriiformes							
Scolopacidae							
<i>Calidris melanotos</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	
<i>Phalaropus tricolor</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	
<i>Tringa solitaria</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Orden/Familia/Especie	Registro	Índice de abundancia (ind./pc)				
		CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Tringa melanoleuca</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
<i>Tringa flavipes</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jacanidae						
<i>Jacana jacana</i>	M	0,00	0,00	0,07	1,01	0,27
Rhynchopidae						
<i>Rynchops niger</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Laridae						
<i>Sternula superciliaris</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,33	0,08
<i>Phaetusa simplex</i>	M	0,00	0,08	0,18	2,12	0,59
Eurypygiformes						
Eurypygidae						
<i>Eurypyga helias</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suliformes						
Anhingidae						
<i>Anhinga anhinga</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Phalacrocoracidae						
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	M	0,00	0,00	0,06	1,13	0,30
Pelecaniformes						
Ardeidae						
<i>Nycticorax nycticorax</i>	M	0,00	0,00	0,07	0,82	0,22
<i>Butorides striata</i>	M	0,00	0,08	0,12	0,57	0,19
<i>Bubulcus ibis</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ardea alba</i>	M	0,00	0,30	0,14	3,21	0,91
<i>Egretta thula</i>	M	0,00	0,07	0,09	0,76	0,23
<i>Egretta caerulea</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
Cathartiformes						
Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i>	M	9,03	6,33	5,28	8,43	7,27
<i>Cathartes aura</i>	M	0,67	0,55	0,99	0,25	0,61
<i>Cathartes burrovianus</i>	M	0,09	0,13	0,10	0,49	0,20
Accipitriformes						
Pandionidae						
<i>Pandion haliaetus</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02
Accipitridae						
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Elanoides forficatus</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Busarellus nigricollis</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	M	0,00	0,10	0,26	0,23	0,15
<i>Rupornis magnirostris</i>	M	0,08	0,14	0,17	0,16	0,14
<i>Buteo brachyurus</i>	M	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01
<i>Buteo albonotatus</i>	M	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Strigiformes						
Strigidae						

Orden/Familia/Especie	Registro	Índice de abundancia (ind./pc)				
		CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Megascops choliba</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01
Coraciiformes						
Alcedinidae						
<i>Megacyrle torquata</i>	M	0,00	0,09	0,03	0,05	0,04
<i>Chloroceryle amazona</i>	M	0,00	0,00	0,02	0,06	0,02
<i>Chloroceryle americana</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piciformes						
Capitonidae						
<i>Capito aurovirens</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Ramphastidae						
<i>Pteroglossus castanotis</i>	M	0,00	0,01	0,15	0,00	0,04
Picidae						
<i>Picumnus castelnau</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
<i>Melanerpes cruentatus</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Celeus flavus</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Colaptes punctigula</i>	M	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01
Falconiformes						
Falconidae						
<i>Daptrius ater</i>	M	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
<i>Falco peregrinus</i> (MB)	M	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02
<i>Milvago chimachima</i>	M	0,19	0,17	0,36	0,32	0,26
Psittaciformes						
Psittacidae						
<i>Brotogeris sanctithomae</i>	M	0,00	0,09	0,04	0,01	0,03
<i>Brotogeris versicolorus</i>	M	0,74	3,79	8,00	14,80	6,83
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	M	0,02	0,08	0,09	0,01	0,05
<i>Forpus xanthopterygius</i>	M	0,02	0,25	0,16	0,09	0,13
<i>Aratinga weddellii</i>	M	0,41	1,72	2,47	0,42	1,26
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	M	0,00	0,47	1,62	0,00	0,52
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	M	0,63	2,04	2,75	0,43	1,46
Passeriformes						
Thamnophilidae						
<i>Thamnophilus doliatus</i>	M	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01
Furnariidae						
<i>Berlepschia rikeri</i>	M	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
<i>Furnarius minor</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Tyrannidae						
<i>Todirostrum maculatum</i>	M	0,26	0,31	0,32	0,33	0,30
<i>Tyrannulus elatus</i>	M	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02
<i>Phaeomyias murina</i>	M	0,07	0,11	0,01	0,05	0,06
<i>Pitangus sulphuratus</i>	M	0,84	0,93	1,08	0,70	0,89
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	M	0,00	0,02	0,04	0,00	0,02
<i>Megarynchus pitangua</i>	M	0,02	0,05	0,09	0,03	0,05

