

Diagnostico florístico y fitosanitario de las especies arbóreas presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

Diagnostics floristic and phytosanitary of species tree
present in the parish Francisco Eugenio Bustamante,
Maracaibo, Zulia state, Venezuela

J. Soto¹, J. Diaz² y M. Ramirez¹

¹Herbario de la Universidad del Zulia “José Omar Zambrano” (HERZU), Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, LUZ, Apartado 526, Maracaibo 4005, Venezuela.

²Estudiante de Pregrado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Apartado 129, Naganagua 2001, Venezuela.

Resumen

Se realizó un diagnostico florístico y fitosanitario de los árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, a través de recolecciones de muestras botánicas *in situ* y evaluaciones visuales directas, durante los meses de marzo, abril y mayo de 2011. El material recolectado fue procesado utilizando las técnicas clásicas de herborización. Se identificó un total de 43 especies de árboles agrupadas en 38 géneros y 24 familias, siendo el 44,18% de las especies introducidas y el 55,82% nativas de América. La familia Fabaceae presentó el mayor número de especies con cinco Mimosoideae, cuatro Caesalpinioideae y una Faboideae. Las especies que predominaron, dado el número de veces que fueron recolectadas fueron *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim), *Swietenia mahogani* (L.) Jacq. (Caobo extranjero), *Peltophorum pterocarpum* (DC.) K. Heyne (San Francisco), *Mangifera indica* L. (Mango), *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. (Apamate), *Ficus microcarpa* L. F. (Matapalo), *Bucida buceras* L. (Bucaro) y *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Nispero). Los árboles de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante se encontraron distribuidos principalmente en jardines y plazas, y en menor frecuencia en aceras,

canchas deportivas e islas divisorias de algunas avenidas. Algunos individuos de “San Francisco” (33%), “Apamate” (27%) y “Árbol Sagrado de la India” (25%) presentaron afección por comején (*Nasutitermes* sp.). Asimismo, varios especímenes de “Mango” (55%) mostraron “agallas” o “escoba de bruja” (*Fusarium decemcellulare*) y antracnosis en los frutos. Las especies reportadas en este inventario constituyen un elemento florístico de significativo uso ornamental y paisajístico en la parroquia.

Palabras clave: Arboricultura, áreas verdes, botánica urbana, florística.

Abstract

A floristic and plant diagnostic trees was done in Francisco Eugenio Bustamante County, Maracaibo, Zulia state, Venezuela, through collections of botanical specimens *in situ* and direct visual evaluation during March, April and May of 2011. The material collected was processed using standard techniques of herborization. A total of 43 species were identified and grouped in 38 genera and 24 families, being 44.18% of the species introduced and 55.82% Native American. The family Fabaceae had the highest number of species with five Mimosoideae, four Caesalpinioidae and one Faboideae. The predominant species, given the number of times that were collected were *Azadirachta indica* A. Juss. (Nim), *Swietenia mahogany* (L.) Jacq., *Peltophorum pterocarpum* (DC.) K. Heyne, *Mangifera indica* L. *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., *Ficus microcarpa* L. F., *Bucida buceras* L. and *Manilkara zapota* (L.) P. Royen. The trees found in Francisco Eugenio Bustamante County were mainly distributed in gardens and squares, and less frequently on sidewalks, sports fields and some dividing islands of avenues. Some individuals of *P. pterocarpum* (33%), *T. rosea* (27%) and “Árbol Sagrado de la India” (25%) were affected by termites (*Nasutitermes* sp.). In addition, several specimens of *M. indica* (55%) showed “guts” or “boom” (*Fusarium decemcellulare*) and anthracnose in fruit. The species reported in this inventory are a significant floristic element of ornamental and landscape use in the county.

Key word: Arboriculture, green areas, urban botanic, floristic.

Introducción

La acelerada tasa de urbanización que hoy en día registran las ciudades de toda latinoamérica, hace necesaria la creación de espacios verdes arbolados, como una alternativa para contrarrestar el impacto de la enervante actividad antrópica de las grandes ciudades (Hoyos, 2006; Meza y Moncada, 2010).

Los espacios verdes arbolados contribuyen a la formación de

Introduction

The accelerated urbanization rate registered nowadays in all the cities of Latin America demands the creation of green spaces as an alternative to counterpart the impact of the increasing anthropic activity of big cities (Hoyos, 2006; Meza and Moncada, 2010).

The green wooded areas contribute to the formation of

microclimas urbanos placenteros: atenúan el impacto de la contaminación proveniente de automotores e industrias, así como también, actúan como neutralizantes de varios contaminantes, producto de la actividad antrópica, entre ellos la perturbación sónica y los niveles de anhídrido carbónico (CO₂), principal agente causante del efecto invernadero (Muratet *et al.*, 2008; Romero, 2008; Meza y Moncada, 2010; Guerra *et al.*, 2010).

Los árboles de las áreas verdes urbanas, al igual que en los bosques, ayudan a conservar el suelo, mejorando las propiedades físicas, químicas y microbiológicas; e impidiendo los deslizamientos en los ecosistemas frágiles con terrenos en pendiente, como ocurre en el caso de los taludes (Gallegos, 2005; Hoyos, 2006; Villanueva, 2010).

Asimismo, las áreas arboladas desempeñan un papel esencial en la biodiversidad urbana. A partir de redes de zonas verdes se mejora la conservación de la vida y la biodiversidad; como es el caso de los cinturones y las avenidas verdes que pueden servir como corredores biológicos (Miyasako, 2009; Guadarrama *et al.*, 2012).

