

EVALUACIÓN VISUAL DEL ESTADO FITO-SANITARIO DE LOS ÁRBOLES EN 3 PASEOS (PARQUES) DEL CASCO ANTIGUO DE LA CIUDAD DE COLÓN Y SU RIESGO POTENCIAL PARA LA CIUDADANÍA

VISUAL ASSESSMENT OF THE PHYTO-SANITARY STATE OF THE TREES IN 3 WALKWAYS (PARKS) OF THE OLD TOWN OF THE CITY OF COLÓN AND ITS POTENTIAL RISK TO THE PUBLIC

Luis Mendoza¹, Francisco Farnum Castro², Vielka Murillo Godoy³

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Panamá, Panamá

¹luisdmr507@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-8631-6345>

²frank0523@hotmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5879-2296>

³vielkam@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-6284-4466>

RESUMEN

Los árboles de los tres parques (paseos) Sucre, Roosevelt y Centenario (Central) del Casco Antiguo de la ciudad de Colón son elementos importantes dentro de esta ciudad, ya que los mismos crean hermosos escenarios en los parques, calles y avenidas, rememorando así la época en que se le llamó la “tacita de oro” a la ciudad de Colón. Este conjunto de árboles por su antigüedad representa un riesgo potencial, es por eso que el objetivo de este estudio consistió en evaluar el estado de salud, así como el nivel de peligro potencial de estos árboles, quienes forman parte de los bosques urbanos de la ciudad de Colón, ya que por el aumento de la urbanización los mismos se encuentran amenazados. Esta investigación se realizó de agosto 2018 a agosto 2020. Se realizaron evaluaciones visuales a los árboles y a la vez se hizo un inventario de estos, se les asignó un valor, (de 0 a 5.0) según el nivel de riesgo determinado en la inspección realizada, lo que permitió identificar las especies que presentaron prioridad para su futura valoración de riesgo. Se registró la presencia de 277 individuos pertenecientes a 16 familias, con 35 especies. De los mismos 134 individuos presentan condiciones fitosanitarias saludables y 143 presentan condiciones de salud adversa. Este estudio ayudará a que se tomen las mejores decisiones en cuanto al manejo y conservación del arbolado del Casco Antiguo, ya que se hace necesario que este arbolado siga realizando la función ecológica, cultural y social inmersa en ellos.

PALABRAS CLAVE: Bosques urbanos, conservación, estado de salud, riesgo potencial, función ecológica

ABSTRACT

The trees of the three parks (promenades) Sucre, Roosevelt and Centenario (Central) of the Casco Antiguo of the city of Colón are important elements within this city, since they create beautiful settings in the parks, streets and avenues, thus recalling the time when the city of Colón was called the “cup of gold”. This set of trees, due to their age, represents a potential risk, which is why the objective of this study was to evaluate the state of health, as well as the level of potential danger of these trees, which are part of the urban forests of the city. de Colón, since due to the increase in urbanization they are threatened. This investigation was carried out from August 2018 to August 2020. Visual evaluations were carried out on the trees and at the same time an inventory of them was made, they were assigned a value (from 0 to 5.0) according to the level of risk determined in the inspection carried out. , which allowed identifying the species that presented priority for their future risk assessment. The presence of 277 individuals belonging to 16 families, with 35 species, was recorded. Of the same 134 individuals have healthy phytosanitary conditions and 143 have adverse health conditions. This study will help to make the best decisions regarding the management and conservation of the trees in the Old Town, since it is necessary for these trees to continue performing the ecological, cultural and social function immersed in them.

