

Áreas verdes y arbolado urbano existente en el cantón Sucre, Manabí, Ecuador

Green areas and existing urban trees in Sucre canton, Manabí, Ecuador

César Alberto Cabrera Verdesoto¹, Jennifer Fabiola Bermúdez Chica², Otto Francisco Mero Jalca¹, Jennifer Andrea García Álava², Valeria Lisette Cali Ligua²

¹Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

²Profesional Independiente, Ecuador.

Autor de correspondencia: cesar.cabrera@unesum.edu.ec

Recibido: 06/04/2023. Aceptado: 24/04/2024

Publicado el 11 de julio de 2024

Resumen

Las áreas verdes y arbolado son parte esencial de las dimensiones ecológica, social, ambiental y económica de la sostenibilidad urbana. El objetivo de la investigación fue evaluar el arbolado en la zona urbana del cantón Sucre, con un área verde de 36 628,27 m², donde se realizó un censo de los parques existentes, también se elaboró un inventario de las especies forestales en las parroquias Bahía de Caráquez y Leonidas Plaza. Para esto, se consideró que los parques son espacios públicos claramente delimitados, dominados por vegetación arbórea destinados como áreas verdes públicas; en la investigación se obtuvo la información dasométrica de los árboles de los 18 lugares entre ellos parques y elementos de seguridad vial (avenidas) existentes en el cantón; se determinó también las áreas, con el total de superficie de las áreas verdes y la población urbana total; según el índice verde urbano (IVU) fue de 1,85 m²/hab, para conocer a fondo los árboles de cada parque, se utilizó el análisis cartográfico en la elaboración de mapas y la georreferenciación de espacios verdes. El índice de valor de importancia ecológica donde las especies *Azadirachta indica* fue la especie más representativa con 28,49% y el *Tecoma stans* con 1,03% la menos representativa, Margalef (2,85) reflejó con media diversidad de especies, Simpson (0,82) representó una diversidad media y Shannon-Wiener (2,98) con diversidad media. Concluyendo, que el arbolado urbano consiste principalmente en especies introducidas, con un índice verde bajo y una diversidad media según los índices de Margalef, Simpson y Shannon-Wiener.

Palabras clave: dasométrica, diversidad media, espacios públicos, vegetación, zona de estudio.

Abstract

Green areas and trees are an essential part of the ecological, social, environmental and economic dimensions of urban sustainability. The objective of the research was to evaluate the coverage in the urban area the Sucre canton, with a green area 36 628,27 m², where a census of existing parks was conducted, an inventory of forest species in the Bahía de Caráquez and Leonidas Plaza parishes was compiled. For this purpose, parks were considered clearly delimited public spaces, dominated by arboreal vegetation destined as public green areas; the research gathered dasometric information on trees from 18 locations including parks and road safety elements (avenues) in the canton; it also determined the areas, along with the total green area surface and the total urban population; according to the urban green index (IVU) it was 1,85 m²/hab. In order to get to know the trees in each park in depth, cartographic analysis was used in the preparation of maps and the georeferencing of green spaces. The ecological importance value index where the *Azadirachta indica* species was the most representative species with 28,49% and the *Tecoma stans* with 1,03% the least representative, Margalef (2,85) reflected with medium diversity of species, Simpson (0,82) represented medium diversity and Shannon-Wiener (2,98) represented medium diversity. Concluding, that urban trees consist mainly of introduced species, with a low green index and a medium diversity according to the Margalef, Simpson and Shannon-Wiener indices.

Keywords: dasometric, average diversity, public spaces, vegetation, study area.

Introducción

Las áreas verdes son un componente importante del paisaje urbano; el valor de estos espacios se debe a los beneficios ambientales, económicos y sociales que proveen, tales como el mantenimiento de la biodiversidad, el incremento en el precio de las propiedades y la mejora de la calidad de vida. Una forma de mantener la provisión de estos beneficios de manera sostenible en el tiempo podría considerar como estrategia la integración en una red interconectada de áreas verdes. La interconexión de los parques a través de corredores verdes en las vías permitiría la circulación de los flujos de energía, especies y nutrientes, necesarios para mantener el hábitat natural (Peña, 2015).