En el caso concreto de la ciudad de Maracaibo, por ser una de las urbes más calurosas de la región noroccidental de Venezuela, la creación y el mantenimiento de espacios verdes es imprescindible. La inadecuada planificación urbana en el municipio Maracaibo ha ocasionado el detrimento de las principales áreas verdes (Sthormes, 2003). La carencia de información sobre las especies de árboles y sus usos, desde el punto de vista urbanístico, ha puesto en peligro el llamado árbol urbano.

pleasant urban micro-weather, mitigate the impact of the pollution coming from the cars and industries, as well as act as neutralizers of different pollutants which originated from the anthropic activity, among these are the sonic pollution and the levels of carbon dioxide (CO₂), main agent of the greenhouse effect (Muratet *et al.*, 2008; Romero, 2008; Meza and Moncada, 2010; Guerra *et al.*, 2010).

The trees of the green urban areas, as well as in the forest, help to preserve the soil, improving the physical, chemical and microbiological properties, preventing the landslides in the fragile ecosystems with slopes (Gallegos, 2005; Hoyos, 2006; Villanueva, 2010).

Likewise, the wooded areas have an essential role on the urban biodiversity. With green spaces, the life preservation and the biodiversity improves, such as the case of green avenues which work as biologic road (Miyasako, 2009; Guadarrama *et al.*, 2012).

In the specific case of Maracaibo, by being one of the hottest cities in the north-west of Venezuela, the creation and maintenance of green spaces is essential. The inadequate urban planning in Maracaibo, has caused the deterioration of the main green areas (Sthormes, 2003). The lack of information about the tree species and their uses, from an urban point of view, makes that the so called urban tree be in danger.

Tree planting in Maracaibo has normally focused in a provisional decorative purpose, when using species that require a lot of maintenance and

La arborización de Maracaibo se ha concretado en la mayoría, de los casos, a un fin decorativo provisional, al utilizarse especies introducidas que finalmente requieren mayor cuidado y mantenimiento originando con ello el desplazamiento de las especies nativas de alto valor ornamental como por ejemplo, el “Cují yaque” (*Prosopis juliflora* DC.) (Sthormes, 2003).

Para Maracaibo, se han registrado 134 especies de árboles, distribuidas en 18 parroquias del municipio, donde la mayor diversidad de especies está representada en las parroquias Cristo de Aranza, Cecilio Acosta, Coquivacoa, Chiquinquira y Santa Lucia, con 70, 72, 92, 92 y 55 especies, respectivamente (Marcano, 1998; Garcia, 1998; Sthormes, 2003).

La parroquia Francisco Eugenio Bustamante, se encuentra enmarcada en un bosque muy seco tropical, ubicada al oeste del municipio Maracaibo. En esta parroquia, los árboles desempeñan un papel funcional en beneficio de la calidad de vida de sus habitantes. No obstante, debido al explosivo proceso de urbanización desorganizada y mal planificada, y a la creación de nuevos centros económicos y de servicios, ha ocasionado que los espacios verdes arbolados de la parroquia se encuentren en un constante proceso de destrucción, abandono y sustitución, y que los árboles que allí crecen exhiban daños mecánicos y/o fitosanitarios que ameritan ser atendidos. Sin embargo, no se dispone de información actualizada que sirva de herramienta básica para la elaboración de propuestas con planes de manejo y aprovechamiento de las potencialidades de este grupo de plantas, por lo que esta in-

care, without considering the native species with high ornamental value such as “Cují yaque” (*Prosopis juliflora* DC.) (Sthormes, 2003).

Hundred thirty four tree species have been registered in Maracaibo, distributed into 18 parished of the County, and the higher diversity of the species is represented in the parishes Cristo de Aranza, Cecilio Acosta, Coquivacoa, Chiquinquira and Santa Lucia, with 70, 72, 92, 92 and 55 species, respectively (Marcano, 1998; Garcia, 1998; Sthormes, 2003).

Francisco Eugenio Bustamante parish is in a very dry tropical forest, located in the west of Maracaibo. In this parish trees have a functional role in benefit of the life's quality of the citizens. Nevertheless, due to the explosive process of disorganized and unplanned tree planting and the creation of new economic centers and services, the green wooded spaces in the parish are in constant destruction, abandon and substitution, and the trees growing in those areas show mechanical and/or phytosanitary problems that demand attention. However, there is not any updated information that could work as a basic tool for elaborating proposals with handling plans and utilization of the potentials of this group of plants; thus, the aim of this research was to carry out a floristic and phytosanitary diagnose of trees planted in different spaces of Francisco Eugenio Bustamante parish, as an initiative to promote the execution of projects that allow to know the status of the wooded areas and to recover the others.

vestigación tuvo como objetivo realizar un diagnóstico florístico y fitosanitario de los árboles cultivados en diferentes espacios de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, como iniciativa para incentivar a la ejecución de proyectos que permitan dar a conocer el estado de sus espacios arbolados y recuperar los ya existentes.

Materiales y métodos

Área de estudio. La investigación se llevó a cabo en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, ubicada entre los 10°37'56" N y 71°41'44" O, en un rango altitudinal de 20 msnm, con una superficie total de 27 km² y con una población estimada de 151.121 habitantes, enmarcada en una zona de bosque muy seco tropical con suelos de baja fertilidad natural y baja retención de humedad (Fuenmayor, 2005; Huber y Oliveira-Miranda, 2010). En el diagnóstico del área de estudio se consideraron las calles, avenidas, las plazas, canchas deportivas, los jardines y patios localizados en las casas y edificios residenciales.

