

Revista Cubana de
Ciencias Forestales

CFORES

Volumen 11, número 1; 2023

Artículo original

Diversidad de árboles y arbustos en los parques urbanos de la ciudad de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México

Diversity of Trees and Shrubs in the Urban Parks of the City of Cintalapa de Figueroa, Chiapas, Mexico

Diversidade de árvores e arbustos em parques urbanos na cidade de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México

Alexis Domínguez Liévano^{1*}



¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). México.

*Autor para la correspondencia: alexis.dominguez@posgrado.ecosur.mx

Recibido: 2023-01-20.

Aprobado: 2023-03-30.

RESUMEN

La influencia del arbolado en los parques urbanos es un elemento clave por ser sitios de recurrencia de los ciudadanos a la hora de realizar actividades de descanso, recreación o simple ocio, permitiendo liberar el estrés de las jornadas laborales. Sin embargo, la diversidad y riqueza de especies de árboles y arbustos por lo general, ha sido poco analizada por los responsables o encargados de las áreas verdes en los ayuntamientos municipales. Por ello, el objetivo del presente estudio fue identificar las especies arbóreas y arbustivas



que se encuentran en cinco parques urbanos de la ciudad de Cintalapa de Figueroa en Chiapas, México. El muestreo e identificación se desarrolló en una sola etapa en los cinco parques. Se registraron 8 especies leñosas en total pertenecientes a 6 familias y 7 géneros, incluidos arbustos (1 %) y árboles (99 %). Las familias con mayor número de especies fueron Bignoniaceae (22 %) y Meliaceae (16.6 %). Los géneros con mayor número de especies en los parques fueron *Tabebuia* (71), *Ficus* (34) y *Thuja* (12). El 40.96 % de especies son introducidos y 59.03 % nativos. Entre las especies registradas, *Cedrela odorata* L. se encuentra catalogada en estatus de "protección especial" según la NOM-059-SEMARNAT-2010. El conocimiento del tipo de especies que se encuentran en los parques urbanos es adecuado para su uso en el diseño y selección de árboles y arbustos nativos, tanto para la producción en viveros municipales, como para su posterior plantación.

Palabras clave: Ecología urbana; Especies introducidas; Especies nativas; Biodiversidad urbana; Índices ecológicos.

ABSTRACT

The influence of trees in urban parks is a key element because they are sites of recurrence of citizens when carrying out activities of rest, recreation or simple leisure, allowing to release the stress of working days. However, the diversity and richness of tree and shrub species has generally been little analyzed by those responsible or in charge of green areas in municipal councils. Therefore, the objective of this study was to identify the tree and shrub species found in five urban parks in the city of Cintalapa de Figueroa in Chiapas, Mexico. Sampling and identification was developed in a single stage in all five parks. A total of 8 woody species belonging to 6 families and 7 genera were recorded, including shrubs (1 %) and trees (99 %). The families with the highest number of species were Bignoniaceae (22 %) and Meliaceae (16.6 %). The genera with the highest number of species in the parks were *Tabebuia* (71), *Ficus* (34) and *Thuja* (12). 40.96 % of species are introduced and 59.03% native. Among the species registered, *Cedrela odorata* L. is listed in "special protection" status according to NOM-059-SEMARNAT-2010. Knowledge of the type of species found in urban



parks is suitable for use in the design and selection of native trees and shrubs, both for production in municipal nurseries, and for subsequent planting.

Keywords: Urban ecology; introduced species; native species; urban biodiversity; Ecological indices.