Orden/Familia/Especie	Registro	Índice de abundancia (ind./pc)				
		CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Myiodynastes maculatus</i> (MA)	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Myiozetetes similis</i>	M	0,18	0,62	0,46	0,24	0,37
<i>Tyrannus albogularis</i> (MA)	M	0,04	0,01	0,00	0,20	0,06
<i>Tyrannus melancholicus</i>	M	1,97	1,96	1,75	2,04	1,93
<i>Tyrannus savana</i> (MA)	M	1,33	0,99	0,49	1,14	0,99
<i>Tyrannus tyrannus</i> (MB)	M	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Myiarchus ferox</i>	M	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (MA)	M	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Arundinicola leucocephala</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Contopus virens</i> (MB)	M	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Vireonidae						
<i>Vireo olivaceus</i>	M	0,00	0,05	0,06	0,01	0,03
Hirundinidae						
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	M	0,00	0,02	0,01	0,07	0,03
<i>Progne tapera</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,14	0,04
<i>Progne chalybea</i>	M	0,75	1,37	0,27	0,69	0,77
<i>Progne elegans</i> (MA)	O					
<i>Tachycineta albiventer</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01
<i>Hirundo rustica</i> (MB)	M	0,51	1,17	0,45	1,99	1,03
Troglodytidae						
<i>Troglodytes aedon</i>	M	0,13	0,33	0,37	0,38	0,30
<i>Cantorchilus leucotis</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Donaciobiidae						
<i>Donacobius atricapilla</i>	M	0,00	0,01	0,01	0,06	0,02
Turdidae						
<i>Turdus ignobilis</i>	M	0,07	0,35	0,25	0,15	0,20
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i>	M	0,31	0,27	0,39	0,26	0,31
<i>Euphonia minuta</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Euphonia laniirostris</i>	M	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Passerellidae						
<i>Ammodramus aurifrons</i>	M	0,05	0,19	0,15	0,11	0,13
Icteridae						
<i>Leistes militaris</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Psarocolius angustifrons</i>	M	0,07	1,86	2,67	1,75	1,59
<i>Cacicus solitarius</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cacicus cela</i>	M	0,05	0,20	0,55	0,77	0,39
<i>Icterus croconotus</i>	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Molothrus oryzivorus</i>	M	0,00	0,00	0,06	0,05	0,03
<i>Molothrus bonariensis</i>	M	0,00	0,35	0,60	1,05	0,50
<i>Gymnomystax mexicanus</i>	M	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01
<i>Chrysomus icterocephalus</i>	M	0,00	0,07	0,05	2,57	0,67
Parulidae						

Orden/Familia/Especie	Registro	Índice de abundancia (ind./pc)				
		CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Setophaga petechia</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Cardinalidae						
<i>Piranga rubra</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Piranga olivacea</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Thraupidae						
<i>Volatinia jacarina</i>	M	0,00	0,20	0,10	0,02	0,08
<i>Ramphocelus carbo</i>	M	0,03	0,27	0,27	0,06	0,16
<i>Sporophila lineola</i> (MB)	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sporophila castaneiventris</i>	M	0,27	0,75	0,49	0,48	0,50
<i>Sporophila angolensis</i>	M	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01
<i>Sporophila murallae</i>	M	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Saltator coerulescens</i>	M	0,00	0,19	0,14	0,04	0,09
<i>Thlypopsis sordida</i>	M	0,17	0,11	0,06	0,17	0,13
<i>Coereba flaveola</i>	M	0,10	0,13	0,06	0,13	0,10
<i>Paroaria gularis</i>	M	0,02	0,11	0,01	0,29	0,11
<i>Thraupis episcopus</i>	M	1,65	2,66	2,12	2,03	2,11
<i>Thraupis palmarum</i>	M	0,31	0,30	0,47	0,43	0,38

Apéndice 2. Densidad de especies de plantas (ind./ha) registradas en la ciudad de Iquitos, Loreto, Perú. Donde: Hb: hierba, Ab: arbusto, Pm: palmera, Ar: árbol, Nt: especie nativa, Ex: especie exótica.

