

Artículo original

Plantas arbóreas de Iquitos monumental, Loreto, Perú

[Tree plants of monumental Iquitos, Loreto, Peru]

Francisco Del Aguila Yaicate^{*1}, Ricardo Zárate Gómez¹, Andrés Guillermo Córdova Rojas¹, Manuel Martín Brañas¹, Felicia Díaz Jarama², Marx Peña Hidalgo²

1. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Dirección de Investigación en Sociedades Amazónicas (SOCIODIVERSIDAD). Av. Quiñones km 2,5, San Juan Bautista, Maynas, Loreto, Perú. Correos electrónicos: fdelaguila@correo.iiap.gob.pe (F. Del Águila * Autor para correspondencia), rzarate@iiap.gob.pe (R. Zárate), andres95.cordova@gmail.com (A. G. Córdova), mmartin@iiap.gob.pe (M. Martín).
2. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Biológicas. Jr. Pevas cuadra 5, Iquitos, Loreto, Perú. Correos electrónicos: feldija@hotmail.com (F. Díaz), marxpenahidalgo@gmail.com (M. Peña).

Resumen

Las plantas tienen importancia ecológica y social en la arborización de las ciudades. En la ciudad de Iquitos no se han realizado muchos estudios al respecto. El objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad y composición de plantas arbóreas en las calles del centro de Iquitos, Loreto, Perú. El inventario se realizó en diez calles de la ciudad y se consideraron las plantas con tallos ≥ 5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), las muestras fueron herborizadas. Se registraron 199 individuos que pertenecen a 25 especies, 23 géneros y 17 familias; la riqueza por calle varió entre 0 a 15 especies; en cuanto a la diversidad beta, de acuerdo al índice de similaridad de Bray-Curtis, varió entre 0 a 0,62 % entre las calles. Las especies más representativas fueron *Ficus benjamina* L., *Roystonea regia* (Kunth) OFCook, *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Terminalia catappa* L., *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc., *Elaeis guineensis* Jacq., *Mangifera indica* L. Las familias registradas fueron Arecaceae, Moraceae, Myrtaceae, Combretaceae, Anacardiaceae, Fabaceae y otras. Iquitos tiene una baja diversidad de plantas (comparada con otras ciudades) y la mayoría de especies de plantas arbóreas de Iquitos no son nativas.

Palabras clave: Amazonía peruana, Composición arbórea, Diversidad alfa, Diversidad beta, Especies nativas.

Abstract

Plants have great ecological and social importance in the afforestation of cities. In the city of Iquitos few studies were carried out in this regard. The objective of this study was to determine the diversity and composition of plants in streets of the center of Iquitos, Loreto, Peru. The inventory was carried out in ten streets of the city; all plants with stems ≥ 5 cm in diameter at breast height (DBH) were included; the samples were herborized. 199 individuals belonging to 25 species, 23 genera and 17 families were found; species richness per street varied from 0 to 15; regarding the beta diversity the Bray-Curtis similarity index showed variation from 0 to 0,62 % between the street; and the most representative species were: *Ficus benjamina* L., *Roystonea regia* (Kunth) OFCook, *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Terminalia catappa* L., *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc., *Elaeis guineensis* Jacq., *Mangifera indica* L.; and as for the families we found: Arecaceae, Moraceae, Myrtaceae, Combretaceae, Anacardiaceae, Fabaceae and others. Iquitos has a low plant diversity (compared to other cities) and most plant species in Iquitos are not native.

Keywords: Alpha diversity, Beta diversity, Native species, Peruvian Amazon, Tree composition.

INTRODUCCIÓN

Las zonas urbanas presentan diferentes especies de plantas que forman parte de su arborización, entre ellas podemos encontrar diversas especies de árboles leñosos y no leñosos (Gálvez, 2000). Las principales ciudades amazónicas son reconocidas a nivel mundial por encontrarse en el centro de áreas de gran diversidad biológica, incluyendo un vibrante mosaico de culturas que habitan sus bosques. Esta enorme diversidad genera admiración y es uno de los principales reclamos de la actividad turística. La ciudad de Iquitos se encuentra ubicada en una de las zonas más biodiversas del planeta, pero este aspecto no se refleja en la diversidad de especies de plantas presentes en sus calles y en sus escasos parques públicos. Hoy en día sabemos que es necesario aplicar estrategias que garanticen un mejor manejo de las plantas urbanas, debido a que estas incrementan el valor estético, ambiental, económico y educativo de estas ciudades (Furlan y Garramuño, 2022; Muñoz *et al.*, 2022).

La presencia de plantas arbóreas en las ciudades crea condiciones ambientales adecuadas. Las plantas purifican el aire, son excelentes barreras físicas para amortiguar el ruido, disminuyen el impacto local de los vientos y tormentas, protegen a las personas de la radiación solar al brindar sombra en las zonas transitables, reduciendo la temperatura superficial en el suelo, forman parte de los parques donde las personas acuden para recrearse (Ponce-Donoso y Vallejos-Barra, 2016; Angulo *et al.*, 2017), favoreciendo una mejor salud mental (Martínez-Soto *et al.*, 2016). Las plantas albergan diferentes especies de aves dispersoras, insectos y nemátodos fitopatógenos (García *et al.*, 2017; Julião *et al.*, 2005; Bustamante-García y Carriel-Zerna, 2017). Algunas plantas proveen frutos que son aprovechados por aves, mamíferos e incluso por las personas que visitan los parques o lugares arborizados (Furlan y Garramuño, 2022). Algunas plantas urbanas tienen además propiedades medicinales, siendo usadas para el tratamiento de lesiones y quemaduras, enfermedades cró-

nicas respiratorias, digestivas, etc. (Farnum y Murillo, 2016). Por ejemplo, en la ciudad Iquitos, la población utiliza aproximadamente 105 especies de plantas medicinales con frecuencia para el tratamiento de diferentes afecciones (Vásquez, 1992), cultivadas en la mayoría de casos en la huerta familiar. Otras plantas son usadas para la elaboración de artesanías que son comercializadas en los principales mercados artesanales a los turistas nacionales y extranjeros que visitan la ciudad (Frausin *et al.*, 2010; Pochettino *et al.*, 2008).