Muestreo diagnóstico. Se efectuaron tres muestreos semanales en diferentes espacios de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, durante los meses de marzo, abril y mayo de 2011. Se evaluaron en total 223 calles, 13 avenidas, 32 plazas, 12 canchas deportivas y 627 jardines y patios localizados en casas y edificios residenciales, en los cuales se analizaron los siguientes aspectos:

Florística. Para realizar el diagnóstico florístico se consultaron planos de la parroquia para ubicar los princi-

Materials and methods

Area under research. The research was carried out at Francisco Eugenio Bustamante parish, Maracaibo County, Zulia state, Venezuela, located at 10°37'56" N and 71°41'44" W, at 20 masl, with a total surface of 27 km² and an estimated population of 151.121 habitants, in a very dry tropical forest with low natural fertile soils with low humidity retention (Fuenmayor, 2005; Huber and Oliveira-Miranda, 2012). In the revision and diagnose of the area, streets, avenues, squares, sport courts, gardens and yards of houses and apartments were considered.

Diagnosed sampling. Three weekly samplings were performed in different areas of Francisco Eugenio Bustamante, during March, April and May, 2011. A total of 223 streets, 13 avenues, 32 squares, 12 courts and 627 gardens and yards of houses and apartments were evaluated, and the following aspects were analyzed:

Floristic. To perform the floristic diagnose the plans of the parish were revised to locate the main sampling areas (avenues, streets, squares, courts, gardens and yards located in houses and apartments). With this information, the areas were located, and the species were collected and the different tree species were identified as the census was taking place.

A census of 1061 trees was made, considering as a tree all woody, big plant with a trunk or crown or apex foliage, according to Vareschi (1996). The botanical material collected was processed using the classic

pales sitios de muestreo (avenidas, calles, plazas, canchas deportivas, jardines y patios localizados en casas y edificios residenciales). Con esta información se efectuaron los recorridos y se ubicaron, recolectaron e identificaron las diferentes especies de árboles que fueron apareciendo en el censo.

Se censaron un total de 1061 árboles, considerando como árbol “toda planta terrestre, leñosa, grande, con ramificación acrótopa, es decir con tronco y copa o foliación apical”, de acuerdo a la descripción de Vareschi (1996). El material botánico recolectado se procesó mediante las técnicas clásicas de herborización (Cascante, 2008). La determinación de los individuos se realizó a través del uso de claves taxonómicas, literatura especializada (Hoyos, 2009) y comparaciones con ejemplares de referencia depositados en el Herbario de la Universidad del Zulia “Omar Zambrano” HERZU, adscrito al Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía.

En este estudio, todos los nombres científicos fueron revisados en el Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela (Hokche *et al.*, 2008) y actualizados de acuerdo con la base de datos electrónica disponible (<http://www.theplantlist.org/>). De igual forma, se recopiló información sobre sus nombres comunes y sus usos, a través de preguntas directas realizadas a los habitantes de las localidades visitadas (100 personas) y la revisión de bibliografía (Hoyos, 2009).

Muestreo fitosanitario. Se realizó la evaluación visual directa de los 1061 árboles para detectar afecciones causadas por hongos, virus o parásitos vegetales, así como daños de las

herborization techniques (Cascante, 2008). The determination of the individuals was carried out using the taxonomic keys (Hoyos, 2009) and comparisons with reference exemplars deposited at the Herbarium of Universidad del Zulia “Omar Zambrano” HERZU, which belongs to the Botanic Department, Agronomy Faculty.

In the current research all the scientific names were revised in the New Catalogue of Vascular Flora of Venezuela (Hokche *et al.*, 2008) and updated according to the electronic database available (<http://www.theplantlist.org/>). Likewise, the information about their common names and uses was compiled, with direct questions asked to the habitants of the visited locations (100 people) and the bibliographic revision (Hoyos, 2009).

Phytosanitary sampling. A direct visual evaluation of 1061 trees was done to detect damages caused by fungi, viruses or vegetal parasites, as well as damages of the plants by discoloration, defoliation and mechanic damage related to the entropic activity. In order to determine the type of damage, a field literature was used, and photographs of the affected organ were taken using a Sony digital camera Cyber-shot HD Movie 720 of 14.1 megapixels. Likewise, sampled of organs were collected manually, such as stems, leaves and fruits with some damage, and were analyzed by specialists at the Agriculture and Vegetal Phytopathology Laboratory, belonging to the Phytosanitary Department, Agronomy Faculty, Universidad del Zulia.

plantas por decoloración, defoliación y de tipo mecánico asociados con actividad entrópica. Para determinar el tipo de afección, se utilizó la literatura de campo pertinente y se tomaron fotografías de los órganos afectados con una cámara digital Sony Cyber-shot HD Movie 720, de 14.1 megapixel. Asimismo, se recolectaron manualmente muestras de órganos como tallos, ramas, hojas y frutos con presencia de daño y fueron analizadas por especialistas en el Laboratorio de Microbiología Agrícola y Fitopatología Vegetal, adscritos al Departamento Fitosanitario, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia.

Resultados y discusión

En el diagnóstico florístico de los árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, se identificaron un total de 43 especies pertenecientes a 38 géneros y 24 familias botánicas (cuadro 1), representando un 32,57% del total de especies de árboles que han sido registradas para la ciudad de Maracaibo por Sthormes (2003).

Además, al comparar los resultados de este estudio con los generados en otras parroquias de la ciudad, se tiene que el número de especies de árboles inventariadas para la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, fue inferior a la descrita para las parroquias Cristo de Aranza, Cecilio acosta, Coquivacoa y Olegario Villalobos, donde se ha mencionado la presencia de 70, 72, 92 y 92 especies, respectivamente (Marcano, 1998; García, 1998). No obstante, llama la atención el hecho

Results and discussion

In the floristic diagnose of trees present at Francisco Eugenio Bustamante parish, Maracaibo county, Zulia state, Venezuela, a total of 43 species were identified belonging to 38 genres and 24 botanic families (table 1), representing 32.57% of a total of tree species register in Maracaibo by Sthormes (2003).