Las áreas verdes urbanas (AVU) han sido un elemento constante en las urbes; en un inicio respondieron al interés de ofrecer servicios recreativos al aire libre para los pobladores, siendo espacios con diversos tipos de vegetación (Morales-Gallegos *et al.* 2021). Entre el arbolado urbano y la calidad de vida, explican la importancia del entorno urbano, ya que se trata de un factor directo en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad y la estrategia de un desarrollo sustentable en ella (González *et al.* 2019).

El espacio público corresponde a aquel territorio de la ciudad en donde cualquier persona puede estar y circular libremente como un derecho. Es el escenario de la interacción social cotidiana; también se la define como el soporte físico de las actividades cuyo fin es satisfacer las necesidades urbanas colectivas más allá de los intereses personales de los individuos. Para entender lo que es un espacio público se debe hacer referencia a su aspecto histórico, así podemos conocer sus orígenes y su evolución (Narváez y Sarmiento, 2014).

Es necesario que las ciudades desarrollen y adopten de acuerdo a sus necesidades, una tipología para diferenciar los espacios de acuerdo a su tamaño, función y meta social. Igualmente, la tipología facilitará la planificación de las áreas verdes y el desarrollo de inventarios (Vargas *et al.* 2021).

En correspondencia con lo anterior se realizó este trabajo con el objetivo de evaluar las áreas verdes y arbolado urbano existente en el cantón Sucre, Manabí, Ecuador, e inventariar las especies arbóreas y familias existente en las áreas verdes, además la determinación del área en m² de espacios verdes y arbolado, con el respectivo cálculo de los índices de valor de importancia ecológica, riqueza de Margalef, diversidad de Simpson y de Shannon-Weiner.

Materiales y métodos

Localización de la investigación

El estudio se desarrolló en las parroquias Bahía de Caráquez y Leónidas Plazas, entre las coordenadas GD: latitud 0.5979° S y longitud 80.4237° O perteneciente al cantón Sucre, ubicado al noroeste de la provincia de Manabí, Ecuador (Figura 1), cuenta con una superficie de 764,00 km² precipitación media

anual 790 mm. Temperatura media anual es de 23 °C a 26 °C, limita al Norte con Océano Pacífico, Estuario del Río Chone y cantón San Vicente, al Sur con los cantones Portoviejo y Rocafuerte, al Este con los cantón Tosagua, al Oeste con el Océano Pacífico (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [PDOT], 2012).

La evaluación de las áreas verdes y el arbolado existente en la zona urbana del cantón Sucre se fundamentó en los siguientes pasos:

Inventario forestal

Se realizó un censo de todas las especies forestales presentes en las áreas verdes de la zona urbana del cantón Sucre que corresponde a 36 628,27 m². Para esto se consideró todos aquellos lugares como parques y elementos de seguridad vial (avenidas), son espacios públicos claramente delimitados, dominados por vegetación y destinados como áreas verdes públicas para la realización de actividades recreativas al aire libre. Se determinaron las variables dendrométricas como diámetro a 1,30 m de la base del suelo con la utilización de una cinta diamétrica; altura total (h); volumen de copa y las coordenadas de cada parque.

Población y muestra

Para esta investigación fue el 100% de los parques y elementos de seguridad vial (avenidas), en referencia a Cabrera *et al.* (2022).

Para determinar las áreas verdes y el área neta de cobertura del arbolado se realizó mediante la toma de datos de los perímetros de los espacios públicos verdes y copas de las especies forestales, utilizando el modelo de Cabrera *et al.* (2020).

Determinación del Índice Verde Urbano

El IVU se calculó a partir de la proyección de la población del área urbana del último censo realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC, 2012). Asimismo, se consideró el total de la superficie urbana de Sucre que cuenta con áreas verdes, cuyo valor fue calculado en m², aplicando la Ecuación 1 planteada por Cusme y Farfán (2022).

$$IVU = \frac{\text{Total superficie de áreas verdes (m}^2\text{)}}{\text{Número de habitantes de la zona urbana del cantón Sucre}} \quad (1)$$

El valor obtenido del IVU, fue comparado con el dato establecido por la Organización Mundial de la Salud que es de 9,00 m²/hab.