El arbolado urbano presenta características como la composición florística, que se refiere a las especies que componen la comunidad, y la diversidad, que se expresa en número de especies que están presentes en determinadas zonas del sistema ecológico (Ferrufino-Acosta *et al.*, 2019). Es importante estudiar estas características en los conglomerados de plantas arbóreas urbanas para conocer las especies presentes, lo cual nos permitirá realizar un adecuado manejo que contribuya con el ornato de la ciudad a través de un plan de manejo de arborización (Montealegre, 2021).

En diversas ciudades de América Latina se han realizado estudios sobre la flora arbórea, analizándose la composición y diversidad de especies. En la ciudad de Santiago (Cuba), se llevó a cabo un estudio en el arbolado urbano, reportando un total de 61 especies, siendo las más frecuentes *Peltophorum pterocarpum* (DC.) K.Heyne, *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. y *Tabebuia heterophylla* (DC.) Britton. En este estudio se evidencia una elevada diversidad de especies exóticas, con un 77 %, frente al 23 % de especies nativas (Machado-Carcasés *et al.*, 2016). En la ciudad de Quevedo (Ecuador) las especies más representativas fueron *Ficus benjamina* L., *Adonidia merrillii*, *Phoenix roebelenii* O'Brien y *Dypsis lutescens* (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf. (Fuentes, 2016). En la ciudad de Tunja (Boyacá, Colombia), se registraron *Achillea millefolium* L., *Argyranthemum frutescens* (L.) Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck, *Astrocytindropuntia cylindrica* (Lam.) Backeb., *Begonia cucullata* var. *hookeri* L.B. Sm. & B.G.

Schub., *Begonia maculata* Raddi, *Ficus benjamina* L. y *Ficus soatensis* Dugand. (Álvaro et al., 2020).

En Perú, en la ciudad de Huancayo metropolitano, se reportaron 48 especies, teniendo mayor representatividad *Fraxinus americana* L., *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson, *Sambucus nigra* L. y *Populus deltoides* Marsal. (Meza, 2011). En el centro de la ciudad de Puerto Maldonado (Madre de Dios) se reportaron 75 especies de plantas, siendo el 93,59 % de ellas especies exóticas y el 6,41 % especies nativas. Las más abundantes entre las primeras fueron *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Ficus benjamina* L., *Cocos nucifera* L., *Terminalia catappa* L. y *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth; entre las especies nativas las más abundantes fueron *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng., *Inga edulis* Mart., *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Psidium guajava* L. y *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose. (Carrasco, 2018).

En Iquitos (Loreto), se registraron 55 especies de árboles, con la mayor cantidad de especies nativas (56 %). Entre las especies introducidas las más abundantes fueron *Roystonea regia* (Kunth) O.F.Cook, *Terminalia catappa* L., *Mangifera indica* L., *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry y *Ficus benjamina* L. (Villacorta, 2019). En la zona monumental del distrito Iquitos se reportaron 26 especies, siendo las más abundantes *Dypsis decipiens* (Becc.) Beentje & J.Dransf., *Terminalia catappa*, *Ficus benjamina*, *Adonidia merrillii* y *Syzygium malaccense* (Panduro, 2018). Así mismo, en otro estudio realizado en la ciudad de Iquitos, se registraron 11 especies, siendo las de mayor representatividad *Adonidia merrillii*, *Terminalia catappa*, *Syzygium malaccense*, *Ficus benjamina*, *Mangifera indica* y *Euterpe oleracea* Mart. (Aquino, 2015).

En la ciudad de Iquitos se han llevado a cabo diferentes estudios sobre la composición y diversidad de especies arbóreas en las zonas urbanas (Aquino, 2015; Villacorta, 2019; Panduro, 2018), sin embargo, debido a las dinámicas de cambio demográficas y urbanísticas acaecidas durante la última década, es necesario

actualizar la información existente sobre estas características en las calles del distrito Iquitos (Castañeda, 2018). El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la composición y diversidad de plantas (arbusto, árbol y palmera) desde los 5 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho) en calles del centro del distrito Iquitos, Loreto, Perú.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

El estudio se realizó en diez calles de la zona monumental del distrito Iquitos (departamento Loreto, Perú), las calles fueron la Próspero, Ariaca, Ucayali, Brasil, Morona, Ricardo Palma, San Martín, Bermúdez, 9 de diciembre y Abtao; en total se muestrearon 56 cuadras (Figura 1). La ciudad de Iquitos se encuentra ubicada en la selva baja, aledaña a los ríos Amazonas, Nanay e Itaya, al noreste de la Amazonía peruana. Se encuentra ubicada aproximadamente desde la coordenada 694539, 9585243 hasta la 694413, 9584279 (UTM, zona 18). El clima es cálido y húmedo, con precipitaciones anuales entre los 2500 y 3000 mm, llueve todo el año; con una temperatura media anual de 27 °C (Paredes, 2012). El muestreo se realizó entre febrero y julio del 2022.

Inventario de arbustos, árboles y palmeras de Iquitos

El inventario se realizó a todas las plantas con tallo \geq 5 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho, a 1,30 m de altura del suelo), los datos que se registraron fueron el código, familia, nombre científico, nombre común, calle, cuadra, DAP, forma de vida y coordenadas geográficas.

Herborización

Las muestras se herborizaron de acuerdo a González et al. (2015), se colectó una ramita con varias hojas (1-6), de preferencia con flores y frutos; se acuño un código de colecta a cada muestra; luego se procedió a colocarlas en camisetas de papel periódico y se conservaron en alcohol al 96 %; seguidamente las muestras fueron secadas aproximadamente a 60 °C en el