SÍNTESE

A influência das árvores nos parques urbanos é um elemento chave, pois são lugares onde os cidadãos vão para descanso, recreação ou simples atividades de lazer, permitindo-lhes aliviar o estresse do dia de trabalho. Entretanto, a diversidade e a riqueza das espécies de árvores e arbustos tem sido geralmente pouco analisada pelos responsáveis ou responsáveis pelas áreas verdes nos conselhos municipais. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar as espécies de árvores e arbustos encontrados em cinco parques urbanos da cidade de Cintalapa de Figueroa, em Chiapas, México. A amostragem e identificação foi realizada em uma única etapa nos cinco parques. Um total de 8 espécies lenhosas pertencentes a 6 famílias e 7 gêneros foram registradas, incluindo arbustos (1 %) e árvores (99 %). As famílias com o maior número de espécies foram Bignoniaceae (22 %) e Meliaceae (16,6 %). Os gêneros com o maior número de espécies nos parques foram *Tabebuia* (71), *Ficus* (34) e *Thuja* (12). Os 40,96 % de espécies são introduzidos e 59,03 % são nativos. Entre as espécies registradas, *Cedrela odorata* L. está listada em status de "proteção especial" de acordo com o NOM-059-SEMARNAT-2010. O conhecimento do tipo de espécies encontradas nos parques urbanos é adequado para uso no projeto e seleção de árvores e arbustos nativos, tanto para produção em viveiros municipais quanto para plantio posterior.

Palavras-chave: Ecologia urbana; Espécies introduzidas; Espécies nativas; Biodiversidade urbana; Índices ecológicos.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, parte importante de la sostenibilidad referente a las áreas verdes en una ciudad se encuentra entorno a la gestión y el análisis de la ecología urbana, considerada como un metabolismo ecológico a la hora de analizar los flujos y consumos de los recursos materiales y energéticos propios del lugar, desde diferentes perspectivas e interrelación con otros campos de estudio (Cursach *et al.*, 2012; Hahs y Evans, 2015). En este contexto, cuando se inicia de un nuevo asentamiento humano (localidad, colonia o ciudad), también se inician procesos de destrucción y cambio drástico del ecosistema, perdiendo de vista todos los procesos ecológicos dados y la disminución de la biodiversidad presente en el lugar (Faeth *et al.*, 2011).

Sin embargo, a pesar de que, en las ciudades, y no solo en México, sino en el mundo, albergan un gran número de personas (con aumento exponencial), las áreas verdes son y tienen que ser tomadas en cuenta cada vez más como espacios para la conservación de la biodiversidad, especialmente la arbórea nativa (Kowarik, 2011; Ramalho y Hobbs, 2012). Con algunas investigaciones realizadas en parques urbanos, han observado en ocasiones que la diversidad de árboles presentes en estos sitios son elevados estando en la ciudad, llegando a encontrar una igualdad entre el número de especies nativas y exóticas (McKinney, 2008). Por lo tanto, los parques urbanos pensados como sitios verdes tienen que ser manejados e intervenidos para mejorar la vista y arquitectura del paisaje, ya que son los espacios con la mayor accesibilidad y visita por los habitantes de las zonas urbanizadas.

Parte de la importancia que tienen los parques urbanos en las ciudades está dada por los diferentes servicios ambientales que brindan; desde la mitigación y disminución de la contaminación del aire, reducción del ruido por el constante tráfico debido al uso de vehículos automotores, hasta belleza escénica, favoreciendo, además, la conservación de la diversidad biológica, tanto para la flora y fauna local (Miras *et al.*, 2022; Ortiz y Luna, 2019; Cortazar, 2022). Dentro de otras funciones que aporta el arbolado, se mencionan también la captación de contaminantes que se encuentran en el aire o la atmósfera, la conservación de una mayor humedad en el suelo mediante su sistema radical y principalmente, que son



pieza clave en la mitigación del cambio climático, al ser puntos focales en un sitio con mucha construcción o infraestructura a su alrededor, es decir, claves en la salud ambiental en las ciudades (Hinojosa, 2023; Orozco *et al.*, 2020; Villafuerte, 2023).

La intervención del hombre en estos espacios destinados a la belleza escénica y paisajismo en una ciudad, es fundamentalmente directa y muy transformadora, ya que se tiene el poder de cambiar el cómo se ve y percibe un parque urbano desde que inicia, y puede o no tener un buen diseño para los habitantes que lo visitan durante sus tiempos libres (Téllez, 2023; Zúñiga *et al.*, 2023). En especial ya que son lugares que deben proporcionar un ambiente natural, y que proporcione beneficios sociales como ambientales, permitiendo que la misma sociedad se apropie de sus espacios, de su diversidad biológica, así como de sus especies de árboles nativos (Ferrufino *et al.*, 2018).