KEYWORDS: Bosques urbanos, conservación, estado de salud, riesgo potencial, función ecológica

INTRODUCCIÓN

Los bosques urbanos y periurbanos abarcan todos los árboles y la vegetación asociada que se encuentra dentro de las ciudades y en sus alrededores, estos se ubican en un espectro de entornos que incluyen los parques gestionados, las zonas naturales (por ejemplo, áreas protegidas), las zonas residenciales y los espacios verdes informales, así como en las calles, aceras, entre otras áreas verdes inmersas en las ciudades (Dobbs, et al., 2018). Estos entornos boscosos en las áreas urbanas prestan una serie de servicios como son los servicios de regulación climática (por ejemplo, enfriamiento), almacenamiento del carbono, eliminación de la contaminación del aire y regulación de las inundaciones (Dobbs, et al., 2011). No menos importante es la cantidad de aves, vertebrados e invertebrados que encuentran refugio dentro del entorno urbano. Estos bosques urbanos, periurbanos requieren un monitoreo, para conocer la salud del arbolado y así evitar que los mismos sean una amenaza a la ciudadanía circundante e incluso a otros árboles adyacentes o paralelos al entorno. Los árboles como todo ser vivo son propensos a enfermarse ya sea por factores bióticos o abióticos, lo que implica que la salud del arbolado se vea comprometida llegando al punto en el que se den incidentes que causen pérdidas materiales e incluso vidas humanas. Es por eso que los riesgos que plantean los bosques urbanos y periurbanos

pueden gestionarse mediante la implementación de un plan para combatir los peligros de los árboles en las ciudades (Calaza e Iglesias, 2016).

The International Society of Arboriculture (ISA,2015) menciona que los árboles le proporcionan importantes beneficios a nuestros hogares y ciudades, pero cuando se caen y lesionan a la gente o dañan propiedades, pasan a ser responsabilidades. Mientras que (Farnum & Murillo, 2019) establecen que los árboles urbanos conllevan un riesgo o potencial de fallo que puede poner a las personas en peligro, dañar sus propiedades o ambos, aspecto que ha ido creciendo tanto en las personas como en los administradores municipales. Por su parte, la National Tree Safety Group (NTSG. 2011) y Farnum Castro, Ayala, Sánchez & Murillo Godoy (2014) definen peligro como una situación o condición con el potencial de causar daño, dando a entender que cualquier parte del árbol, tronco, ramas o copa puede fallar estructuralmente, colapsar y caer sobre una persona o propiedad, causando lesiones o daños. Por otro lado, Calaza e Iglesias (2016) definen riesgo como contingencia o proximidad de un daño, mientras que peligro es un riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal. Sin embargo, debemos tener en cuenta que cuidar de los riesgos en los árboles hace de las propiedades más segura y prolonga la vida de éstos ya que son una parte muy importante de nuestro mundo y ofrecen una amplia variedad de beneficios al medio ambiente además de proveer una inmensa belleza.

Por ello, el desafío está en desarrollar una adecuada gestión con el fin de asegurar un nivel de riesgo aceptable (Cervantes, Ortiz y Reséndiz, 2019), por lo que es importante identificar dónde un árbol se ha convertido en un riesgo inaceptable a consecuencia de su deterioro natural, por estrés hídrico o térmico, contaminación atmosférica, urbanización, ataque de plagas o enfermedades (Restrepo, Moreno y Hoyos, 2015) o producto de las inadecuadas intervenciones u otros elementos que concommitan en su riesgo. Para solucionar esta problemática las metodologías de evaluación visual del riesgo para el arbolado urbano constituyen una herramienta eficiente, ya que se basan en criterios técnicos, biológicos y biomecánicos apoyados en la experticia necesaria del evaluador. (Reyes de la Barra, 2018). En la actualidad es posible encontrar diversos estudios en los que se evalúa el desempeño de diferentes métodos, visuales, cuantitativos como cuali-cuantitativos, en los cuales participan arboristas, botánicos y técnicos acreditados y con experiencia, cuyos resultados muestran una amplia variabilidad (Norris,2007).