Orden/Familia/Especie	Hábito	Origen	Densidad (ind./ha)						
			CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total		
Alismatales									
Araceae									
<i>Caladium bicolor</i>	Hb	Ex							
<i>Pistia stratiotes</i>	Hb	Nt							
<i>Urospatha</i> sp.	Hb	Nt							
Arecales									
Arecaceae									
<i>Adonidia merrillii</i>	Pm	Ex	17,15	1,20	0,85	8,60	6,95		
<i>Astrocaryum</i> sp.	Pm	In	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01		
<i>Bactris gasipaes</i>	Pm	Nt	0,00	0,30	0,25	0,05	0,15		
<i>Cocos nucifera</i>	Pm	Ex	1,35	2,75	1,45	2,65	2,05		
<i>Cycas</i> sp.	Pm	In	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03		
<i>Dypsis lutescens</i>	Pm	Ex	8,35	0,80	0,55	2,15	2,96		
<i>Elaeis</i> sp.	Pm	In	1,35	0,75	0,20	0,70	0,75		
<i>Euterpe oleracea</i>	Pm	Nt	0,40	0,70	1,90	0,10	0,78		
<i>Euterpe precatoria</i>	Pm	Nt	0,45	0,55	1,65	0,00	0,66		
<i>Livistona chinensis</i>	Pm	Ex	0,10	0,20	0,00	0,20	0,13		
<i>Livistona rotundifolia</i>	Pm	Ex	0,10	0,05	0,35	0,35	0,21		

Orden/Familia/Especie	Hábito	Origen	Densidad (ind./ha)				
			CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Mauritia flexuosa</i>	Pm	Nt	0,10	1,35	1,90	0,40	0,94
<i>Roystonea regia</i>	Pm	Ex	0,00	0,10	0,00	1,85	0,49
<i>Socratea exorrhiza</i>	Pm	Nt	0,00	0,00	0,40	0,00	0,10
Asparagales							
Asparagaceae							
<i>Dracaena fragrans</i>	Ab	Ex	0,10	0,05	0,00	0,00	0,04
Asterales							
Asteraceae							
<i>Mikania</i> sp.	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,05	0,03
<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,30	0,00	0,08
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	Ar	In	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Brasicales							
Caricaceae							
<i>Carica papaya</i>	Ab	Ex	0,70	0,45	0,30	0,60	0,51
<i>Jacaratia</i> sp.	Ar	In	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
Caryophyllales							
Nyctaginaceae							
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Ab	Ex	0,15	0,00	0,20	0,70	0,26
Polygonaceae							
<i>Triplaris</i> sp.	Ar	In	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Commelinales							
Pontederiaceae							
<i>Eichhornia crassipes</i>	Hb	Nt					
Cupressales							
Cupressaceae							
<i>Cupressus</i> sp.	Ar	Ex	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
Ericales							
Lecythidaceae							
<i>Grias neuberthii</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Sapotaceae							
<i>Pouteria caitito</i>	Ar	Nt	0,15	0,40	0,95	0,25	0,44
Fabales							
Fabaceae							
<i>Acacia</i> sp.	Ar	In	0,00	0,00	0,30	0,00	0,08
<i>Calliandra angustifolia</i>	Ab	Ex	0,45	0,05	0,00	0,10	0,15
<i>Delonix regia</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	1,05	0,35	0,35
<i>Dipteryx micrantha</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
<i>Erythrina fusca</i>	Ar	Nt	0,00	0,70	1,70	2,05	1,11
<i>Erythrina variegata</i>	Ar	Ex	0,00	0,10	0,00	0,05	0,04
<i>Inga edulis</i>	Ar	Nt	0,10	1,50	1,95	1,15	1,18
<i>Inga</i> sp.	Ar	In	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01
<i>Leucaena leucocephala</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,40	0,35	0,19
<i>Machaerium</i> sp.	Ar	In	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
<i>Ormosia coccinea</i>	Ar	Nt	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Parkia velutina</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
<i>Senna reticulata</i>	Ar	Nt	0,05	0,90	2,85	0,65	1,11