El objetivo de este estudio fue identificar las especies arbóreas y arbustivas nativas e introducidas en cinco parques urbanos en la ciudad de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México, usadas para reforestar y embellecer dichos espacios. El análisis fue dirigido a la identificación de los árboles y arbustos, así como a la comparación de la riqueza y diversidad de los parques urbanos muestreados. Con lo anterior, se busca obtener información útil para futuros proyectos urbanos referentes a áreas verdes en Cintalapa, Chiapas, en lo que respecta a la selección adecuada de especies según el espacio y la zona en la que se construya en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. Se visitaron cinco parques urbanos en la ciudad de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, entre ellos, el parque Central, Santo Domingo, Guadalupe, Bicentenario y Sur Urbana (Tabla 1).



Tabla 1. - Características de los cinco parques urbanos estudiados en Cintalapa de Figueroa, Chiapas

PARQUE	COORDENADAS	Superficie (ha)
Central	16.6992, -93.7210	0.6219
Sur Urbana	16.6778, -93.7251	0.1018
Bicentenario	16.6821, -93.7295	0.8052
Santo Domingo	16.6981, -93.7255	0.4809
Guadalupe	16.6926, -93.7223	0.2942

Toma de datos. La toma de datos se desarrolló en una sola etapa en los cinco parques, en la que se muestrearon los sitios con apoyo de un estudiante de licenciatura para distinguir la diversidad de especies de árboles y arbustos en los parques. Se recolectaron especímenes con flores o frutos para su posterior identificación en el Herbario de ECOSUR-Tapachula (ECO-TA-H) cuando fue necesario. Los especímenes se identificaron usando claves dicotómicas de la Flora Mesoamericana (Davidse *et al.*, 1994) cuando fue necesario. Los datos sobre la forma de vida, el origen de las especies y los nombres científicos se consultaron en World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org>). La información sobre nombres comunes y usos se recopiló de literatura especializada y a través de consultas a personas locales cuando fue necesario. Para identificar los estados de conservación de las especies en México, se consultaron las bases de datos de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Análisis de la información para evaluar la estructura horizontal, la riqueza y diversidad, se determinó el número total de individuos (n); número total de especies (S); riqueza específica (índice de Margalef) que se basa en la cuantificación del número de especies presentes; diversidad alfa (Shannon) el cual se fundamenta en la distribución proporcional de la abundancia de cada taxón (Magurran, 2004); dominancia de Simpson, diversidad de Simpson (1 dominancia de Simpson) e índice de diversidad verdadera de Shannon (Jost, 2006). Las fórmulas utilizadas para determinar los índices de diversidad se muestran en el Tabla 2 (Tabla 2).



Tabla 2. - Fórmulas utilizadas para determinar los índices de diversidad

$H' = - \sum_{i=1}^S P_i * \ln (p_i)$ $P_i = n_i / N$	<p>H' = Índice de Shannon-Weiner</p> <p>S = Número de especies presentes</p> <p>N = Número total de individuos</p> <p>n_i = Número de individuos de la especie</p> <p>ln = Logaritmo natural</p>
$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln (N)}$	<p>D_{Mg} = Índice de Margalef</p> <p>S = Número de especies presentes</p> <p>N = Número total de individuos</p> <p>ln = Logaritmo natural</p>
$1D = \exp(H')$	<p>¹D = Índice de diversidad verdadera de Shannon-Weiner</p> <p>H' = Índice de Shannon-Weiner</p>

La diversidad de especies, en su definición, de cada análisis y muestreo considera tanto al número de especies (riqueza), como al número de ejemplares (abundancia) de cada especie (Mostacedo, 2000). El índice de Shannon-Wiener es el más utilizado para determinar la diversidad de especies de plantas en un determinado hábitat, en este caso parques. Los resultados de este índice se expresan con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 1, pero no tiene límite superior. Se utilizó este índice porque el muestreo corresponde a un censo, puesto que se consideraron todos los árboles de cada parque y, en consecuencia, todos los ejemplares de la comunidad vegetal se incluyen en el muestreo.