Este estudio tiene como objetivo conocer el estado de salud en el que se encuentra el arbolado de tres parques del Casco Antiguo de la provincia de Colón, para que la

información recabada, junto con la de otros proyectos realizados en la provincia sienten la bases firmes para la confección de un plan para el manejo adecuado de los bosques urbanos, debido a la disminución de la diversidad arbórea y el aumento en los últimos años (2015 en adelante) de incidentes en el que se dieron caídas parciales o totales de árboles que han causado daños materiales y cobrado la vida de personas.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Este estudio es de tipo descriptivo, transversal. La investigación se realizó durante un año (agosto 2019 a agosto 2020) en los tres parques o paseos del Casco Antiguo de la ciudad de Colón (Parque Sucre, Roosevelt y Centenario), provincia de Colón, República de Panamá (ver Figuras 1, 2 y 3). El arbolado de estos parques es muy antiguo y estos paseos o parques se encuentran interconectados entre las calles y avenidas de la ciudad.

Figura 1. UBICACIÓN DE LOS 3 PASEOS (PARQUES) DENTRO DE LA CIUDAD DE COLÓN.



Fuente: Google Earth (2021).

El Paseo Sucre se extiende en calle 7 desde avenida Meléndez hasta la avenida Roosevelt en donde se conecta con el paseo de dicha avenida, el mismo tiene una extensión de 412 m de largo aproximadamente y con un área de 6,101.23 m².

El Paseo Roosevelt se ubica desde calle 7 y se conecta con el Paseo Sucre hasta calle 13 justo al frente de la entrada principal de la Zona Libre de Colón, el mismo posee una extensión de 655 m de largo y un área de 8,821.12 m².

El Paseo Central o Centenario es el área verde más extensa de la ciudad de Colón extendiéndose en sus 16 calles, con una extensión de 2.269 m de largo y un área de 33,268.46 m².

El arbolado de estos paseos o parques pertenecen a bosques urbanos húmedos tropicales con época seca corta, localizados en el distrito de Colón (9°21'57.17"N ,79°54'14.56"O). El promedio anual de la temperatura del lugar de estudio alcanza los 26.9°C presentando pocas variaciones a lo largo del año. La precipitación promedio anual en el área de desarrollo de la investigación varía entre 2100 mm y 4239 mm, con una media de 3073.6 mm.. La humedad relativa presenta un promedio anual de 87.7%, oscilando entre 84.2 % en el mes de febrero y 90.9 % en el mes de octubre, lo cual corresponde a una variación de 6.7% y donde las oscilaciones se relacionan en cierta forma con los cambios entre las épocas de lluvia y seca.

Figura 2. VISTA AEREA DEL PASEO ROOSEVELT



Foto: Luis Mendoza (2021)

Figura 3. VISTA PANORÁMICA DE LOS ARBOLES DEL PASEO CENTRAL (SECCIÓN DE CALLE 13)



Foto: Luis Mendoza (2020)

INVENTARIO FLORÍSTICO DE ÁRBOLES

Recolección e identificación de las especies

Se identificaron en los paseos o parques del Casco Antiguo de la ciudad de Colón las especies arbóreas ubicados en las servidumbres o isletas de los mismos. Para las identificaciones taxonómicas se registraron, fotografiaron y tomaron muestras botánicas para su posterior determinación en el Herbario de la Universidad de Panamá (PMA) cuando fue necesario. La determinación y actualización de los nombres científicos se realizó con apoyo del Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa, et al., 2004), las bases de datos The Internacional Plant Name Index (IPNI, 2019) y la de Trópicos del Missouri Botanical Garden (Tropicos, 2019). Además, se consideraron las especies que fueron registradas para el área en trabajos previos por investigadores y estudiantes de la Universidad de Panamá.