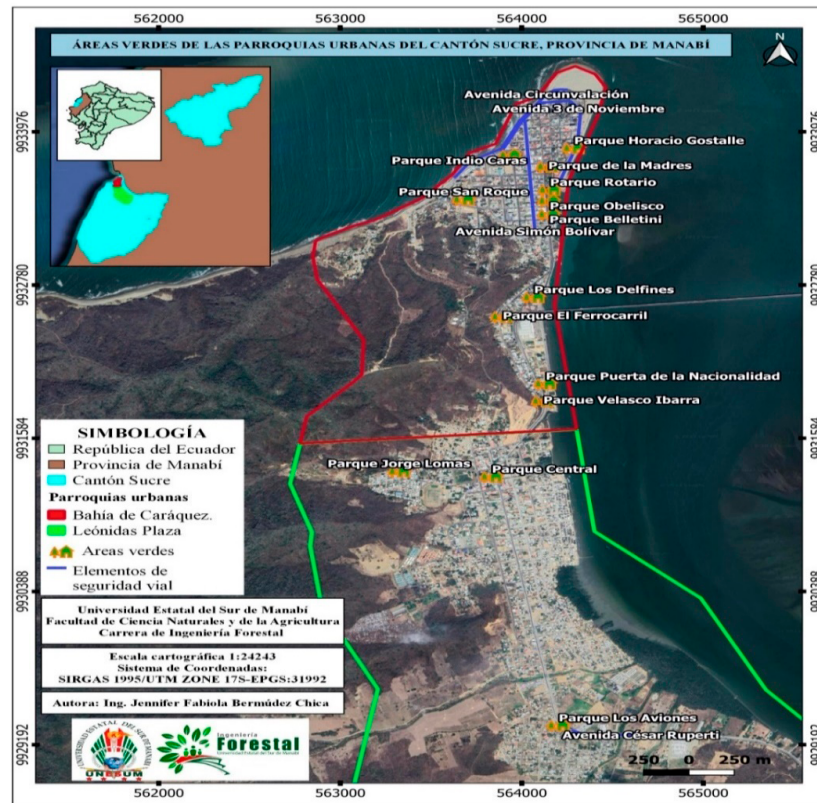


Figura 1. Ubicación espacial de las áreas verdes en las parroquias Bahía de Caráquez y Leónidas Plaza

$$\text{Abundancia absoluta (A)} = \frac{N^{\circ} \text{ total de individuos por especie}}{\text{Total de área muestreada}} \quad (2)$$

$$\text{Abundancia relativa (AR)\%} = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{Frecuencia relativa (FR)\%} = \frac{N^{\circ} \text{ de sitios en que está la especie}}{N^{\circ} \text{ total de sitios de muestreo}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Dominancia relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100 \quad (5)$$

$$\text{Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE)\%} = (AR + FR + DR)/(3) \quad (6)$$

Análisis de la información

Para evaluar cada especie dentro de las áreas verdes, se calculó el Índice de Valor de Importancia Ecológico (IVIE), el cual relaciona la abundancia absoluta (A), abundancia relativa (AR), frecuencia relativa (FR) y su dominancia relativa (DmR), aplicando las Ecuaciones 2, 3, 4, 5 y 6 por Mostacedo

y Fredericksen (2000) citado en Cabrera *et al.* (2020).

La riqueza de las especies forestales se determinó mediante el índice de Margalef (D_{Mg}), el índice de Simpson (λ) y el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), con las Ecuaciones 7, 8 y 9 propuestas por Moreno (2001).

$$D_{Mg} = \frac{N^{\circ} \text{ especies presentes}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \quad (7)$$

$$\lambda = \frac{N^{\circ} \text{ de individuos de la especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos de la muestra}} \quad (8)$$

$$H' = \text{Abundancia relativa} * \text{Logaritmo natural} \quad (9)$$

Resultados y discusión

Inventario forestal para identificar las especies forestales y familias que existen en las áreas verdes del cantón Sucre