Análisis estadísticos. Los datos e información recopilada de los parques urbanos se analizaron de manera descriptiva o con estadística descriptiva; para facilitar la observación y resultados, los datos se registraron en Microsoft Excel® 2013 para Windows.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron ocho especies de árboles diferentes, de los cuales el número total fue de 35 especies en los cinco parques urbanos, pertenecientes a seis familias y siete géneros. Las familias con mayor número de especies fueron Bignoniaceae (22 %) y Meliaceae (16.6 %). Los géneros con mayor número de especies en los parques fueron *Tabebuia* (7), *Ficus* (3) y *Thuja* (1) (Tabla 3).

Tabla 3. - Familias presentes en los parques urbanos de Cintalapa, Chis

FAMILIAS	No. DE ESPECIES	No. DE INDIVIDUOS	%
Anacardiaceae	1	2	1.2
Araucariaceae	1	4	2.4
Bignoniaceae	4	78	47
Boraginaceae	1	3	1.8
Casuarinaceae	1	2	1.2
Cupresaceae	1	12	7.2
Fabaceae	1	1	0.6
Lamiaceae	1	1	0.6
Malpighiaceae	1	2	1.2
Malvaceae	1	6	3.6
Meliaceae	3	13	7.8
Moraceae	1	34	20.5
Simaroubaceae	1	8	4.8
TOTAL		166	100

El parque Bicentenario muestra el mayor número de especies (8), mientras que el Central, Guadalupe, Santo Domingo y Sur Urbana, mantienen un mismo número de especies (7) (Tabla 4). Las especies más comunes, registradas en los cinco parques, fueron *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC., *Tabebuia donnell-smithii* Rose, *Thuja orientalis* L. y *Jacaranda mimosifolia* Dom. (Tabla 5). De las especies enlistadas en los parques urbanos de Cintalapa,



el 59.03 % son nativas y el 40.96 % son introducidas. Las formas de vida, los más comunes que se encontraron fueron los árboles (99 %), y en menor proporción los arbustos (1 %) (Tabla 6). De manera similar, Castillo y Pastrana (2015) manifiestan que la diversidad de especies del arbolado en su caso, de alineación, presenta esa situación de parentesco en el número de especies nativas respecto a las introducidas, debido a que existen deficiencias en la gestión ambiental de los mismos y desconocimiento de otras especies interesantes por parte de las autoridades y diseñadores, así como las modas jardineras (Tabla 4).

Tabla 4. - Composición florística de los cinco parques urbanos estudiados en Cintalapa, Chis

Parque	No. de especies	No. de géneros	No. de familias	Origen	
				Introducidas	Nativas
Bicentenario	8	7	6	4	4
Central	7	6	4	3	4
Guadalupe	7	6	6	4	3
Santo Domingo	7	6	6	3	4
Sur Urbana	6	6	6	2	4

Tabla 5. - Especies encontradas en los parques de Cintalapa, Chis

ESPECIE	No. DE INDIVIDUOS	%
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	4	2.4
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	5	3
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	2	1.2
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	2	1.2
<i>Cedrela odorata</i> L.	6	3.6
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	6	3.6
<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	3	1.8



<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf	1	0.6
<i>Ficus benjamina</i> Lin	34	20.5
<i>Jacaranda mimosifolia</i> Dom.	6	3.6
<i>Mangifera indica</i> L.	2	1.2
<i>Simarouba glauca</i> D.C.	8	4.8
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	1	0.6
<i>Swietenia humilis</i> King.	2	1.2
<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	33	19.9
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	38	22.9
<i>Tectona grandis</i> L.F.	1	0.6
<i>Thuja orientalis</i> L.	12	7.2
TOTAL	166	100

Tabla 6. - Listado de especies de los árboles de los parques importantes de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México

Parque	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Habitato	Origen	Estatus de riesgo
Bicentenario	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate	19	A	N	SR
		<i>Jacaranda mimosifolia</i> Dom.	Jacaranda	2	A	I	SR
		<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Primavera	4	A	N	SR
	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i> D.C.	Aceituna	4	A	N	SR
		<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	1	A	I	SR
	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	1	A	N	SR
	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina	2	A	I	SR
	Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.F.	Teca	1	A	I	SR
	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	4	A	N	PE
Central		<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Primavera	22	A	N	SR