Evaluación Del Estado Fitosanitario (Cualitativo)

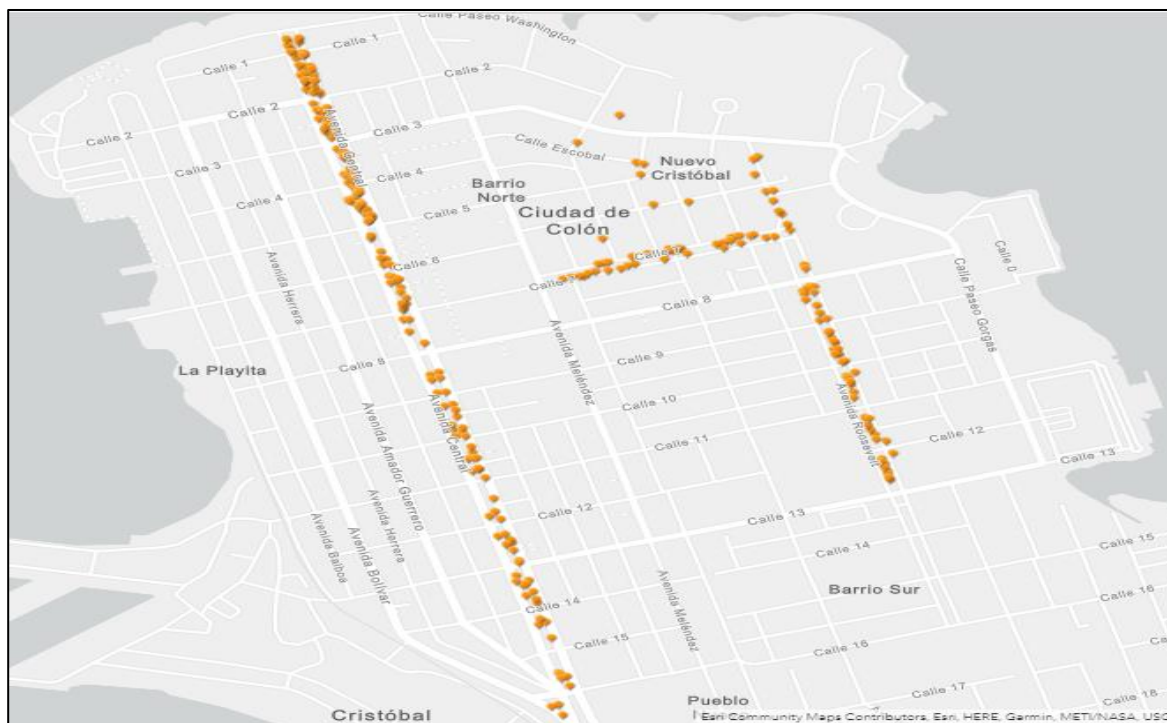
En esta fase, se hicieron las observaciones sobre las características fisonómicas y el estado fitosanitario de los árboles inventariados, principalmente enfermedades ocasionadas de manera evidente por hongos, insectos u otros tipos de infecciones, y daños mecánicos superficiales de origen antrópico, se realizaron mediante inspección visual (FAO,2018;

Concepción, 2015), dichas enfermedades o afecciones fueron anotadas y catalogadas en 10 clasificaciones previamente establecidas en el formulario de registro.

Referenciación geográfica y mapeo de los árboles

Todos los datos se registraron y se georreferenciaron en campo y se almacenaron en un mapa en línea a través de la aplicación Collector for ArcGIS, versión 18.0.1 para Android; que es un software de Sistema de Información Geográfica diseñado por la empresa californiana Environmental Systems Research Institute (ESRI) (Ver. Figura 4)

Figura 4. MAPA WEB CON LA UBICACIÓN DE LOS ÁRBOLES REGISTRADOS EN LOS 3 PASEOS Y CASOS ESPECIALES



Fuente: ArcGIS Online (2018)

ESTADO FITO-SANITARIO (RIESGO DEL ÁRBOL)