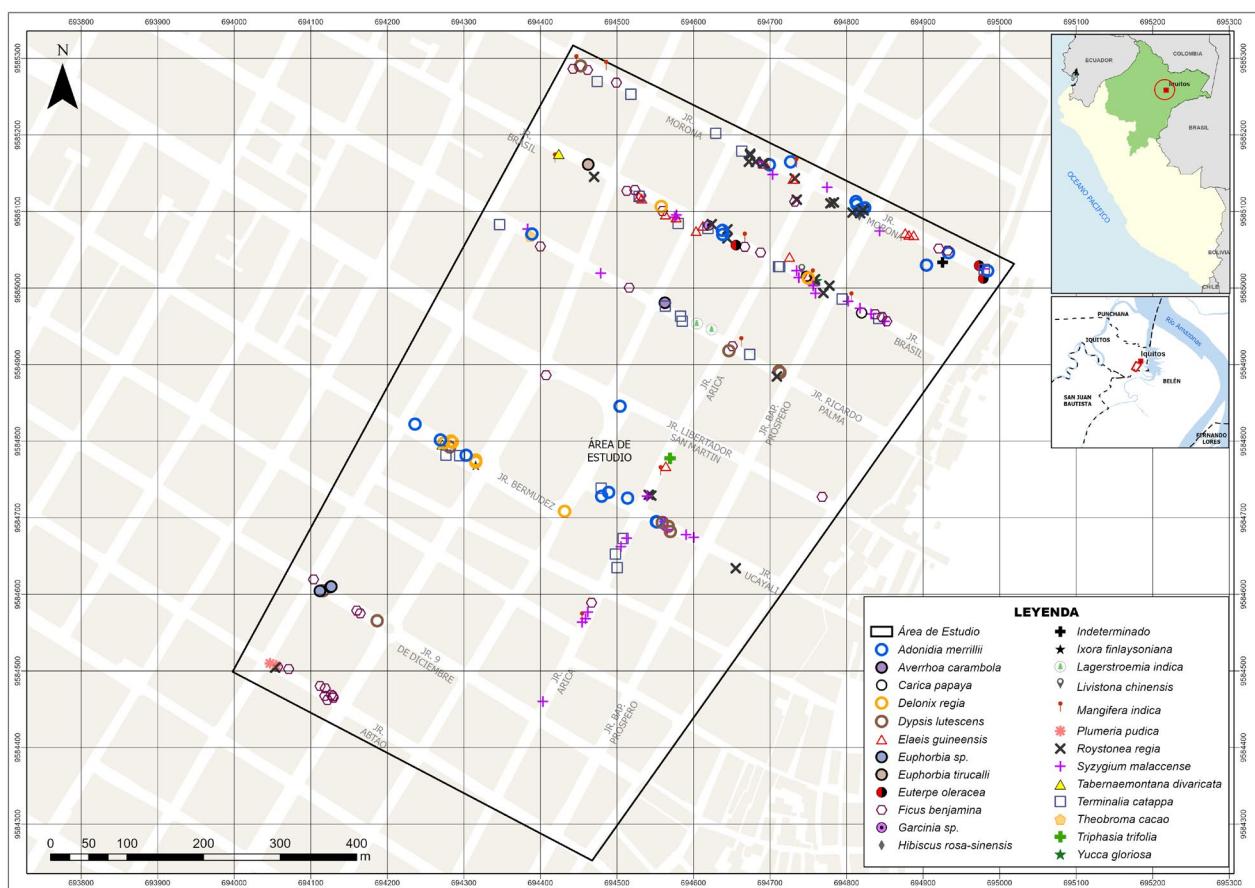


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio que corresponde a Iquitos monumental, en la Amazonía peruana.

Tabla 1. Riqueza y cantidad de individuos de plantas de las calles de Iquitos monumental.

Id.	Calle	Cantidad de especies	Cantidad de individuos
1	9 de Diciembre	3	8
2	Abtao	3	12
3	Arica	7	19
4	Bermúdez	7	14
5	Brasil	15	58
6	Morona	11	51
7	Próspero	0	0
8	Ricardo Palma	10	20
9	San Martín	3	3
10	Ucayali	6	14
Promedio		6,5	19,9
Mediana		6,5	14
Moda		3	14

Herbarium Amazonense (AMAZ). Las familias y géneros fueron identificadas con publicaciones científicas (Vásquez, 1997; Gentry, 1993), mientras que para las especies se utilizaron publicaciones científicas (Vásquez, 1997), información en internet de la red de herbarios SpeciesLink (<https://specieslink.net/aut/login/>), información del herbario del Museo Field de Chicago (<http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>) y del Herbario del Jardín botánico de Missouri (<https://tropicos.org>); y la aplicación para equipos de celular PlantNet. Para los nombres científicos aceptados se utilizó The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>).

Diversidad alfa, diversidad beta y composición florística

La composición florística correspondió al análisis de las especies y familias botánicas determinadas. La diversidad alfa se determinó a partir de la riqueza (cantidad de especies), y la diversidad beta a partir del coeficiente de similitud de Bray-Curtis, de acuerdo a Moreno (2000). Estos cálculos se realizaron en el programa PAST v4 (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Diversidad alfa y beta de plantas de Iquitos monumental

La diversidad alfa, basada en diez de las calles evaluadas, es de 25 especies en 23 géneros y 17 familias, la riqueza específica varió de 0 a 15 especies, con una moda de 3 y mediana de 6,5; con una desviación estándar de 4,52. La calle que más especies posee es la Brasil, con 15 especies y la calle con menos especies es la Próspero con ninguna especie. La manzana, cuadra o bloque con mayor cantidad de especies es la cuadra 2 de la calle Brasil, con 9 especies. Las manzanas o cuadras que tienen menor cantidad de especies son la cuadra 1 hasta la cuadra 11 de la Próspero, con ninguna especie (Tabla 1).

La diversidad beta entre las calles varió de 0 a 0,62, con un promedio de 0,25, de acuerdo al índice de diversidad de Bray-Curtis (Tabla 2 y Figura 2). Se pueden diferenciar dos grandes grupos. La calle Bermúdez y San Martín forman el primer grupo, con una similitud de 0,24 %. La calle Arica hasta la calle 9 de diciembre, forman el segundo grupo. En este último grupo se

Tabla 2. Diversidad beta con el índice de similitud de Bray-Curtis de las plantas en calles de Iquitos monumental (Perú).

Calle	9 de Diciembre	Abtao	Arica	Bermúdez	Brasil	Morona	Ricardo Palma	San Martín	Ucayali
9 de Diciembre	1	0,3	0,15	0,09	0,09	0,14	0,36	0,18	0,27
Abtao	0,3	1	0,19	0	0,29	0,19	0,25	0,13	0,15
Arica	0,15	0,19	1	0,12	0,47	0,46	0,46	0,18	0,36
Bermúdez	0,09	0	0,12	1	0,19	0,15	0,24	0,24	0,29
Brasil	0,09	0,29	0,47	0,19	1	0,62	0,33	0,07	0,22
Morona	0,14	0,19	0,46	0,15	0,62	1	0,39	0,07	0,34
Ricardo Palma	0,36	0,25	0,46	0,24	0,33	0,39	1	0,17	0,47
San Martín	0,18	0,13	0,18	0,24	0,07	0,07	0,17	1	0,24
Ucayali	0,27	0,15	0,36	0,29	0,22	0,34	0,47	0,24	1