	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate	6	A	N	SR
		<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipán Africano	1	A	I	SR
		<i>Jacaranda mimosifolia</i> Dom.	Jacaranda	4	A	I	SR
	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	4	A	N	SR
	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i> King.	Caobilla	2	A	N	SR
		<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	2	A	N	PE
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> Lin	Benjamina	4	A	I	SR
Guadalupe	Bignoniaceae	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Primavera	4	A	N	SR
		<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate	2	A	N	SR
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> Lin	Benjamina	17	A	I	SR
	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	Cupape	3	A	N	SR
	Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucaria	4	A	I	SR
	Cupressaceae	<i>Thuja orientalis</i> L.	Tulia	12	Ar	I	SR
	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Neem	1	A	I	SR
Santo Domingo	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	1	A	I	SR
	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate	9	A	N	SR
		<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	Primavera	3	A	N	SR
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> Lin	Benjamina	6	A	I	SR
	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Neem	4	A	I	SR
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	Nance	1	A	N	SR
	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i> D.C.	Aceituna	2	A	N	SR
Sur Urbana	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate	2	A	N	SR
	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> Lin	Benjamina	7	A	I	SR
	Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf	Framboyán	1	A	I	SR
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K	Nance	1	A	N	SR
	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	1	A	N	SR



Simarouba ceae	<i>Simarouba glauca</i> D.C.	Aceituna	2	A	N	SR
-------------------	------------------------------	----------	---	---	---	----

Nota: Origen (N = nativa; I = introducida). Estatus de riesgo (SR = sin riesgo; PE = protección especial; A = amenazada, P = Peligro de extinción). Habito: A = árbol, Ar = arbusto.

Entre los estudios enfocados a la evaluación e identificación de especies presentes en los parques urbanos en las ciudades, se encuentra el de Nelson (2004), quién realizó un estudio en avenidas y bulevares del Municipio del Distrito Central, Honduras, identificando el número de especies nativas e introducidas, enfocándose en las plantas raras y vulnerables que pudiera encontrar. Del mismo modo, Ferrufino *et al.* (2015) llevó a cabo una observación sobre la flora en el campus de Ciudad Universitaria en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

En "protección especial", según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra *Cedrela odorata* L. con seis individuos encontrados en los parques urbanos, mientras que el resto de especies se registran como "sin riesgo". Por su parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), considera al cedro rojo en la categoría de vulnerable (VU), mientras que en el CITES, se encuentra en el Apéndice II, en la que se señala que no está necesariamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. El mayor número de individuos de árboles fue registrado en el parque Central y Guadalupe (43), seguido del parque Bicentenario (34). Mientras que, en el número total de especies, Bicentenario (8) resguarda una mayor cantidad que el resto de los parques, la diferencia entre los demás es de una especie (6-7). La riqueza específica encontrada en el parque Bicentenario fue la más sobresaliente (1.98) entre los parques, Sur Urbana fue la segunda más riqueza de especies. En la diversidad alfa por Shannon, Santo Domingo (0.73) en donde se encontró un mayor índice de diversidad, seguido del parque de Guadalupe (0.68). El registro de mayor dominancia de Simpson fue en el Bicentenario, el menor fue en Santo Domingo. Sin embargo, en la diversidad de Simpson el mayor índice fue para Santo Domingo, seguido de Guadalupe. El menor índice de diversidad verdadera de Shannon fue para el parque Sur Urbana, y para el de mayor índice fue de Santo Domingo (Tabla 7).



En un ejemplo en cuanto a especies exóticas invasoras que se pueden encontrar en algunos parques urbanos, Román-Guillen *et al.* (2019) identificaron en espacios verdes de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez que dentro de las cien especies más dañinas del mundo que cita la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ellos encontraron presentes en tales espacios verdes a; guarumbo (*Cecropia peltata*), guaje (*Leucaena leucocephala*) y tulipán de África (*Spathodea campanulata*) (Lowe, Browne, Boudjelas y De Poorter, 2004). Asimismo, registraron otras especies como pelos de ángel (*Albizia lebeck*), pata de vaca (*Bauhinia variegata*), cañafístula (*Cassia fistula*), flamboyán (*Delonix regia*), tamarindo (*Tamarindus indica*), paraíso (*Melia azedarach*), grosella (*Phyllanthus acidus*) y naranja (*Citrus sinensis*), identificadas como especies invasoras en México por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (2016).