La metodología utilizada para evaluar cuantitativamente la salud de los árboles, así como el peligro potencial que puedan tener fue el “Método Sampaio” (R. A. Seitz en 2005; modificado y aplicado en la ciudad de Colón utilizando la información cualitativa del formulario de registro de árboles en Collector (estado fito-sanitario, afección a estructuras y servicios, entre otras) y un cuestionario para “Reconocer el Peligro Potencial que Representan los Árboles” (Recognizing Tree Hazards o RTH) de uso “básico” publicado por

la International Society of Arboriculture (Sociedad Internacional de Arboricultura), haciendo una evaluación de 3 índices o variables principales (Condición Fito-Sanitaria del Árbol, afección a las líneas eléctricas y Daños Colaterales a las Personas). Los índices se calificaron en función de una determinada característica que indica riesgo, donde 0 significa que esta característica no está presente en el árbol, 1.0 significa presencia y de 1.1 a 5.0 un aumento de esta característica. Una vez calificados todos los criterios estos fueron sumados y el promedio resultante es la calificación final para el índice evaluado. la misma se trabajó a modo de formulario con ayuda de la aplicación “Survey 123” perteneciente a la plataforma ArGIS para su ejecución en campo, al igual que en el formulario de registro de “Collector” todos los datos recopilados fueron georreferenciados en campo y almacenados en un mapa en línea.

PELIGRO POTENCIAL TOTAL

El índice de riesgo final, que varía de 3 a 15 puntos, se compone del mayor grado de riesgo obtenido en la evaluación de las condiciones generales del árbol, sumado al índice de riesgo para redes eléctricas (Diana) y el índice de riesgo para efecto colateral.

Índices de Evaluación	Promedios
Riesgo del Árbol (Copa, Tronco y Base o Raíz)	4.3
Riesgo de Diana (Afectación Actual a Servicios)	4.5
Efecto Colateral (Nivel de Afección Por su Ubicación)	5.0
Total (Nivel de Peligro Potencial)	“13.8”

Donde:

Un índice de 3 a 6 representa un riesgo menor.

Un índice de 7 a 11 tiene un riesgo de media importancia.

Un índice de 12 a 15 corresponde a un riesgo de elevada importancia.

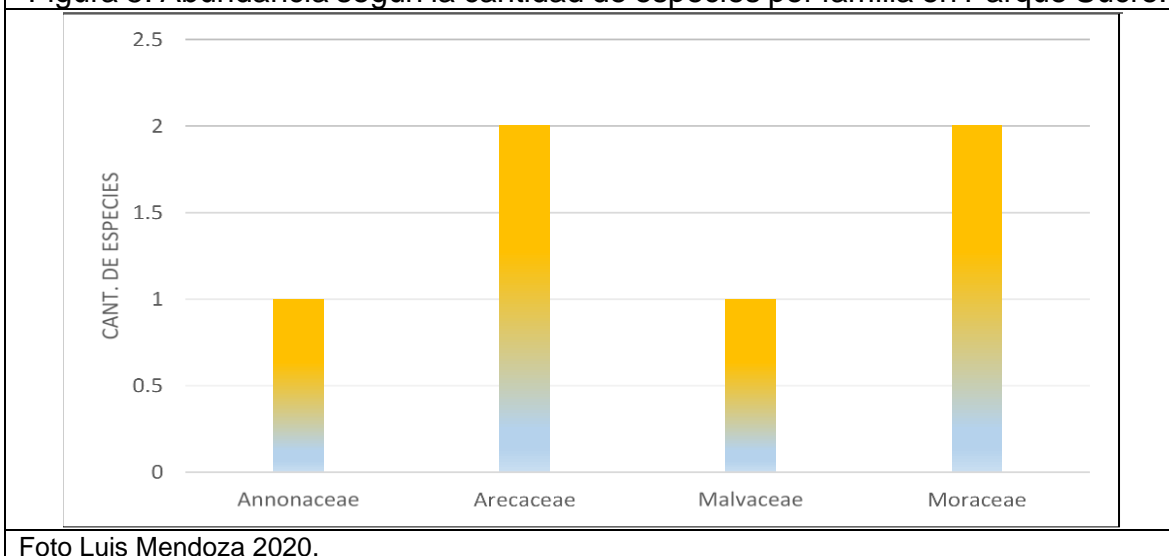
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