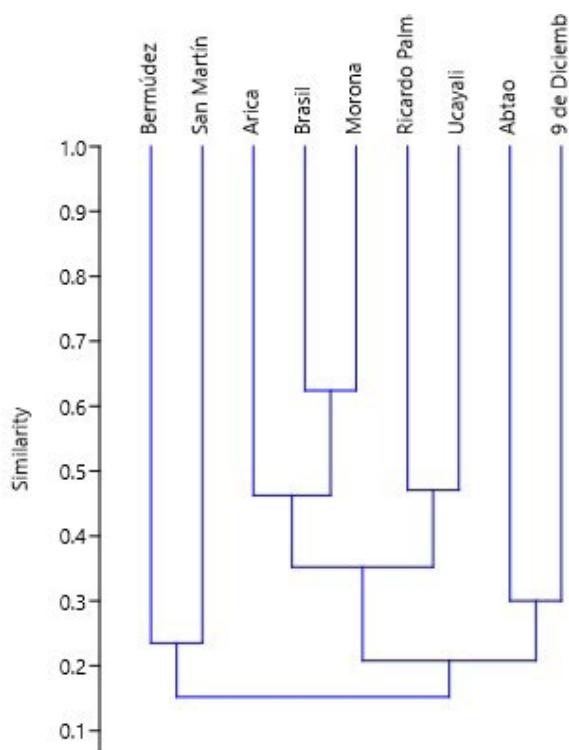


Figura 2. Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis para las calles de Iquitos monumental (Perú).

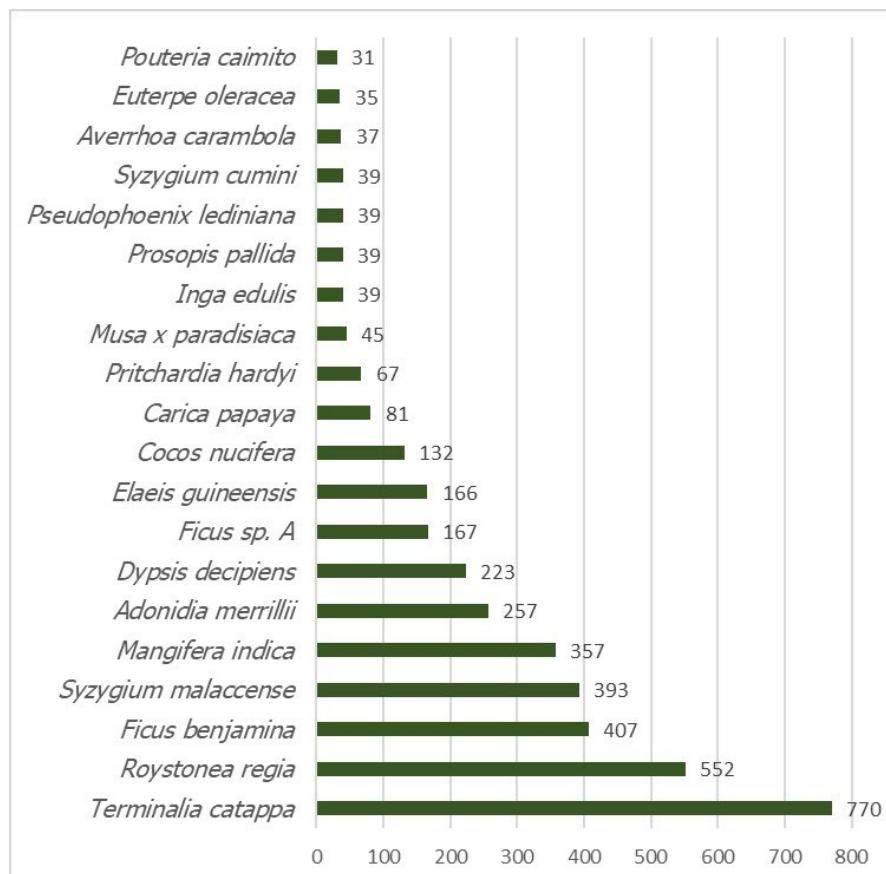


Figura 3. Las veinte especies de plantas urbanas con la mayor cantidad de individuos registrado en Iquitos monumental (Perú).

formaron tres subgrupos, por un lado, la agrupación de las calles 9 de diciembre y Abtao con una similitud de 0,30 %; por otro lado, la calle Ucayali y Ricardo Palma con una similitud de 0,47 %, por último, la calle Brasil y Morona con una similitud de 0,62 % (Tabla 2 y Figura 2).

Composición de arbustos, árboles y palmeras de Iquitos monumental

La zona monumental de Iquitos presenta las especies *Ficus benjamina* L. (ficus, 33 ind., 16 %), *Roystonea regia* (Kunth) OFCook (coquito, 30 ind., 15,07 %), *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry (mamey, 28 ind., 14 %), *Terminalia catappa* L. (castaña, 23 ind., 11,56 %), *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. (palma de Manila, 19 ind., 9,55 %), *Elaeis guineensis* Jacq. (palma aceitera, 13 ind.; 6,53 %), *Mangifera indica* L. (mango, 10 ind., 5,02 %), *Dypsis lutescens* (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. (palmera bambú, 10 ind., 5,02 %), *Delonix regia* (Hook.) Raf. (acacia roja, 8 ind., 4,02 %), entre otras (ver Tabla 1). En cuanto a las familias tenemos Arecaceae (77 ind., 39 %), Moraceae (33 ind., 17 %), Myrtaceae (28 ind., 14 %), Combretaceae (23 ind., 12 %), Anacardiaceae (10 ind., 5 %), Fabaceae (8 ind., 4 %) y otras 10 % (ver Tabla 3).