Additionally, when comparing the results of this research to the others carried out in other parishes of the city, it is obtained that the number of tree species in Francisco Eugenio Bustamante was inferior than the ones described for parishes Cristo de Aranza, Cecilio acosta, Coquivacoa and Olegario Villalobos, where the presence of 70, 72 and 92 species, respectively, has been mentioned (Marcano, 1998; García, 1998). Nevertheless, the extension occupied by Francisco Eugenio Bustamante parish is of 27 km², surpassing the parishes Cristo de Aranza (18 km²), Cecilio acosta (7 km²), Coquivacoa (20 km²) and Olegario Villalobos (15 km²), thus, it is expected to find a higher number of species in Francisco Eugenio Bustamante. However, it is necessary to consider that in the last four parishes there is a higher number of touristic and recreational centers (parks, squares, malls, among others), which has conducted to increase the quantity of spaces with ornamental species, that would enrich the landscape and form functional urban forests in benefit of the visitors.

The family with more quantity of species was Leguminosae (Fabaceae) with 10 species (five Mimosoideae, four

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela.

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela.

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L. ^(***)	"Mango"	India	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en calles y plazas	Alimenticio, artesanal y económico	62
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L. ^(***)	"Árbol de riñón"	Centro América, Brasil	En jardines de viviendas		3
Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i> Aubl. ^(***)	"Amapola"	Centro América y el Caribe	En jardines de viviendas y plazas		29
	<i>P. rubra</i> L. ^(***)	"Atapaima"	América tropical	En jardines de viviendas y plazas		13
	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum. ^(***)	"Cáscabel"	América tropical	En jardines de viviendas		27
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L. ^(***)	"Taparo"	México, Brasil	En jardines de viviendas y plazas		14
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC. ^(***)	"Apamate"	Desde América del Norte hasta Venezuela	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en calles, avenidas y en plazas		38

(I): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (***) Árbol de vida larga.

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela (Continuación).

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela (Continuation).

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> Kunth ^(***)	"No me olvides"	Islas del Caribe y norte de Suramérica	En jardines de viviendas, en calles y plazas		28
Caesalpinioideae	<i>Cassia fistula</i> Schimp. ex Oliv.	"Lluvia de oro"	Asia	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en calles.		22
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. ^(**)	"Flamboyant"	Madagascar	En jardines y plazas		17
	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. ^(**)	"San francisco"	India, Malaya y norte de Australia	En jardines de edificios habitacionales, en calles, plazas y avenidas		53
	<i>Tamarindus indica</i> L. ^(****)	"Tamarindo"	India	En jardines de viviendas	Alimenticio y comercial	9
Capparidaceae	<i>Capparis odoratissima</i> Jacq. ^(****)	"Olivo macho"	Sur América y las Antillas	En jardines de edificios habitacionales		12
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L. ^(****)	"Bucaro"	Islas del Caribe, Centro América y Sur América	En aceras, avenidas, calles y plazas		87
	<i>Terminalia catappa</i> L. ^(****)	"Almendron"	De países del viejo mundo	En jardines de viviendas, en calles y plazas		28

(I): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (***) Árbol de vida larga.

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela (Continuación).

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela (Continuation).

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L. ^(**)	"Icaco"	América tropical	En jardines de viviendas	Alimenticio	24
Cycadaceae	<i>Cycas revoluta</i> Thumb. ^(***)	"Palma sagu"	Sur de Japón	En jardines de viviendas y plazas		6
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L. ^(***)	"Jabillo"	Centro América y norte de Sur América	En jardines de viviendas, en calles y plazas		21
Faboideae	<i>Erythrina indica</i> Lam. picta Hort. ^(**)	"Bucare blanco"	India, Australia	En jardines de edificios habitacionales		3
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers. ^(m***)	"Flor de la reina"	India y Sur de China	En jardines de viviendas	viviendas	5
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L. ^(m**)	"Semeruco"	Centro América, Las Antillas	En jardines de viviendas	Alimenticio	23
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst. ^(m****)	"Camoruco"	América central y norte de Sur América	En jardines de edificios habitacionales		7

(l): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (***) Árbol de vida larga.

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela (Continuación).

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela ((Continuation)).

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. ^(****)	"Nim"	India	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en calles, avenidas y plazas		102
	<i>Swietenia macrophylla</i> G. King. ^(****)	"caobo"	Norte América y Las Antillas	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en aceras, calles, avenidas y plazas		24
	<i>S. mahoganii</i> C. DC. ^(m****)	"Caobo de las antillas"	Las Antillas	En jardines de viviendas y edificios habitacionales, en aceras, calles, avenidas y plazas		54

(l): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (****): Árbol de vida larga.

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela (Continuación).

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela (Continuation).

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Mimosoideae	<i>Albizia lebbek</i> Benth. ^(***)	"Lara"	Asia, Australia	En jardines de edificios habitacionales y plazas		29
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. ^(****)	"Caro caro"	Norte de México, Islas del Caribe	En plazas		7
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. ^(****)	"Yacure"	América tropical, abundante en México y sur América	En jardines de viviendas y plazas		26
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. ^(****)	"Saman"	Centro América	En plazas		4
	<i>Prosopis juliflora</i> DC. ^(****)	"Cuji yaque"	Venezuela	En avenidas, calles y plazas		26
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L. ^(****)	"Matapalo extranjero"	Oriundo de Asia	En avenidas		20
	<i>F. microcarpa</i> L.f. ^(****)	"Matapalo laurel"	India, Archipiélago de Malaya	En avenidas		35
	<i>F. religiosa</i> L. ^(****)	"Árbol sagrado de la india"	India	En jardines de viviendas, en calles, avenidas y plazas		30
	<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) DC. ^(****)	"Cepillo"	Australia	En jardines de viviendas		8

(l): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (****): Árbol de vida larga.