INVENTARIO FLORÍSTICO

Paseo Sucre

En el Paseo Sucre se registró un total de 36 árboles, agrupados en 4 familias. Las familias más representativas fueron: *Arecaceae* y *Moraceae* y a su vez, las especies con mayor representatividad fueron: *Roystonea regia* (17 Individuos), *Phoenix roebelinni* (2 individuos), *Ficus benjamina* (12 individuos), y *Ficus kurzii* (5 individuos) (ver Fig. 5)

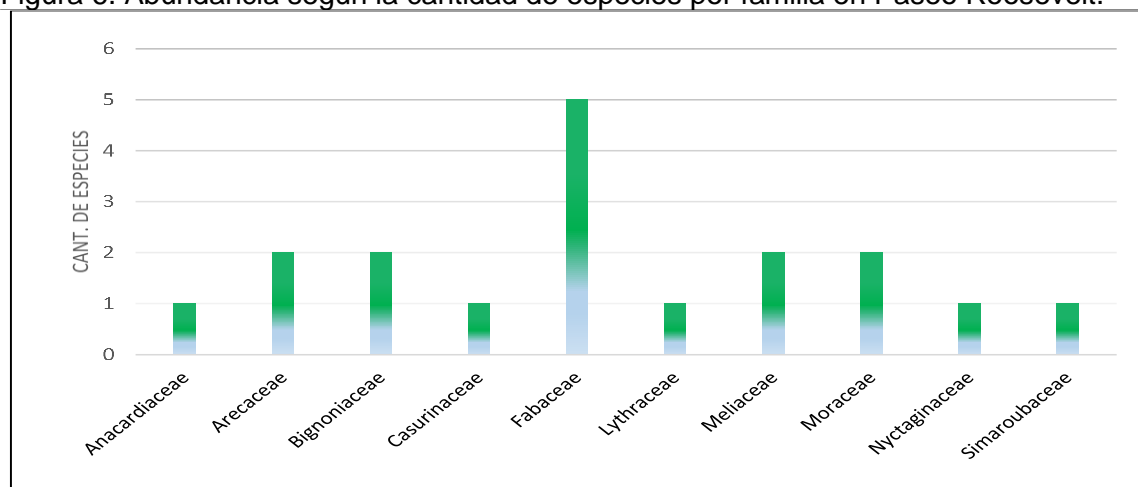
Figura 5. Abundancia según la cantidad de especies por familia en Parque Sucre.



Paseo Roosevelt

En el Paseo Roosevelt se registró un total de 55 árboles agrupados en 10 familias, siendo las familias más representativas: Fabaceae con 5 especies (*Acacia mangium*, *Peltophorum pterocarpum*, *Cassia fistula* y 2 especímenes aún no identificados), Arecaceae con 2 especies (*Elaeis guineensis*, *Roystonea regia*), Bignoniaceae, 2 especies (*Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea*), Meliaceae, 2 especies (*Swietenia macrophylla*, *Azadirachta indica*) y Moraceae, 2 especies (*Ficus kurzii*, *Ficus elastica*). Las especies más representativas fueron: *S. macrophylla* (11 individuos), *F. kurzii* (9 individuos), *A. mangium* (5 individuos) y *Simarouba amara* (5 individuos) (ver Fig 6).