Entre las especies exóticas o introducidas encontradas en el presente trabajo, se encuentran; *Jacaranda mimosifolia* Dom, *Mangifera indica* L., *Casuarina equisetifolia* L., *Tectona grandis* L.F., *Spathodea campanulata* Beauv., *Ficus benjamina* Lin, *Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco, *Thuja orientalis* L., *Azadirachta indica* A. Juss. y *Delonix regia* (Boj.) Raf, número de especies que probablemente resulten muy alarmantes por la cantidad de individuos encontrados, sin embargo, debe considerarse la frecuencia de los mismos al momento de realizar y validar planes de manejo o re-plantación de árboles en áreas urbanas con parques en Cintalapa y lugares aledaños.

Tabla 7. - Índices de diversidad evaluados en los parques urbanos de Cintalapa, Chis

Índices	Bicentenario	Central	Guadalupe	Santo Domingo	Sur Urbana
Número total de individuos (n)	34	43	43	26	14
Número total de especies (S)	8	7	7	7	6
Riqueza específica (Índice de Margalef)	1.985	1.595	1.595	1.842	1.895
Diversidad alfa Shannon	0.640	0.656	0.687	0.734	0.638



Dominancia de Simpson	0.349	0.310	0.259	0.219	0.306
Diversidad de Simpson	0.651	0.690	0.741	0.781	0.694
Índice de Diversidad Verdadera de Shannon	1.896	1.927	1.987	2.084	1.892

El origen de los árboles y arbustos observados en los sitios de nuestros es semejante, ya que de manera general se puede mencionar que hay un 50-50 % de especies nativas e introducidas, a pesar de esto, las especies presentes deberían ser en su mayoría nativas o locales, puesto que tienen algunas ventajas: adaptación a las condiciones climáticas, edáficas, geológicas e hídricas del lugar de origen; semillas o propágulos se encuentran localmente disponibles; conservación del acervo y la diversidad genética; brindan hábitat para la fauna local; toleran enfermedades y agentes patógenos (plagas) e identidad con el entorno de la ciudad, es vegetación autóctona (Alvarado *et al.*, 2023; Cajilema y Fernández, 2023).

Canizales *et al.* (2020) reportaron en un parque urbano de la ciudad de Montemorelos, Nuevo León, al noreste de México, un total 918 árboles de 13 especies, pertenecientes a 11 géneros, de los cuales siete son introducidos, número menor al encontrado en nuestra investigación; asimismo reportaron un índice de Margalef (D) de 1.9, una diversidad de Shannon (H') de 1.17 y un Índice de Diversidad Real de 3.22. Alanís-Rodríguez *et al.* (2022), mencionaron en su trabajo realizado en el parque urbano del centro de Hualahuises, Nuevo León un registro de 38 especies de plantas vasculares distribuidas en 35 géneros y 22 familias. El 63.20 % (25 especies) son introducidas y el 36.8 % (21 especies) son nativas. La familia más representativa fue Fabaceae con cuatro especies. No obstante, Terrazas *et al.* (1999), Zamudio (2001), Velasco *et al.* (2013) y Sánchez y Artavia (2013) demuestran que, a partir de sus investigaciones, las áreas verdes urbanas en las ciudades y en general, la diversidad florística urbana en el país es pobre, por lo que es necesario fijar nuevas investigaciones para contemplar tan importantes espacios.



Yulibeisi *et al.* (2022) evaluaron la descripción florística y un diagnóstico de la situación del arbolado en la zona urbana de la ciudad de El Vigía, Mérida Venezuela. Encontraron 634 individuos distribuidos en 13 familias, 30 géneros y 31 especies siendo 38.70 % de éstas introducidas. La especie más representativa fue *Moquilea tomentosa* con el 18.24 % (Índice de Valor de Importancia IVI). Observaron que existió un predominó de individuos en las aceras con 215 (33.91 %), seguido de las islas en las avenidas con 194 (30.59 %), otras localidades con mantenimientos con 117 (18.45%) y patios con 108 (17.03 %). Los autores confirman la importancia del papel que juega el arbolado en las ciudades, así como también resaltan los daños evidentes que son provocados a la naturaleza debido a la mala planificación del urbanismo y sus áreas verdes, caso semejante a lo encontrado en el presente trabajo de investigación.