Cuadro 1. Inventario de árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, estado Zulia, Venezuela (Continuación).

Table 1. Inventory of trees at Francisco Eugenio Bustamante County, Zulia state, Venezuela (Continuation).

Familia	Especie	Nombre común	Origen	Uso ornamental en la parroquia	Otros usos	No. Individuos censados
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L. (m**)	“Uva de playa”	Indias Occidentales	En jardines de viviendas	Alimenticio	14
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam. (m**)	“Ponsigué”	India	En jardines de viviendas, calles y plazas	Alimenticio	25
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle (m**)	“Limón”	Indias Occidentales	En jardines de viviendas	Alimenticio, comercial y medicinal	17
Sapindaceae	<i>Blighia sapida</i> Koenig (m*)	“mery del diablo”	África	En jardines de viviendas	Alimenticio y comercial	22
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. (m**)	“Mamón”	América tropical	En jardines de viviendas		
	<i>Talisia oliviformis</i> (H.B.K.) Radlk. (m**)	“Cotoperiz”	Norte y centro América incluyendo Las Antillas	En jardines de viviendas.	Alimenticio	12
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen (m**)	“Níspero”	México y Centro América	En jardines de viviendas, calles y avenidas.	Alimenticio y comercial	38

(l): Árbol de crecimiento lento; (m): Árbol de crecimiento mediano; (r): Árbol de crecimiento rápido; (*): Árbol de vida corta; (**): Árbol de vida mediana; (***) Árbol de vida larga.

de que la extensión ocupada por la parroquia Francisco Eugenio Bustamante de 27 km², superó al de las parroquias Cristo de Aranza (18 km²), Cecilio acosta (7 km²), Coquivacoa (20 km²) y Olegario Villalobos (15 km²), por lo que se esperaría encontrar mayor número especies en la primera. Sin embargo, es necesario considerar que en estas últimas cuatro parroquias existe mayor número de centros turísticos y de recreación (parques, plazas, centros comerciales, entre otros), lo que ha conllevado a que exista la necesidad de incrementar la cantidad de espacios con especies ornamentales, que enriquezcan el paisajismo y formen bosques urbanos funcionales en beneficio de los visitantes y atraiga la atención de éstos.

La familia con mayor cantidad de especies fue la Leguminosae (Fabaceae) con 10 especies (cinco Mimosoideae, cuatro Caesalpinioideae, y una Faboideae) (cuadro 1). Este grupo conformó el 23,25% de las especies inventariadas. En el resto de las familias se encontraron de una a tres especies.

De los árboles reportados, 23 especies (53,48%) fueron de crecimiento rápido, 10 (23,25%) mediano y 10 (23,25%) lento (cuadro 1). Además, de acuerdo a lo señalado por Hoyos (2009), en relación a la longevidad, el 74,41% de las especies registradas (32 spp.) fueron de vida larga (más de 60 años), el 20,93% (nueve spp.) de vida mediana (30-60 años) y el 4,65% (dos spp.) presentaron vida corta (hasta 30 años) (cuadro 1).

Las especies predominantes por encontrarse en casi todos los sitios evaluados, resultaron ser *Azadirachta*

Caesalpinioideae, and one Faboideae) (table 1). This group was part of the 23.25% of the species in the inventory. In the rest of the families only one to three species were found.

From the reported trees, 23 species (53.48%) had a fast growth, 10 (23.25%) medium growth and 10 (23.25%) a slow growth (table 1). Also, according to Hoyos (2009) in relation to longevity, 74.41% of the registered species (32 spp.) had a long survival rate (more than 60 years), 20.93% (nine spp.) medium life (30-60 years) and 4.65% (two spp.) had a short life (until 30 years) (table 1).

The species that predominated in almost all the evaluated places were: *Azadirachta indica* A. Juss. (Neem), *Swietenia mahogani* C. DC. (Caobo de las Antillas), *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. (San Francisco), *Mangifera indica* L. (Mango), *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC. (Apamate), *Ficus microcarpa* L.f. (Matapalo laurel), *Bucida buceras* L. (Bucaro) and *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Medlar).

On the other hand, six out of the 43 tree species identified in this inventory, representing the 25%, belong to the emblematic trees of Venezuela according to Hoyos (2009): *T. rosea* (Apamate), *Coccoloba uvifera* (L.) L. (Uva de playa), *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst. (Camoruco), *S. mahogani* (Caobo de las Antillas), *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (Saman) and *P. juliflora* (Cuji yaque). It must be said that among all these plants, *T. rosea* was on the group of Bignoniaceae, considered vulnerable for the country (Llamozas *et al.*, 2003).

indica A. Juss. (Nim), *Swietenia mahogani* C. DC. (Caobo de las Antillas), *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. (San Francisco), *Mangifera indica* L. (Mango), *Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC. (Apamate), *Ficus microcarpa* L.f. (Matapalo laurel), *Bucida buceras* L. (Bucaro) y *Manilkara zapota* (L.) P. Royen (Nispero).

Por otra parte, seis de las 43 especies de árboles identificadas en este inventario, el 25%, pertenecen al grupo de árboles emblemáticos de Venezuela de acuerdo a Hoyos (2009): *T. rosea* (Apamate), *Coccoloba uvifera* (L.) L. (Uva de playa), *Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst. (Camoruco), *S. mahogani* (Caobo de las Antillas), *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (Saman) y *Prosopis juliflora* DC. (Cuji yaque). Cabe destacar, que de estas plantas, *T. rosea*, se encuentra en el grupo de las Bignoniaceae consideradas en estado vulnerable para el país (Llamozas *et al.*, 2003).