Orden/Familia/Especie	Hábito	Origen	Densidad (ind./ha)						
			CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total		
Gentianales									
Apocynaceae									
<i>Allamanda cathartica</i>	Ab	Ex	0,00	0,05	0,15	0,15	0,09		
<i>Catharanthus roseus</i>	Ab	Ex	1,80	0,20	0,15	0,45	0,65		
<i>Plumeria pudica</i>	Ab	Nt	1,80	0,05	0,00	0,25	0,53		
<i>Tabernaemontana divaricata</i>	Ab	Ex	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01		
Rubiaceae									
<i>Genipa americana</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,15	0,05	0,05		
<i>Ixora coccinea</i>	Ab	Ex	0,15	0,15	0,15	0,30	0,19		
<i>Morinda citrifolia</i>	Ar	Ex	0,25	0,15	0,20	0,10	0,18		
<i>Mussaenda erythrophylla</i>	Ab	Ex	0,10	0,00	0,05	0,25	0,10		
Lamiales									
Acanthaceae									
<i>Pachystachys lutea</i>	Ab	Nt	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01		
Bignoniaceae									
<i>Jacaranda copaia</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,00	0,20	0,05		
<i>Tabebuia</i> sp.	Ar	Nt	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03		
Laurales									
Lauraceae									
<i>Persea americana</i>	Ar	Nt	0,10	0,10	0,30	0,00	0,13		
Magnoliales									
Annonaceae									
<i>Rollinia edulis</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,05	0,05	0,04		
<i>Rollinia mucosa</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01		
Malpighiales									
Chrysobalanaceae									
<i>Couepia subcordata</i>	Ar	Nt	0,05	0,15	0,10	0,05	0,09		
Clusiaceae									
<i>Garcinia</i> sp.	Ar	Nt	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01		
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea triplinervia</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,15	0,00	0,04		
<i>Codiaeum variegatum</i>	Ab	Ex	0,25	0,15	0,00	0,00	0,10		
<i>Croton</i> sp.	Ar	In	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03		
<i>Hevea brasiliensis</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,15	0,00	0,05		
Passifloraceae									
<i>Turnera subulata</i>	Ab	Nt	1,15	0,05	0,20	0,60	0,50		
Malvales									
Bixaceae									
<i>Bixa orellana</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,15	0,00	0,04		
Malvaceae									
<i>Ceiba pentandra</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01		
<i>Ceiba</i> sp.	Ar	In	0,00	0,05	0,05	0,00	0,03		
<i>Gossypium barbadense</i>	Ab	Nt	0,00	0,05	0,05	0,00	0,03		
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Ab	Ex	7,70	0,90	1,75	0,75	2,78		
<i>Malachra ruderalis</i>	Hb	Ex							
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Ab	Ex	0,10	0,00	0,00	0,05	0,04		