Los espacios destinados a áreas verdes en los parques urbanos en Cintalapa, Chis., a pesar de la falta de organización y distribución de especies en cada uno de los parques, estos forman y son parte importante de la salud y calidad de vida de los habitantes de la ciudad (Martínez *et al.*, 2020), pero carente de interés de los mismos al no involucrarse en las áreas verdes de los parques.

CONCLUSIONES

Se concluye que la diversidad de árboles y arbustos presenta una baja diversidad y riqueza en los parques debido a la falta de planificación.

A partir de la identificación de las especies en los parques urbanos, es posible abordar propuestas de replantación con especies de árboles nativas del Valle de Cintalapa (selva baja caducifolia) con las ya existentes en los parques urbanos, con el fin de disminuir y controlar el número de especies introducidas en los espacios destinados al tiempo libre e interacción de la población.



AGRADECIMIENTOS

El autor agradece de manera especial al C. Martín A. Domínguez por el acompañamiento y colaboración en la realización de este estudio en los parques de Cintalapa, Chis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALANÍS-RODRÍGUEZ, E., MORA-OLIVO, A., MOLINA-GUERRA, V. M., GÁRATE-ESCAMILLA, H. y SIGALA RODRÍGUEZ, J. A. 2022. Caracterización del arbolado urbano del centro de Hualahuises, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* vol 13 no. 73. Recuperado de DOI: 10.29298/rmcf.v13i73.1271.
- ALVARADO, R. J. G., CEPEDA, M. K. C., BUSTAMANTE, P. D. Y. y PALACIOS, A. J. P. 2023. Incidencia de la tala de árboles producto de la regeneración urbana en el bienestar de los pobladores del cantón Babahoyo. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* 11 (Especial No. 1): pp. 79-88. Recuperado de <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/2733>.
- CANIZALES VELÁZQUEZ, P. A., ALANÍS RODRÍGUEZ, E., HOLGUÍN ESTRADA, V. A., GARCÍA, S. Y CHÁVEZ COSTA, A. C. 2020. Caracterización del arbolado urbano de la ciudad de Montemorelos, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* vol 11 no. 62. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i62.768>.
- CASTILLO, L., y PASTRANA, J. C. 2015. Diagnóstico del arbolado viario de El Vedado: composición, distribución y conflictos con el espacio construido. *Arquitectura y Urbanismo* vol. 36 no.2: pp. 93-118. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376839254007>
- CAZALES VELÁZQUEZ, P. A., ALANÍS RODRÍGUEZ, E., HOLGUÍN ESTRADA, V. A., GARCÍA GARCÍA, S. y CHÁVEZ COSTA, A. C. 2020. Caracterización del arbolado urbano de la ciudad de Montemorelos, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias*



Forestales vol. 11 no. 62. Recuperado de DOI:
<https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i62.768>

COMISIÓN NACIONAL PARA EL USO Y CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 2016. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/invasoras>.

CURSACH, J. A., RAU, J. R., TOBAR, C. N. y OJEDA, J. A. 2012. Estado actual del desarrollo de la ecología urbana en grandes ciudades del sur de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 52: pp. 57-70. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022012000200004

DAVIDSE, G., SOUSA, M. S. y CHATER, A. O. 1994. Flora Mesoamericana (en línea) Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Biología, Missouri Botanical Garden, Natural History Museum (London, England) UNAM. Recuperado de <https://tropicos.org>.

FAETH, S. H., BANG, C. y SAARI, S. 2011. Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences* vol. 1223 no. 1: pp. 69-81. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.17496632.2010.05925.x>.

FERRUFINO, L., OYUELA, O., RUBIO, A., SANDOVAL, G. y SOSA, E. 2018. El Jardín Botánico del Centro de Interpretación Ambiental Felipe II: Un espacio para conservar la flora urbana de Francisco Morazán. *Revista Ciencia y Tecnología* 23: pp. 60-80. <https://www.camjol.info/index.php/RCT/article/view/6861>

FERRUFINO, L., OYUELA, O., SANDOVAL, G. y FRANCIA BELTRÁN, F. 2015. Flora de la ciudad universitaria, UNAH: un proyecto de ciencia ciudadana realizado por estudiantes universitarios. *Revista Ciencia y Tecnología* 17: pp. 112-131. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.5377/rct.v0i17.2684>.