Otro aspecto que merece destacarse, es que de las 43 especies encontradas el 55,82% está representado por especies nativas de América o naturalizadas y el restante 44,18% corresponden a especies introducidas (cuadro 1). De acuerdo a los resultados obtenidos, se observó que los árboles introducidos se han convertido en un componente importante de la vegetación ornamental de casi toda la parroquia y varios de ellos ofrecen múltiples beneficios. La predominancia en el uso de estas especies se debe principalmente a la planificación urbanística de la ciudad, que ha traído consigo el uso inadecuado de especies introducidas en parte, por su de fácil propagación, pero

Another aspect that worth mentioning is that from the 43 species found, 55.82% is represented by species native from America or naturalized and the rest 44.18% corresponds to introduced species (table 1). According to the results obtained, it was observed that the introduced trees have become an important component of the ornamental vegetation of almost all the parish and lots of them offer multiple benefits. The predominance in the use of these species are mainly due to the urban planning of the city, which has carried an inadequate use of introduced species, in part due to their easy propagation, but in most of the cases require more maintenance, and discarding the use of autochthonous species with high ornamental potential.

From the 18 species identified as native of America, those more used and cropped in the parish were: *Cordia sebestena* Kunth (No me olvidés), *Hura crepitans* L. (Jabillo), *Melicoccus bijugatus* Jacq. (Mamón), *S. saman* (Saman), *P. juliflora* (Cuji yaque), *Swietenia macrophylla* G. King (Caobo) and *T. rosea* (Apamate). Likewise, it was observed that “Mamón” and “Cuji”, are highly recommended for the ornamentation of the parish, since those two tolerate the typical weather characteristics of the city. These plants showed good phytosanitary conditions with flowers and eye-catching fruits, even during drought and species with little water availability for irrigation, as described by Hoyos (2006).

Additionally, eight of the tree species reported on this inventory, represent a floristic element with great

que en la mayoría de los casos requieran posteriormente un mayor mantenimiento y además desplazan la utilización de otras especies autóctonas con alto potencial ornamental.

De las 18 especies identificadas como nativas de América, las más sembradas en la parroquia fueron: *Cordia sebestena* Kunth (No me olvides), *Hura crepitans* L. (Jabillo), *Melicoccus bijugatus* Jacq. (Mamón), *S. saman* (Saman), *P. juliflora* (Cuji yaque), *Swietenia macrophylla* G. King (Caobo) y *T. rosea* (Apamate). De igual forma, se observó que de todas estas especies, el "Mamón" y el "Cuji" son altamente recomendables para la ornamentación de la parroquia, debido a que toleran las condiciones climáticas características de la ciudad. Estas plantas, mostraron buenas condiciones fitosanitarias, con flores y frutos vistosos, incluso en periodos de sequía y en espacios con poca disponibilidad de agua para el riego, tal como ha sido descrito por Hoyos, (2006).

Adicionalmente, ocho de las especies de árboles reportadas en este inventario, representan un elemento florístico de gran importancia alimenticia y económica, principalmente por el agradable sabor de sus frutos y por su alto valor nutritivo, a partir de los cuales se podrían elaborar numerosos dulces, jugos y bebidas alcohólicas (Hoyos, 1994). Estos fueron: *M. indica* (Mango), *Tamarindus indica* L. (Tamarindo), *Chrysobalanus icaco* L. (Icaco), *Malpighia glabra* L. (Semeruco), *C. uvifera* (Uva de playa), *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (Limón criollo), *M. bijugatus* (Mamón), *Talisia oliviformis* (H.B.K.) Radlk.

food and economic importance, mainly due to the good taste of their fruits and their high nutritional value, with a possibility of elaborating sweets, juices and alcoholic beverages (Hoyos, 1994). These were: *M. indica* (Mango), *Tamarindus indica* L. (Tamarindo), *Chrysobalanus icaco* L. (Icaco), *Malpighia glabra* L. (Semeruco), *C. uvifera* (Uva de playa), *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (creole lemon), *M. bijugatus* (Mamón), *Talisia oliviformis* (H.B.K.) Radlk. (Cotoperiz), *M. zapota* (Medlar) and *Ziziphus mauritiana* Lam. (Ponsigue o Manzanita) (table 1). It was determined that the trees registered in the parish Francisco Eugenio Bustamante were related to its ornamental and landscaping development, especially due to their esthetic and decorative value. The spaces which registered a higher number of trees were the gardens (37 spp.) and squares (21 spp.) and less frequently in the streets (11 spp.), courts (11 spp.) and in division of avenues (10 spp.) (table 1). The highest specific richness (38 spp.) was reported on the north of the parish, especially in the areas with less urban development.

Azadirachta indica (Nim), *S. mahogani* (Caobo de las Antillas), *P. pterocarpum* (San Francisco) and *B. buceras* (Bucaro) were the most representative species in squares, streets, courts and avenues of Francisco Eugenio Bustamante parish, meanwhile, *M. indica* (Mango), *M. zapota* (Nispero), *C. icaco* (Icaco) and *M. bijugatus* (Mamón), predominated in the yards of houses.

Likewise, the tendency of planting fruit trees such as medlar and mango is very common in the parish.

(Cotoperiz), *M. zapota* (Níspero) y *Ziziphus mauritiana* Lam. (Ponsigue o Manzanita) (cuadro 1).

Se determinó que los árboles censados en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante se encontraron asociados al desarrollo ornamental y paisajístico de esta, especialmente por su valor estético y decorativo. Los espacios que registraron mayor número de árboles fueron los jardines (37 spp.) y plazas (21 spp.) y en menor frecuencia, en calles (11 spp.), canchas deportivas (11 spp.) e islas divisorias de algunas avenidas (10 spp.) (cuadro 1). La mayor riqueza específica (38 spp.) estuvo reportada hacia el norte de la parroquia, especialmente, en las zonas con menor desarrollo urbanístico.