Orden/Familia/Especie	Hábito	Origen	Densidad (ind./ha)				
			CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
<i>Ochroma pyramidalis</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,05	0,00	0,03
<i>Quararibea cordata</i>	Ar	Nt	0,10	0,35	0,35	0,45	0,31
<i>Theobroma bicolor</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
<i>Theobroma cacao</i>	Ar	Nt	0,10	0,00	0,10	0,10	0,08
Muntingiaceae							
<i>Muntingia calabura</i>	Ar	Nt	0,20	0,15	0,50	0,60	0,36
Mytales							
Combretaceae							
<i>Terminalia catappa</i>	Ar	Ex	1,80	1,25	0,45	1,50	1,25
Lythraceae							
<i>Lagerstroemia indica</i>	Ab	Ex	1,95	0,05	0,70	0,50	0,80
Melastomataceae							
<i>Bellucia pentamera</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Myrtaceae							
<i>Eugenia stipitata</i>	Ab	Nt	0,05	0,20	0,00	0,15	0,10
<i>Eugenia uniflora</i>	Ab	Ex	0,25	0,00	0,05	0,00	0,08
<i>Psidium guajava</i>	Ar	Nt	0,30	0,30	0,25	0,25	0,28
<i>Syzygium cumini</i>	Ar	Ex	0,05	0,05	0,05	0,15	0,08
<i>Syzygium malaccense</i>	Ar	Ex	0,55	2,10	0,80	1,55	1,25
Oxalidales							
Oxalidaceae							
<i>Averrhoa carambola</i>	Ar	Ex	0,30	0,10	0,55	0,30	0,31
Pinales							
Pinaceae							
<i>Pinus spp. 1</i>	Ar	Ex	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Pinus spp. 2</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
<i>Pinus spp. 3</i>	Ar	Ex	0,00	0,00	0,00	0,10	0,03
Piperales							
Piperaceae							
<i>Piper spp. 1</i>	Ab	Nt	0,05	0,10	0,85	0,15	0,29
<i>Piper spp. 2</i>	Ab	Nt	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01
Poales							
Poaceae							
<i>Guadua sp.</i>	Hb	In					
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Hb	Ex					
<i>Hyparrhenia sp.</i>	Hb	Ex					
<i>Paspalum sp.</i>	Hb	Nt					
Rosales							
Moraceae							
<i>Artocarpus altilis</i>	Ar	Ex	0,10	0,35	0,85	0,05	0,34
<i>Ficus benjamina</i>	Ab	Ex	6,05	3,70	2,60	3,90	4,06
<i>Ficus insipida</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,35	0,10	0,13
<i>Ficus nerifolia</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
<i>Ficus sp. 1</i>	Ar	In	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01
Rhamnaceae							
<i>Colubrina sp.</i>	Ar	In	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03

Orden/Familia/Especie	Hábito	Origen	Densidad (ind./ha)				
			CEAV	CEAA	CMAV	CEOR	Total
Urticaceae							
<i>Cecropia ficifolia</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,40	0,05	0,13
<i>Cecropia membranacea</i>	Ar	Nt	0,10	4,50	4,95	1,20	2,69
Sapindales							
Anacardiaceae							
<i>Anacardium occidentale</i>	Ar	Nt	0,00	0,30	0,15	0,10	0,14
<i>Mangifera indica</i>	Ar	Ex	2,35	3,20	3,60	2,45	2,90
<i>Spondias mombin</i>	Ar	Nt	0,00	0,10	0,60	0,10	0,20
Burseraceae							
<i>Protium sp.</i>	Ar	In	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Meliaceae							
<i>Cedrela fissilis</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,10	0,00	0,03
<i>Cedrela odorata</i>	Ar	Nt	0,00	0,30	0,95	0,10	0,34
<i>Swietenia macrophylla</i>	Ar	Nt	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01
Rutaceae							
<i>Citrus sp.</i>	Ar	Ex	0,35	0,75	0,95	0,60	0,66
Solanales							
Solanaceae							
<i>Brunfelsia grandiflora</i>	Ab	Ex	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Cestrum nocturnum</i>	Ab	Ex	0,00	0,00	0,00	0,55	0,14
<i>Solanum kionotrichum</i>	Ar	Nt	0,00	0,05	0,00	0,00	0,01
<i>Solanum sessiliflorum</i>	Ab	Nt	0,00	0,05	0,00	0,05	0,03
Zingiberales							
Cannaceae							
<i>Canna indica</i>	Hb	Nt					
Heliconiaceae							
<i>Heliconia sp.</i>	Hb	Nt					
Marantaceae							
<i>Calathea altissima</i>	Hb	Nt					
Musaceae							
<i>Musa sp.</i>	Hb	Ex					