HAHS, A. K. y EVANS, K. L. 2015. Expanding fundamental ecological knowledge by studying urban ecosystems. *Functional Ecology* 29: pp. 863-867. Recuperado de DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12488>.



- HINOJOSA, M. I. 2023. Propuesta de Planificación de Parques Verdes Sostenibles, en el Polígono de Metro Park, Corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá. In *Gobernanza, comunidades sostenibles y espacios portuarios* (pp. 1085-1100). Servicio de Publicaciones, Universidad de Huelva.
- JOST, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* vol. 113: 110-116. DOI: Recuperado de [10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x](https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x).
- MAGURRAN, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing. Oxford, UK. 215 p. Recuperado de <http://www.bionica.info/Biblioteca/Magurran2004MeasuringBiological.pdf>
- MARTÍNEZ-VALDÉS, V., RIVERA EVODIA, S., GONZÁLEZ GAUDIANO y EDGAR J. 2020. Parques urbanos: un enfoque para su estudio como espacio público. *Intersticios sociales* no. 19: pp. 67-86. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642020000100067&lng=es&tlng=es.
- MCKINNEY, M. L. 2008. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban ecosystems* vol. 11 no. 2: pp. 161-176. Recuperado de DOI: [10.1007/s11252-007-0045-4](https://doi.org/10.1007/s11252-007-0045-4).
- MIRAS, M., et al. 2022. Los unos y los otros. *Anales del IAA* vol. 52 pp. 1. 1-4 pp. Recuperado de: <http://www.iaa.fadu.uba.ar/ojs/index.php/anales/article/view/425/699>
- MOSTACEDO, B. 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal*. BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 92 p. Recuperado de <https://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- NELSON, S. C. 2004. *Vegetación en el ámbito urbano*. Tegucigalpa, 76 p.
- OROZCO, M., MARTÍNEZ, J., FIGUEROA, A. y DAVYDOVA, V. 2020. Environmental Health Diagnosis in a Park as a Sustainability Initiative in Cities. *Sustainability* 12:64-36. Recuperado de



https://www.researchgate.net/publication/343555560_Environmental_Health_Diagnosis_in_a_Park_as_a_Sustainability_Initiative_in_Cities

ORTIZ, N. L., y LUNA, C. V. 2019. Diversidad e indicadores de vegetación del arbolado urbano en la ciudad de Resistencia, Chaco - Argentina. *Agronomía y Ambiente* vol 39 n. 2: pp. 54-68. Recuperado de <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/97>

RAMALHO, C. E. y HOBBS, R. J. 2012. Time for a change: dynamic urban ecology. *Trends in Ecology & Evolution* vol 27 no. 3: pp. 179-188. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.10.008>.

ROMÁN-GUILLÉN, L. M., ORANTES-GARCÍA, C., CARPIO-PENAGOS, C. U., SÁNCHEZ-CORTÉS, M. S., BALLBÍKINAS-AQUINO, M. S. y FARRERA SARMIENTO, O. 2019. Diagnóstico del arbolado de alineación de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *Madera y Bosques* vol. 25 no. 1: e2511559. Recuperado de DOI: 10.21829/myb.2019.2511559.

SÁNCHEZ, G. y ARTAVIA, R. 2013. Inventario de la foresta en San José: gestión ambiental urbana. *Ambientico*, pp. 26-33. DOI: https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacan-items/5/24175/232-233_26-33.pdf

VELASCO, E., CORTÉS, E., GONZÁLEZ, A., MORENO, F. y BENAVIDES, H. 2013. Diagnóstico y caracterización del arbolado del Bosque de San Juan de Aragón. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* vol. 4 no. 19, pp. 102-111. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322013000500009

VILLAFUERTE, G. R. V. 2023. La regeneración de áreas verdes y urbanas en los Altos de Chiapas. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa ReLIE* vol 1 no. 3: 39.

YULIBEISI, D., PINO, M., RONALD, R., QUINTANA, L. M y GÓMEZ, A. 2022. Caracterización florística y condición actual del arbolado urbano, El Vigía, Mérida