El inventario de las áreas verdes realizado en la zona urbana del cantón Sucre, registró 16 especies arbóreas, de las cuales el 56,25% fueron introducidas y el 43,75% nativas, encontrándose 11 familias botánicas, siendo la Fabaceae la más distintiva, con 194 individuos en 18 áreas de estudio (Tabla 1). Estos resultados son menores al estudio de Cabrera *et al.* (2020) en Jipijapa, Ecuador, quien muestra 13 especies arbóreas, 10 familias botánicas con un total de

134 individuos en 13 parques y 38,46% de especies nativas, 61,54% introducidas, siendo superior a los resultados de Cabrera *et al.* (2022) obtenidos en Portoviejo, Ecuador, donde el inventario del arbolado urbano registró 30 especies forestales, 14 familias botánicas, 4 139 ejemplares en 27 áreas verdes y 33,33% de especies nativas, 66,67% introducidas. Sin embargo, los mismos autores afirman que Fabaceae fue la familia más representativa en su estudio.

Determinación la superficie de áreas verdes y arbolado que existe en la zona de estudio

En la zona urbana del cantón Sucre, el área neta de cobertura de arbolado es de 12 136,15 m² y un área verde total de 36 628,27 m² (Tabla 2). Estos datos indican una cobertura menor en comparación con los datos de Cabrera *et al.* (2020) en Jipijapa, quienes obtienen 4 760 m² de área neta de cobertura arbórea y 16 473 m² de área verde total, siendo superior a los resultados de Cabrera *et al.* (2022) en Portoviejo, donde 34 917 m² de área neta de cobertura de arbolado y 412 879 m² de área verde total.

Tabla 1. Inventario general

N°	Nombres científicos	Nombre común	Familia	Origen	Total de árboles
1	<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.	neem	Meliaceae	Introducida	47
2	<i>Bucida buceras</i> ; L	olivo negro	Combretaceae	Nativa	19
3	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. 1825	acacia amarilla	Fabaceae	Introducida	1
4	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh	ceibo	Bombacaceae	Nativa	2
5	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	dormilón	Meliaceae	Nativa	1
6	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	acacia roja	Fabaceae	Introducida	4
7	<i>Ficus benjamina</i> (L)	ficus	Moraceae	Introducida	57
8	<i>Hura crepitans</i> L.	jabillo	Euphorbiaceae	Introducida	2
9	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	guaba	Mimosaceae	Nativa	3
10	<i>Mangifera indica</i> L	mango	Anacardiaceae	Introducida	8
11	<i>Samanea saman</i> ; (Jacq.) Merr.	samán	Mimosaceae	Introducida	5
12	<i>Senna incarnata</i> (Pav. & Benth.)	calvario	Caesalpiniaceae	Introducida	11
13	<i>Tamarindus indica</i> L. (1753).	tamarindo	Fabaceae	Nativa	25
14	<i>Terminalia catappa</i> L	almendro	Combretaceae	Nativa	5
15	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	fresno	Bignoniaceae	Introducida	1
16	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	pechiche	Verbenaceae	Nativa	3
Total			11		194

Tabla 2. Distribución de las especies de las áreas verdes y arbolado de la zona urbana del cantón Sucre

Parroquias	Área verde publica	Especie	Total área verde	Total de área neta cobertura arbolado (m ²)	Total de individuos
Bahía de Caráquez	Parque Los Delfines	3	1 990,39	101,07	7
	Parque Obelisco	0	1 334,93	0	0
	Parque Rotario	3	2 662,86	1 371,46	11
	Parque Indio Caras	1	1 798,67	153,1	4
	Parque Belletini	1	280,2	22,01	4
	Parque San Roque	0	1 765,19	0	0
	Parque Velazco Ibarra	3	585,91	205,64	4
	Parque Puerta de la nacionalidad	3	2 161,51	237,16	6
	Parque Senador Horacio Gostalle	2	169,61	360,76	3
	Parque de las Madres	4	6 568,58	3 256,53	30
Leónidas Plaza	Parque El Ferrocarril	1	610,92	70,05	1
	Av. Simón Bolívar	5	2 186,03	2 300,63	38
	Av. Circunvalación	0	2 328,19	0	0
	Av. 3 de Noviembre	6	2 273,46	2 323,02	53
	Parque Los Aviones	2	1 950,87	230,65	5
	Parque Central	4	4 971,46	1 349,96	24
	Parque Jorge Lomas 3		2 063,84	154,11	4
	Av. Cesar Ruperti	0	925,45	0	0
Total			36 628,07	12 136,15	194