Azadirachta indica (Nim), *S. mahogani* (Caobo de las Antillas), *P. pterocarpum* (San Francisco) y *B. buceras* (Bucaro) fueron las especies más representativas en las plazas, calles, canchas deportivas e islas divisorias de las avenidas de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, mientras que, *M. indica* (Mango), *M. zapota* (Níspero), *C. icaco* (Icaco) y *M. bijugatus* (Mamón), predominaron en los jardines de las viviendas.

Asimismo, la tendencia de plantar árboles frutales como el Níspero y el Mango fue muy común en la parroquia. Sin embargo, esta práctica no ha sido bien planificada, al observar individuos de estas especies plantados en plenas vías públicas, lo que constituye un peligro para los transeúntes cuando caen los frutos descompuestos a los pavimentos, por lo que se debe planificar su poda, tal como se hace en otras especies como el Búcaro.

However, this practice has not been well planned when observing individuals of these species cropped near avenues, which constitute a danger for pedestrians when the mature fruits fall, thus pruning must be planned as done in other species such as in “Búcaro”.

In the phytosanitary aspect, it was determined that 488 (46%) out of the 1061 individuals in the parish, presented phytosanitary problems. Most of *P. pterocarpum* (San Francisco) (33%), *T. rosea* (Apamate) (27%) and *F. religiosa* (Árbol Sagrado de la India) (25%) had damages by “comején”, meanwhile, 55% of *M. indica* (Mango) showed floral guts or boom caused by *Fusarium decemcellulare* (Morales and Rodríguez, 2009), as well as anthracnose in the fruits. Trees were frequently observed in abandoned and/or close and under electrical power or other inadequate places; another common practice was to paint the trees' trunk and performing a severe prune by the same habitants of the area without any type of control.

To conclude, it can be said that the trees of Francisco Eugenio Bustamante parish, had little favorable conditions for their development. This might be due to the fast growth of the parish, the lack of urban planning and the use of introduced not-well-adapted ornamental species, this practice in long term will not be sustainable from the ecological and economical point of view, since these introduced plants require more maintenance, more water and are more vulnerable to diseases caused by biotic and abiotic factors, and in many cases make them in “portadora” of

En el aspecto fitosanitario se determinó que de los 1061 individuos censados en la parroquia, 488 (46%), presentaron problemas fitosanitarios. La mayoría de los árboles de *P. pterocarpum* (San Francisco) (33%), *T. rosea* (Apamate) (27%) y *F. religiosa* (Árbol Sagrado de la India) (25%) presentaron daños de comején, mientras que un 55% de los individuos de *M. indica* (Mango) mostraron “agallas florales”, o “escoba de bruja” causados por el hongo *Fusarium decemcellulare* (Morales y Rodríguez, 2009), así como antracnosis en los frutos. En la parroquia fue muy frecuente observar árboles abandonados y/o ubicados cerca y debajo del cableado eléctrico u otros sitios inadecuados; también fue una práctica común pintar los troncos de los árboles y realizar una poda severa por los mismos habitantes de la zona sin ningún tipo de asesoría ni control.

En términos generales, se podría afirmar que los árboles de la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, presentaron condiciones poco favorables para su desarrollo. Parte de esto podría ser atribuido al vertiginoso crecimiento de la parroquia, a la mala planificación urbanística y a la incorporación de especies ornamentales introducidas poco adaptadas, lo cual resultaría a largo plazo una práctica poco sostenible desde el punto de vista ecológico y económico ya que estas plantas introducidas requieren un mayor mantenimiento, consumen más agua y son más vulnerables a enfermedades ocasionadas por factores bióticos y abióticos, lo que en muchos casos las convierten en portadoras de enfermedades y responsables del trastorno del

diseases and responsible of the problem with the natural habitat in many urban areas (Hoyos, 2006).

Conclusion and recommendations

This research carried out at Francisco Eugenio Bustamante parish, Maracaibo County, Zulia state, regarding the floristic and phytosanitary assessment of the trees in that area, constitutes an important contribution to the knowledge of the local urban flora, particularly in the study of the green areas of Maracaibo.

A good part of the species belonging to the families found in this research, such as the case of *T. rosea* (Apamate), *H. crepitans* (Jabillo), *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. (Caro caro), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Yacure), *P. juliflora* (Cuji yaque), *S. macrophylla* (Caobo), *Moringa oleifera* Lam. (Ben) and *M. bijugatus* (Mamón), have qualities which make them really usable in reforestation plans and in projects of urban planting.

The creation of more spaces is recommended in the parish, since there are few squares and the absence of wooded parks. Likewise, it should be promoted the importance that represents the use of well adapted species to the weather conditions of the city, such as *P. juliflora* (Cuji yaque) and *Vachellia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Cuji negro), among other, for decorating the city and in the maintenance and preservation of the green areas, as alternatives to obtain a better weather, more pleasant and humanized.

hábitat natural de muchos sitios urbanos (Hoyos, 2006).

Conclusiones y recomendaciones

Esta investigación que abarcó el estudio de algunos aspectos florísticos y fitosanitarios de los árboles presentes en la parroquia Francisco Eugenio Bustamante, municipio Maracaibo, estado Zulia, constituye una importante contribución al conocimiento de la flora urbana local, particularmente en el estudio de las áreas verdes de la ciudad de Maracaibo.

Una buena parte de las especies pertenecientes a las familias encontradas en este estudio, como es el caso de *T. rosea* (Apamate), *H. crepitans* (Jabillo), *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. (Caro caro), *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Yacure), *P. juliflora* (Cují yaque), *S. macrophylla* (Caobo), *Moringa oleifera* Lam. (Ben) y *M. bijugatus* (Mamón), presentan cualidades que les permiten ser fácilmente utilizadas en planes de reforestación y en proyectos de arborización urbana.