DISCUSIÓN

Registramos para Iquitos monumental una diversidad de 25 especies en 23 géneros y 17 familias. Estos resultados difieren a los reportados por Panduro (2018), que registró en 24 calles a 784 individuos, 11 especies y 8 familias; también difieren con los resultados obtenidos por Villacorta (2019), que reporta 55 especies, 45 géneros y 22 familias; las diferencias entre los resultados se basan principalmente en el método de evaluación, así como en el tamaño de la planta muestrada o las calles investigadas. Uniendo todas las publicaciones (Aquino, 2015; Cabudivo, 2017; Panduro, 2018; Ángulo et al., 2017; Villacorta, 2019 y la presente investigación) que indican especies de plantas para la ciudad de Iquitos y sus alrededores (incluyendo la parte urbana de los distritos Iquitos, Belén,

San Juan Bautista y Punchana) se logran reportar 95 especies (Tabla 4), lo que representa el 1,2 % de la flora de Loreto (7959 especies de plantas vasculares, de acuerdo con Pitman et al., 2013). Para la diversidad beta, el índice de similitud de Bray-Curtis varió de 0 a 0,62, con un promedio de 0,25; esto indica una baja a mediana similitud. Hay calles en Iquitos monumental que no comparten ni una sola especie de planta, mientras que otras comparten al menos una especie. Esta similitud de especies se debe a las actividades desarrolladas por la municipalidad distrital de Iquitos, que ha sembrado la misma especie en calles diferentes. Para Iquitos reportamos 95 especies, cifra reducida si la comparamos con las 370 especies de plantas que se reportaron para Curitiba (Biondi et al., 2008), con las 125 especies reportadas para el estado México (Martínez-de la Cruz, 2015), o con las 214 especies reportadas para el campus de una universidad en Caquetá, Colombia (Correa-M. et al., 2005).

En cuanto a la composición de plantas registradas en este estudio para diez calles de Iquitos monumental, las más importantes fueron *Ficus benjamina*, *Roystonea regia*, *Syzygium malaccense*, *Terminalia catappa*, *Adonidia merrillii*, *Elaeis guineensis*, *Mangifera indica*, *Dypsis lutescens* y *Delonix regia*. Este resultado es similar a los reportados por Machado et al. (2016), Fuentes (2016) y Carrasco (2018), que señalan como las especies con mayor importancia a *Adonidia merrillii*, *Ficus benjamina*, *Dypsis lutescens* y *Terminalia catappa*. Sin embargo, Villacorta (2019), reporta a *Roystonea regia* y *Terminalia catappa* con un porcentaje diferente al reportado en el presente estudio, diferencias que pueden explicarse por la elección de una superficie mayor para la evaluación.

En cuanto a las familias botánicas para Iquitos en estudios realizados en las zonas urbanas, las que tienen mayor cantidad de individuos son Arecaceae, Combretaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Moraceae, Caricaceae, Malvaceae, Rubiaceae, entre otras (Aquino, 2015; Cabudivo, 2017; Villacorta, 2019; Panduro, 2018); lo cual concuerda con nuestros resultados con varias

Tabla 3. Familias, especies y cantidad de individuos de las plantas de Iquitos monumental (Amazonía peruana).

Familia y especie	Nombre vulgar	Cantidad de individuos	Origen
Anacardiaceae		10	
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	10	Introducida
Apocynaceae		4	
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	Lirio	2	Introducida
<i>Tabernaemontana divaricata</i> (L.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Desconocido	2	Introducida
Arecaceae		77	
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Palma de manila	19	Introducida
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmera bambú	10	Introducida
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Palma aceitera	14	Introducida
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Huasaí	3	Introducida
<i>Livistona chinensis</i> (jacq.) R.Br.ex Mart.	Palma de abanico china	1	Introducida
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) OFCook	Coquito	30	Introducida
Asparagaceae		1	
<i>Yucca gloriosa</i> L.	Chamagra del Perú	1	Introducida
Caricaceae		2	Introducida
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	2	Introducida
Clusiaceae		1	
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Charichuelo	1	Nativa
Combretaceae		23	
<i>Terminalia catappa</i> L.	Castaña de ciudad	23	Introducida
Euphorbiaceae		4	
<i>Euphorbia</i> sp.	Desconocido	3	Introducida
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Planta lápiz	1	Introducida
Fabaceae		8	
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Acacia roja	8	Introducida
Lythraceae		2	Introducida
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Crespón	2	Introducida
Malvaceae		2	Introducida
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cucarda	1	Introducida
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	1	Nativa
Moraceae		33	
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	33	Introducida
Myrtaceae		28	
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Mamey	28	Introducida
Oxalidaceae		1	
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	1	Introducida
Rubiaceae		1	Introducida
<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G.Don	Buqué de novia	1	Introducida
Rutaceae		1	
<i>Triphasia trifolia</i> (Burm.f.) P.Wilson	Limoncito de jerusalén	1	Introducida
Indeterminado		1	
Indeterminado		1	



Figura 4. Fotografía de algunas plantas urbanas de Iquitos monumental (Perú). A. *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda). B. *Plumeria pudica* (lirio). C. *Delonix regia* (acacia roja). C. *Elaeis guineensis* (palma aceitera). D. *Roystonea regia* (coquito).

Tabla 4. Lista de especies de plantas de Iquitos (Amazonía peruana) con cantidades de individuos; con resultados de la presente investigación y recopilación de referencias bibliográficas.

Id.	Especie	Aquino (2015)	Cabudivo (2017)	Panduro (2018)	Angulo et al. (2017)	Villacorta (2019)	La presente investigación	Total
1	<i>Abarema auriculata</i>			3				3
2	<i>Abarema</i> sp. 1					4		4
3	<i>Acacia farnesiana</i>			1				1
4	<i>Acacia</i> sp. 1				1			1
5	<i>Adonidia merrillii</i>	92	30	115	1		19	257
6	<i>Anacardium occidentale</i>		1			12		13
7	<i>Andira inermis</i>					2		2
8	<i>Annona montana</i>				1			1
9	<i>Annona muricata</i>			1		1		2
10	<i>Annona</i> sp. 1					1		1
11	<i>Artocarpus altilis</i>		4			4		8
12	<i>Averrhoa carambola</i>					36	1	37
13	<i>Bactris</i> sp. 1					1		1
14	<i>Bougainvillea spectabilis</i>					3		3
15	<i>Caesalpinia</i> sp. 1				1			1
16	<i>Calliandra angustifolia</i>					1		1
17	<i>Carica papaya</i>	1				78	2	81
18	<i>Caryota obtusa</i>			4				4
19	<i>Caryota urens</i>					7		7
20	<i>Cassia fistula</i>			1	1			2
21	<i>Cecropia</i> sp. 1					1		1
22	<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	1						1
23	<i>Citrus medica</i>					2		2
24	<i>Citrus paradisi</i>					4		4
25	<i>Clusia palmicida</i>			1				1
26	<i>Coccothrinax</i> sp. 1					13		13
27	<i>Cocos nucifera</i>	2	11	14	1	104		132
28	<i>Copernicia macroglossa</i>			3				3
29	<i>Couepia bracteosa</i>					4		4
30	<i>Couepia subcordata</i>		1	14	1			16
31	<i>Cyca</i> sp. 1					2		2
32	<i>Delonix regia</i>			10			8	18
33	<i>Dypsis decipiens</i>			223				223
34	<i>Dypsis lutescens</i>				1		10	11
35	<i>Elaeis guineensis</i>	58	9	46		39	14	166
36	<i>Elaeis oleifera</i>				1			1
37	<i>Erythrina</i> sp.1					1		1
38	<i>Eugenia stipitata</i>					1		1
39	<i>Eugenia uniflora</i>					1		1
40	<i>Euphorbia</i> sp.						3	3
41	<i>Euphorbia tirucalli</i>						1	1
42	<i>Euterpe oleracea</i>	21		8		3	3	35
43	<i>Euterpe precatoria</i>		15			2		17