El cantón Sucre tiene un índice verde urbano de 1,85 m²/hab, lo que discrepa con el estudio de Pérez-Miranda y López-Falfán (2015) en Mérida, Yucatán, México de 5 m²/hab. De manera similar, Cabrera *et al.* (2020) reportaron 2,7 m²/hab en Jipijapa, Ecuador, y Cabrera *et al.* (2022) también reportaron 4,92 m²/hab en Portoviejo, Ecuador.

$$\text{ÍVU} = 1,85 \text{ m}^2/\text{hab}$$

Descripción de los índices de valor de importancia ecológica, Margalef, Simpson y Shannon-Weiner del arbolado en las áreas verdes del cantón Sucre

El índice de valor de importancia ecológica con mayor porcentaje es *Azadirachta indica* con 28,49%, y el *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth., la menor importancia con 1,03%. Leal *et al.* (2018) obtienen mayor IVI en *Fraxinus americana* L. y *Citrus sinensis* (L) Osbeck de menor importancia con 0,20%, así mismo Cabrera *et al.* (2020), obtiene mayor IVIE en *Azadirachta indica* con 52,22% y *Citrus limon* de menor importancia con 1,68%.

Tabla 3. Determinación del índice de valor importancia ecológica

N.º	Nombre botánico	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVIE
		Aa	Ar (%)	Fa	Fr (%)	Da	Dr (%)	(100%)
1	<i>Azadirachta Indica</i> A. Juss.	47	24,23	7	18	13,61	43,4	28,49
2	<i>Bucida buceras</i> ; L.	19	9,79	5	13	0,63	2,02	8,11
3	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. 1825	1	0,52	1	3	0,15	0,48	1,17
4	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	2	1,03	1	3	0,65	2,10	1,88
5	<i>Cojoba arborea</i> (L). Britton & Rose.	1	0,52	1	3	0,06	0,21	1,07
6	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	4	2,06	1	3	0,73	2,33	2,30
7	<i>Ficus benjamina</i> L.	57	29,38	6	15	6,69	21,50	21,96
8	<i>Hura crepitans</i> L.	2	1,03	1	3	1,38	4,43	2,65
9	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	3	1,55	3	8	0,17	0,56	3,20
10	<i>Mangifera indica</i> L.	8	4,12	3	8	0,70	2,26	4,63
11	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	5	2,58	2	5	1,44	4,63	4,07
12	<i>Senna incarnata</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby.	11	5,67	1	3	0,70	2,26	3,48
13	<i>Tamarindus indica</i> L. (1753).	25	12,89	4	10	4,01	12,90	11,93
14	<i>Terminalia catappa</i> L.	5	2,58	1	3	0,09	0,30	1,79
15	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth.	1	0,52	1	3	0,02	0,07	1,03
16	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	3	1,55	2	5	0,06	0,20	2,25
Total		194	100	40	100	31,12	100	100

Diversidad

El índice de Margalef (D_{Mg}) presentó una biodiversidad en riqueza específica media de 2,85, que difiere a la investigación del arbolado urbano de Canizales *et al.* (2020) con una riqueza de 1,9. Además, el valor del índice de Simpson (1-D) registró de 0,82 con una diversidad media para las áreas verdes. Este índice mide tanto la diversidad como la dominancia de especies; pero existe cierta dominancia de las especies abundantes (Martínez *et al.* 2022) en el área de estudio; por otra parte, el índice de Shannon-Wiener ($H' = 2,98$), indica la diversidad de especie media; y es similar para Diversidad e indicadores de vegetación del arbolado urbano de Resistencia, Chaco, Argentina ($H' = 2,84$) por Ortiz y Luna (2019).

Conclusiones

El inventario florístico permitió identificar los caracteres taxonómicos de las especies arbóreas que conforman las áreas verdes y arbolado urbano del cantón Sucre.