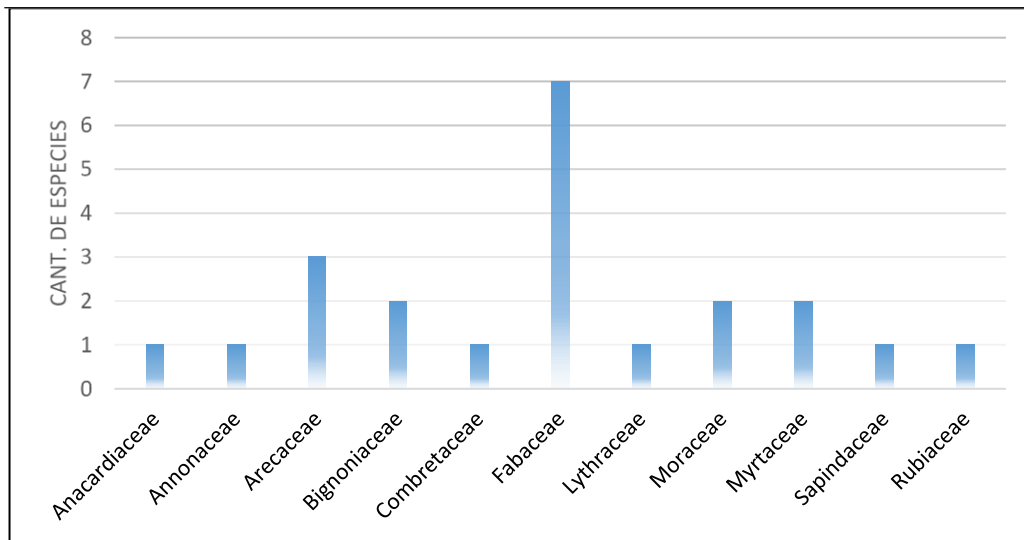
Figura 6. Abundancia según la cantidad de especies por familia en Paseo Roosevelt.



Paseo Centenario (Central)

En este Paseo se registró un total de 179 árboles, agrupados en 11 Familias. Las familias más representativas presentaron fueron: Fabaceae con 7 especies (*Adenantha pavonina*, *Cassia fistula*, *Delonix regia*, *Senna siamea*, *Leucaena leucocephala*, *Ormosia macrocalyx*, *Peltophorum pterocarpum*), *Arecaceae* con 3 especies (*Cocos nucifera*, *Livistona chinensis* y *Roystonea regia*), mientras que las especies más representativas fueron: *Roystonea regia* (78 individuos), *Ficus kurzii* (34 individuos), *Ficus benjamina* (24 individuos) y *Peltophorum pterocarpum* (10 individuos) (Ver Fig. 7).

Figura 7. Abundancia por Familia de los árboles de Paseo Centenario.



La abundancia y diversidad de las especies encontradas en los 3 sitios estudiados, así como su distribución en ellos, se debe a que están fuertemente ligadas al tamaño del paseo, su entorno (los tipos de edificios o estructuras que se encuentran y las actividades que en el se desarrollan), e incluso su historia, la cual en algunas secciones ha cambiado y en otras se ha mantenido.

Las especies arbóreas que se encuentran en el Paseo Centenario están mayormente enfocadas al paisajismo y a brindar sombra (Fabaceae, Arecaceae, Moraceae, y Bignoniaceae), al ser el paseo de mayor tamaño y ubicarse en el centro de la ciudad (curiosamente donde se encuentra la entrada a esta) y por ende uno de los puntos de mayor circulación de ciudadanos y vehículos. Se puede observar que a medida que se avanza desde calle 16 a calle 1 el entorno va cambiando, así como sus especies, pues va de un

lugar de comercio a un sitio residencial y por último, uno turístico, todo esto para dar a sus visitantes ese típico aire de trópico caribeño. Algo parecido ocurre en paseo Roosevelt, a menor escala, pero mejor definido, ya que al encontrarse justamente frente a la entrada de Zona Libre, que es uno de los mayores puntos de comercio y turismo de la ciudad, su vegetación está mayormente enfocada en brindar sombra y que sea de fácil manejo para evitar complicaciones con los vehículos que por allí transitan. Sin embargo a medida que se va avanzado hacia calle 3, su entorno cambia a uno más residencial y por ende vemos una mayor presencia de especies que tienen usos tanto ornamentales, como para brindar sombra (Bignoneaceae y Fabaceae).

En el caso de Paseo Sucre se puede decir que es todo lo contrario, la razón es que el área donde se encuentra es un lugar con mayor desarrollo residencial que comercial y/o turístico, además de que las estructuras o edificios residenciales que allí se encuentran aún mantienen parte del diseño original construido por los estadounidenses que residían en el país (tiempos de los trabajos de construcción del canal y de la vía ferroviaria), es por esto que no es de extrañarse que las especies que se encuentren en este parque sean en su mayoría para brindar sombra (Moraceae) y/o simplemente como decoración (en el caso de *Roystonea regia*).