Id.	Especie	Aquino (2015)	Cabudivo (2017)	Panduro (2018)	Angulo et al. (2017)	Villacorta (2019)	La presente investigación	Total
44	<i>Ficus benjamina</i>	27		184	1	162	33	407
45	<i>Ficus elastica</i>					1		1
46	<i>Ficus</i> sp. 1					1		1
47	<i>Ficus</i> sp. A		167					167
48	<i>Garcinia elliptica</i>			2				2
49	<i>Garcinia madruno</i>				1	2	1	4
50	<i>Handroanthus</i> sp. 1				1			1
51	<i>Handroanthus</i> sp. A					1		1
52	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>					7	1	8
53	<i>Inga edulis</i>		1			38		39
54	<i>Inga</i> sp. 1					1		1
55	<i>Inga</i> sp. 2					2		2
56	<i>Inga</i> sp. 3					1		1
57	<i>Ixora coccinea</i>					1		1
58	<i>Ixora finlaysoniana</i>						1	1
59	<i>Lagerstroemia indica</i>						2	2
60	<i>Leucaena leucocephala</i>			1				1
61	<i>Livistona chinensis</i>				1		1	2
62	<i>Mammea americana</i>			1				1
63	<i>Mangifera indica</i>	22	40	25	1	259	10	357
64	<i>Mauritia flexuosa</i>	1	7	7	1			16
65	<i>Morinda citrifolia</i>	2				16		18
66	<i>Muntingia calabura</i>					11		11
67	<i>Musa x paradisiaca</i>					45		45
68	<i>Parinari excelsa</i>		2					2
69	<i>Persea americana</i>					13		13
70	<i>Plumeria pudica</i>						2	2
71	<i>Pououma cecropiifolia</i>					1		1
72	<i>Pouteria caimito</i>		3	1	1	26		31
73	<i>Pouteria multiflora</i>			1				1
74	<i>Pritchardia hardyi</i>			67				67
75	<i>Prosopis pallida</i>					39		39
76	<i>Pseudobombax munguba</i>					1		1
77	<i>Pseudophoenix lediniana</i>			39				39
78	<i>Psidium guajava</i>		1			16		17
79	<i>Quarariblea cordata</i>		1			10		11
80	<i>Rollinia mucosa</i>					1		1
81	<i>Roystonea regia</i>					522	30	552
82	<i>Senna reticulata</i>					5		5
83	<i>Spondias dulcis</i>			2		12		14
84	<i>Swietenia macrophylla</i>			1				1
85	<i>Syzygium cumini</i>	25	11	2	1			39
86	<i>Syzygium jambos</i>					5		5
87	<i>Syzygium malaccense</i>	32	88	76	1	168	28	393
88	<i>Tabernaemontana divaricata</i>						2	2

Id.	Especie	Aquino (2015)	Cabudivo (2017)	Panduro (2018)	Angulo et al. (2017)	Villacorta (2019)	La presente investigación	Total
89	<i>Tamarindus indica</i>			4				4
90	<i>Terminalia catappa</i>	74	28	126	1	518	23	770
91	<i>Theobroma cacao</i>			2		1	1	4
92	<i>Triphasia trifolia</i>						1	1
93	<i>Trithrinax brasiliensis</i>			1				1
94	<i>Yucca gloriosa</i>						1	1
95	Indeterminado						1	1

familias, excepto con Asparagaceae y Apocynaceae.

Debido a diferentes factores, como la preferencia estética de las personas (Domínguez *et al.*, 2022), las políticas municipales (Álvarez, 2021; Gumier y Nardella-Dellova, 2022) o la disponibilidad de semillas o plantones, la presencia de las familias difiere en estudios realizados en otras zonas urbanas de América Latina. En la zona urbana de Caquetá (Colombia) se reportaron Fabaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Araceae, Heliconiaceae, Verbenaceae, Malvaceae y otras (Correa *et al.*, 2005); y en el Estado de México (Méjico) Asteraceae, Solanaceae, Lamiaceae, Amaranthaceae, Acanthaceae, Poaceae, Malvaceae, Brassicaceae, Plantaginaceae, entre otras (Martínez-de la Cruz *et al.*, 2015).

Realizando un consolidado de nuestra investigación con el resto de investigaciones publicadas sobre la diversidad de especies arbóreas en Iquitos, las diez especies más abundantes son *Terminalia catappa*, *Roystonea regia*, *Ficus benjamina*, *Syzygium malaccense*, *Mangifera indica*, *Adonidia merrillii*, *Dypsis decipiens*, *Ficus* sp. A, *Elaeis guineensis* y *Cocos nucifera*.

Las especies de plantas *Euphorbia tirucalli*, *Lagerstroemia indica*, *Plumeria pudica*, *Tabernaemontana divaricata* y *Triphasia trifolia*, no fueron reportadas para Loreto en las publicaciones existentes sobre diversidad de plantas (Aquino, 2015; Cabudivo, 2017; Panduro, 2018; Pérez *et al.*, 2017 y Villacorta, 2019), tampoco se en-

cuentran como colecta de muestras botánicas, ni en el Jardín botánico del Missouri (<https://tropicos.org>), ni en SpeciesLinks (<https://specieslink.net/aut/login/>). Estas muestras representan el primer registro para estas especies en Loreto.