El Índice Verde Urbano (IVU) de Sucre está por debajo

de los 9 m²/hab recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón debe buscar alternativas para incrementar los espacios verdes.

En las áreas verdes de Sucre las especies con mayor y menor representatividad ecológica son especies introducidas de acuerdo a los índices estudiados, con una diversidad media por las especies dominantes en los espacios verdes.

Referencias bibliográficas

- Cabrera Verdesoto, C. A., Cedeño Macías, E. L., Míeles Segura, K. A., Jiménez González, A. y Manrique Tóala, T. O. (2022). Áreas verdes y arbolado en la zona urbana del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. *Siembra*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i1.3380>
- Cabrera Verdesoto, C. A., Ponce Macías, C. J., Cantos Cevallos, C., Morán, Morán, J. J. y Cabrera Verdesoto, R. P. (2020). Áreas Verdes y Arbolado en la Zona Urbana

- del Cantón Jipijapa. *Revista Ciencia y Tecnología*, 13(2), 47–53. <https://doi.org/10.18779/cyt.v13i2.392>
- Canizales Velázquez, P., Alanís Rodríguez, E., Holguín Estrada, V. A., García García, S. y Collantes Chávez Costa, A. (2020). Caracterización del arbolado urbano de la ciudad de Montemorelos, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11(62), 111-135. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i62.768>
- Cusme Sacón, M. D. y Farfán Valdéz, E. V. (2022). *Evaluación del índice verde urbano de la parroquia Calceta para la elaboración de un plan de manejo de áreas verdes* [Tesis de Grado, ESPAM MFL]. https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1795/TIC_IA14D.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012-2025 (2012). Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal Del cantón Sucre. <https://dokumen.tips/documents/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-sucre.html?page=1>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2012). *Índice Verde Urbano 2012*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-verde-urbano/>
- Leal Elizondo, C. E., Leal Elizondo, N., Alanís Rodríguez, E., Pequeño Ledezma, M. A., Mora Olivo, A. y Buendía Rodríguez, E. (2018). Estructura, composición y diversidad del arbolado urbano de Linares, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 9(48), 252-270. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i48.129>
- Martínez Juárez, G., Rodríguez Trejo, D. A., Sánchez, D. G., Caballero, L. M. y Morales, A. V. (2022). Descripción del arbolado de alineación de la ciudad de Puebla por grado de marginación y vialidad. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 13(70), 85–111. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i70.830>
- Morales-Gallegos, L. M., Martínez-Trinidad, T., & Mohedano-Caballero, L. (2021). El espacio ocioso urbano como alternativa para la creación de áreas verdes en Texcoco, México. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 9(3), 423-439. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692021000300423&lng=es&tlng=es.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir biodiversidad*. M y T-Manuales y Tesis SEA. (Vol. 1) Zaragoza, España. 84 pp. <http://entomologia.rediris.es/sea/manyttes/metodos.pdf>
- Narváez, W. y Sarmiento, F. (2014). *Intervención en el parque cultural y recreativo Guantung de la ciudad de Cañar* [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20822>
- Ortiz, N. L. y Luna, C. V. (2019). Diversidad e indicadores de vegetación del arbolado urbano en la Ciudad de Resistencia, Chaco-Argentina. *Agronomía & Ambiente. Revista de la Facultad de Agronomía UBA* 39(2), 54-68. <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/97>
- Peña Guillen, V. (2015). Configuración espacial de las áreas verdes públicas en el ámbito distrital adyacente a la Costa Verde, Lima. *Anales Científicos*, 76(1), 52-58. <https://doi.org/10.21704/ac.v76i1.764>
- Pérez-Miranda, S. y López-Falfán, I. (2015). Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. *Economía, sociedad y territorio*, 15(47), 01-33. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212015000100002&lng=es&tlng=es.
- Vargas Collaguazo, L. A., Veloz, J., Larreta, E. y Bonifaz de Elao, C. (2021). Superficie y accesibilidad a las áreas verdes en la Parroquia Puerto Bolívar de la ciudad de Machala, Provincia El Oro, Ecuador. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 8(1), 29-36. <https://doi.org/10.53591/cna.v8i1.227>