Se recomienda la creación de más espacios verdes en la parroquia, ya que existen muy pocas plazas y la ausencia de parques arborizados. De la misma forma, se debe promover la divulgación de la importancia que representa la utilización de especies bien adaptadas a las condiciones climáticas de la ciudad, como *P. juliflora* (Cují yaque) y *Vachellia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Cují negro), entre otras, en el ornato de la ciudad y en el cuidado y la conservación

Acknowledgment

The authors thank the Project CONDES-LUZ No. 0574-10 "Propagation of horticulture and autochthonous interest of Maracaibo's plain with the aim of recovering the crop, forests and green areas". Also, thanks to the personnel working at the Herbarium of the Universidad del Zulia "Omar Zambrano" (HERZU) by making this research easier to perform.

End of english version

de las áreas verdes existentes, como alternativas para obtener un clima más agradable, placentero y humanizado.

Agradecimientos

Al proyecto CONDES-LUZ No. 0574-10 "Propagación de especies de interés hortícola y autóctonas de la altiplanicie de Maracaibo y sus alrededores con fines de recuperación de siembra, bosques y áreas verdes". Al personal del Herbario de la Universidad del Zulia "Omar Zambrano" (HERZU) facilitarnos la realización de esta investigación.

Literatura citada

- Cascante, A. 2008. Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. Herbario Nacional (CR), Museo Nacional de Costa Rica, San José. Costa Rica. 10 p.
- Fuenmayor, W. 2005. Atlas del estado Zulia. Síntesis socio histórico, cultural y

- geográfico. Quinta edición. Editorial Planos C.A. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. 141 p.
- Gallegos, L. 2005. Descripción y manejo de plagas y enfermedades en el arbolado urbano de la comuna de la Reina. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Manejo de Recursos Forestales, Facultad de Ciencias forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 112 p.
- García, Y. 1998. Caracterización florística de las parroquias Cristo de Aranza y Cecilio Acosta del municipio Maracaibo, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo. 53 p.
- Guadarrama, N., M. Arriaga, A. González, L.M. Vázquez, I. Martínez, J. López y G. Hernández. 2012. Inventario de árboles y arbustos con potencial ornamental en el sureste del Estado de México. *Phyton* 81(2): 221-228.
- Guerra, J., Y. Gutiérrez y Z. Quinto. 2010. Plantas ornamentales de la Estación Ambiental de Tutunendo, Checó. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico-IIAP. Colombia. 16 p.
- Hokche, O., P.E. Berry y O. Huber. 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas. 859 p.
- Hoyos, J. 1994. Frutales en Venezuela. Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, Venezuela. 381 p.
- Hoyos, J. 2006. Arboricultura urbana. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 50. Caracas, Venezuela. 199 p.
- Hoyos, J. 2009. Guía de árboles de Venezuela. Autóctonos y exóticos. Ediciones Sociedad de Ciencias Naturales la Salle. Monografía N° 32. Caracas, Venezuela. 430 p.
- Huber, O. y M.A. Oliveira-Miranda. 2010. Ambientes terrestres de Venezuela. pp. 29-89 En: J.P. Rodríguez, F. Rojas-Suarez y D. Giraldo (Eds.). Libro rojo de los ecosistemas terrestres en Venezuela. Provita, Shell de Venezuela, Lenovo (Venezuela), Caracas. 325 p.
- Llamozas, S., R. Duno De Stéfano, W. Meier, R. Riina, F. Stauffer, G. Aymard, O. Huber, R. Ortiz, E. Foldats, F. Rojas-Suarez, G. Romero, L. Cárdenas, L. Rodríguez y J. Mostacero. 2003. El libro rojo de la flora de Venezuela. 1ª edición. Provita Fundación Polar-Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 557 p.
- Marcano, M. 1998. Caracterización florística de las parroquias Coquivacoa y Olegario Llalobos del municipio Maracaibo, estado Zulia. Trabajo Especial de Grado, Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo. 65 pp.
- Meza, M. y J. Moncada. 2010. Las áreas verdes de la Ciudad de México. Un reto actual. *SCRIPTA NOVA. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [On line], 331. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-331/sn-331-56.htm>
- Miyasako, E. 2009. Las áreas verdes en el contexto urbano de la ciudad de México. Trabajo Especial de Grado. Unidad Azcapotzalco, Universidad Autónoma Metropolitana. México. 523 p.
- Morales, V. y M. Rodríguez. 2009. Micobiota endofítica asociada al cultivo del mango "Haden" (*Mangifera indica* L.) en el oriente de Venezuela. *Revista UDO Agrícola* 9(2): 393-402. Venezuela.
- Muratet, A., E. Porcher, V. Devictor, G. Arnal, J. Moret, S. Wright y N. Machon. 2008. Evaluation of floristic diversity in urban areas as a basis habitat management. *Applied Vegetation Science* 11:451-460. Artículo 4 [On line] Disponible en: www2.mnhn.fr/cersp/.../Muratet_machon08.pdf
- Romero, P. 2008. Urban areas and climate change: Review of current issues and trends. Issues Paper for the 2011 Global Report on Human Settlements. Colorado. USA. 101 p.

- Sthormes, G. 2003. Estudio botánico preliminar de las especies arbóreas de la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 162 p.
- Theplantlist.org. A working list of all plant species. Disponible en: www.theplantlist.org (03/2013).
- Vareschi, V. 1966. Sobre las formas biológicas de la vegetación tropical. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales 26:504-518.
- Villanueva, R. 2010. Inventario y caracterización dasonómica de los arboles urbanos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos. Trabajo Especial de Grado, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 123 p.