Solo dos de las 25 especies que reportamos para Iquitos monumental son nativas de la Amazonía; este mismo patrón ocurre en las áreas urbanas de Cuba (Machado-Carcasés, 2016), Ecuador (Fuentes, 2016), incluso en Puerto Maldonado (Perú), de acuerdo a Román (2018); esto demuestra que en varias ciudades se prefieren las plantas introducidas, a pesar de que estas plantas pueden ocasionar muchos problemas ambientales (Azcue, 2022; Arechiga *et al.*, 2022; Granara y Claps, 2003; Villaseñor y Magaña, 2006). Aun así, las plantas introducidas o exóticas siguen siendo las preferidas para el ornato de las ciudades amazónicas. En este sentido sería adecuado promover el cultivo de especies nativas (Zhiminaicela-Cabrera *et al.*, 2020), demostrando que tienen muchas más ventajas que las introducidas. Disponiendo de una gran diversidad de especies en los bosques que rodean Iquitos, sería necesario e inteligente elaborar estrategias claras para la arborización de sus calles, teniendo además en cuenta que se prevé para el futuro una disminución notoria de su cobertura vegetal (Palacios *et al.*, 2019). La arborización podría incorporar además la gran diversidad de especies de plantas medicinales existentes, las cuales podrían ser un beneficio directo para la población de la gran urbe (Galy

et al., 2000; Siviero *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2016). Los programas de arborización de Iquitos podrían generar emprendimientos económicos en las comunidades rurales que rodean la ciudad, al convertirse en potenciales proveedoras de semillas y plantones de especies nativas (Hernández *et al.*, 2015).

En base a los resultados recomendamos las siguientes acciones futuras. 1. Desarrollar una página web gratuita en la que se registren las especies de plantas de Iquitos, lo que nos permitiría tener actualizada la composición de la flora de Iquitos. 2. Completar el inventario de las plantas de la ciudad de Iquitos. 3. Promover el cultivo de plantas nativas con todos los actores involucrados (comunidades rurales, indígenas o mestizas, gobierno nacional, gobierno regional, gobierno local, entidades públicas y privadas). 4. Elaborar catálogos de identificación de las especies de plantas urbanas. 5. Cubrir con plantas nativas los espacios destinados para áreas verdes que actualmente se encuentran sin plantas.

CONCLUSIONES

Iquitos monumental presenta pocas especies de plantas, incluso tiene calles sin plantas. Estas calles deben ser priorizadas para futuras campañas de arborización. Muchas especies registradas no son plantas nativas. De acuerdo con todas las publicaciones consultadas (incluyendo la presente investigación), tenemos que en Iquitos hay 95 especies de plantas, lo que representa una baja diversidad. La diversidad beta nos indica que algunas calles y cuadras de la ciudad de Iquitos tienen las mismas plantas. La composición florística de Iquitos monumental está conformada principalmente por *Ficus benjamina*, *Roystonea regia*, *Syzygium malaccense*, *Terminalia catappa*, *Adonidia merrillii*, *Elaeis guineensis*, *Mangifera indica*, *Dypsis lutescens*, y *Delonix regia*; y las familias predominantes son Arecaceae, Moraceae, Myrtaceae, Combretaceae, Anacardiaceae y Fabaceae.

AGRADECIMIENTO

A Paulette Dávila y Frank Chota, por su apoyo durante el inventario de campo, a George Gálindo, por la elaboración del mapa, al Herbario AMAZ por el secado de las muestras botánicas. A Nállaret M. Dávila Cardozo por sus valiosos aportes en la revisión del presente manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, W. R. Á., Pita, M. P. D. (2020) Listado de plantas ornamentales urbanas de Tunja (Boyacá, Colombia). *Revista Mutis*, 10(1): 57-78.
- Álvarez, T. (2021) Procesos de transformación de la traza urbana ante el desarrollo del turismo a escala local. Villa de Leyva, Colombia. *Cuadernos de Turismo*, 47: 159-178.
- Ángulo, 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.
- Aquino, J. (2015) *Composición Arbórea urbana en la ciudad de Iquitos – Loreto – Perú 2014*. Tesis Universidad Nacional De La Amazonia Peruana.
- Arechiga, J., Esquivel, T., Camacho, A., Delgado-Rodríguez, M. R., Vargas-González, P., Quijas, S. (2022) Diversidad florística y estructural de la vegetación riparia a lo largo de un gradiente urbano-natural del río Pitillal, Jalisco, México. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 25(Supl. 1): 1-14.
- Azcue, I. (2022) Problemáticas en bosques urbanos y su impacto para la recreación y el turismo. El caso de las reservas forestales Bosque Peralta Ramos y Montemar-El Grossellar (Mar del Plata, Argentina). *Revista de Ocio y Turismo*, 16(1): 119-139.
- Biondi, D., Pedrosa-Macedo, J. H. (2008) Plantas invasoras encontradas na área urbana

- de Curitiba (PR). *Floresta*, 38(1): 129-144.
- Cabudivo, K. (2017) *Secuestro de CO₂ y producción de oxígeno en árboles urbanos de la Av. Abelardo Quiñones - Distrito San Juan Bautista, Loreto - Perú, 2016*. Iquitos. Tesis Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.
- Castañeda, P. (2018) Diagnóstico para la implementación de la forestería urbana en Lima Metropolitana. Tesis Magíster Scientiae Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Climate-Data.Org. (2019) Climate Data For Cities Worldwide. [Online]. Acceso 30 De Marzo Del 2022. Disponible En: [Https://En.Climatedata.Org/](https://En.Climatedata.Org/).
- Correa, M., Trujillo, E., Frausin, G. (2005) inventario de la flora del campus de la Universidad de la Amazonia, municipio de Florencia (Caquetá-Colombia). *Momentos de Ciencia*, 2(2): 107-115.
- Domínguez, F., Sánchez, R., Cabezas, J. C., Pías, B. (2022) La flora de la ciudad de Madrid como modelo para la integración de la conservación de la biodiversidad en el diseño urbanístico. *Ecosistemas*, 31(1): 2182-2182.
- Farnum, F., Murillo, V. (2016) Aplicación de la etnobotánica como estrategia para la conservación de los recursos naturales en áreas urbanas. *Revista Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios*, 3(2): 22-35.
- Ferrufino-Acosta, L., Cruz, S. Y., Mejía-Ordóñez, T., Rodríguez, F., Escoto, D., Sarmiento, E., Larkin, J. L. (2019) Composición, estructura y diversidad florística del bosque seco en el Valle de Agalta, Honduras. *Madera y bosques*, 25(2): 1-15.
- Frausin, G., Trujillo, E., Correa, M., Betancourt, V. H. G. (2010) Plantas útiles en una comunidad indígena Murui-Muinane desplazada a la ciudad de Florencia (Caquetá-Colombia). *Mundo amazónico*, 1: 267-278.
- Fuentes, E. (2016) *Estructura y composición florística del arbolado urbano e índice verde urbano en el cantón Quevedo*. Tesis Magíster Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
- Furlan, V., & Garramuño, M. P. (2022) Yo las espero todo el año... Las frutas cultivadas por mujeres en jardines domésticos. Sus aportes a la diversidad alimentaria y nutricional en Puerto Iguazú, Argentina. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, 17(1): 1-16.
- Gálvez, A. (2020) Los árboles urbanos en la habitabilidad. *Paideia Xxi*, 10(1): 11-31.
- García, V. B., Zerna, M. H. C. (2017) Identificación de nematodos en plantas ornamentales en el área urbana-paisajística de la ciudad de Guayaquil. *Alternativas*, 18(2): 73-79.
- González, E.; Pérez, V.; Acosta, Z.; Vento, A. D.; Varela, N.; Jover, A., Verdecia, R. (2015) Manual revisado para colecta y herborización de especies de plantas cubanas. *Revista ECOVIDA*, 5(1): 117-138.
- Granara, M. C., Claps, L. E. (2003) Cochiniillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32: 625-637.
- Gumier, R., Nardella-Dellova, P. (2022) A posse da terra urbana e suas implicações na preservação do meio ambiente e o adequado uso do solo urbano—um estudo sobre as áreas de proteção permanente e utilização dos espaços urbanos de forma sustentável e as políticas públicas. *Revista Direito Civil*, 4(1): 97-111.
- Hammer, Ø., Harper, D. A., Ryan, P. D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica*, 4(1): 1-9.
- Hernández, M. H., i Pujol, D. S., Gil, A. M. (2015) Auge y caída de nuevas naturalezas urbanas: plantas ornamentales y expansión turístico-residencial en Alicante. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 68: 129-158.
- Julião, G. R., Fernandes, G. W., Negreiros, D., Bedê, L., Araújo, R. C. (2005) Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 97-106.

- Machado-Carcasés, Carracedo, C., Acosta, C. (2016) Composición del arbolado en áreas de interés histórico y monumental de la ciudad de Santiago de Cuba. *Centro De Información Y Gestión Tecnológica De Santiago De Cuba*, 94-103.
- Martínez-Soto, J. (2016) Efectos Psicoambientales De Las Áreas Verdes En La Salud Mental. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology (IJP)*, 50(2): 204-214.
- Meza, F. N. (2011) *Inventario de especies forestales en las arborizaciones urbanas públicas de huancayo metropolitano*. Tesis Universidad Nacional Del Centro Del Perú.
- Montealegre, P. (2021) Chacras, alamedas y baldíos: formas rurales de verde en la modernización urbana de Santiago. *ARQ (Santiago)*, 108: 44-55.
- Moreno, C. E. (2000) *Métodos para medir la biodiversidad*. Volumen 1. Manuales y tesis SEA.
- Muñoz, L. M.; Pérez, R. P.; Reséndiz, J. F., Reyes, R. R. (2022) Caracterización de árboles de riesgo en el Parque Nacional Viveros de Coyoacán, Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 13(72): 201-222.
- Palacios, J. J., Zárate-Gómez, R., Vela, Minaya. R. J., Martín, M., Benavides, J. E. (2019) Predicción de la pérdida de la cobertura vegetal por aumento de áreas urbanas en Iquitos, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 7(1): 37-50
- Panduro, M. (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 doctoral Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.
- Paredes, M. (2012) *Clima, documento temático*. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos –Perú.
- Pitman, N., Gagliardi-Urrutia, G., Jenkins, C. (2013) *La Biodiversidad de Loreto, Perú*:
- El conocimiento actual de la diversidad de plantas y vertebrados terrestres*. Center for International Environmental Law, Washington, DC, USA.
- Pochettino, M. L., Arenas, P., Sánchez, D., Correa, R. (2008) Conocimiento botánico tradicional, circulación comercial y consumo de plantas medicinales en un área urbana de Argentina. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 7(3): 141-148.
- Ponce-Donoso, M., Vallejos-Barra, O. (2016) Valoración de árboles urbanos, comparación de fórmulas. *Rev. FCA UNCUYO*, 195-208.
- Román, V. (2018) *Distribución, superficie, accesibilidad y flora de las áreas verdes urbanas en la ciudad de Puerto Maldonado, Madre De Dios, Perú*. Tesis Universidad Nacional Amazónica De Madre De Dios.
- Santos, A. B. N., Araújo, M. P., Sousa, R. S., Lemos, J. R. (2016) Plantas medicinais conhecidas na zona urbana de Cajueiro da Praia, Piauí, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 18: 442-450.
- Sébastien, G. A. L. Y., Rengifo-Salgado, E. L., Hay, Y. O. (2000) Factores de la organización del mercado de las plantas medicinales en Iquitos-Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*, 11(1-2), 139-158.
- Siviero, A., Delunardo, T. A., Haverroth, M., Oliveira, L. C., Mendonça, A. M. S. (2012) Plantas medicinais em quintais urbanos de Rio Branco, Acre. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 14: 598-610.
- Vásquez, R. (1992) Sistemática de las plantas medicinales de uso frecuente en el área de Iquitos. *Folia Amazónica*, 4(1): 65-80.
- Vibrans, H., Lozada-Pérez, L., Romero-Manzanares, A., Aguilera-Gómez, L. I., Rivas-Manzano, I. V. (2015) Plantas ruderales del área urbana de Malinalco, Estado de México, México. *Botanical Sciences*, 93(4): 907-919.
- Villacorta, C. (2019) *Estructura y diversidad de especies de la comunidad de plantas ar-*

borescentes de la zona urbana del distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento de Loreto, Perú, 2019. Tesis Universidad Nacional De La Amazonía Peruana.

Villaseñor, J. L., Magaña, P. (2006) Plantas introducidas en México. Ciencias, 82: 38-40.

Zhiminaicela-Cabrera, J. B., Quevedo-Guerrero, J. N., Reyes, S. N. H., Quinche, A. R. S., Bermeo-Gualan, L. Y. (2020) Estudio etnobotánico de plantas medicinales e importancia de conservar las especies vegetales silvestres del Cantón Chilla, Ecuador. *Ethnoscientia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, 5(1): 1-10.

Conflictos de interés

Los autores declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés. R. Zárate es editor de la revista y no intervino en el proceso editorial.