El inventario de los árboles permitió observar que existe una distribución de las especies a lo largo de los parques bastante irregular, ya que se observaron concentraciones o dominancia de una o dos especies de la misma familia o diferentes familias en varias secciones, como lo fue una gran cantidad de individuos de las especies *Ficus kurzii* y *Roystonea regia* en las secciones de calle 1, 2, y 4 del Paseo Centenario y de *Swietenia macrophylla* en el Paseo Roosevelt.

Las especies presentes en los tres paseos o parques en su mayoría son plantas de uso ornamental y las mismas son introducidas de los trópicos asiáticos, no pierden sus hojas, estas plantas en la época seca florecen, de manera que se observa una cortina de árboles con flores, creando un escenario agradable a la vista de todas las personas que habitan en sus alrededores. De una u otra forma este arbolado es el que mitiga la contaminación del Casco Antiguo de la provincia de Colón, de allí la importancia de conservar este conjunto de árboles.

ESTADO FITOSANITARIO

Para el Paseo Sucre se registraron 36 árboles de los cuales 11 presentaron condiciones saludables, mientras que 26 presentaron condiciones de salud adversa (Ver Tabla. 1).

Tabla 1. Estado fito-sanitario de los árboles registrados en P. Sucre.

Familia	Nombre Científico	Cant. Individ.	Saludable	Daños Físicos Antrópicos	Alteraciones Fenológicas	Presencias de Organismos Patógenos
Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	1	1	0	0	0
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	17	4	13	0	0
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	2	2	0	0	0
Malvaceae	<i>Pseudobombax pseptenatum</i>	1	1	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus kurzii</i>	3	3	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	12	0	2	0	10

De los 57 árboles registrados para Paseo Roosevelt se encontraron 18 individuos saludables, mientras que 39 presentan condiciones de salud adversa (Ver Tabla.2)

Tabla 2. Estado fito-sanitario de los árboles registrados en P. Roosevelt.

Familia	Nombre Científico	Cant. Individ.	Saludable	Daños Físicos Antrópicos	Alteraciones Fenológicas	Presencias de Organismos Patógenos	Factores Contaminantes
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	2	0	0	1	1	0
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	2	0	0	2	0	0
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	1	4	13	0	0	0
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	3	2	1	0	0	0
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	2	1	1	0	0	0
Casurinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	1	0	1	0	0	0
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	5	4	0	0	1	0
Fabaceae	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	4	0	2	0	2	0
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	3	1	1	0	1	0
Fabaceae	Sin Identificar	2	2	0	0	0	0
Fabaceae	Sin Identificar	1	1	0	0	0	0
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	1	0	1	0	0	0
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	11	1	5	3	2	0
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	1	0	1	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus kurzii</i>	9	1	7	0	0	1
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	1	1	0	0	0	0
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	1	0	0	0	1	0
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	5	3	1	0	1	0

Con respecto al estado fitosanitario de los 179 árboles registrados en el Paseo Centenario se encontró que 99 individuos presentan condiciones saludables, mientras que 80 presentan condiciones adversas (Ver Tabla.3).

Familia	Nombre Científico	Cant Individ.	Saludable	Daños Físicos Antrópicos	Alteraciones Fenológicas	Presencias De Organismos Patógenos	Comején Y Parasitos	Comején	Parásitos	Factores Contaminantes	Malformaciones Estructurales
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Annonaceae	<i>Annona sp</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arecaceae	<i>Livistonia chinensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	78	46	27	0	3	0	0	0	1	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacana</i>	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Adenanthura pavonina</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Senna siamea</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Ormosia macrocalyx</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	10	7	1	0	2	0	0	0	0	0
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Moraceae	<i>Ficus kurzii</i>	34	10	17	0	2	1	2	0	0	2
Moraceae	<i>Ficus benjaminia</i>	24	11	2	0	0	5	2	4	0	0
Myrtaceae	<i>Syzygium syzygioides</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

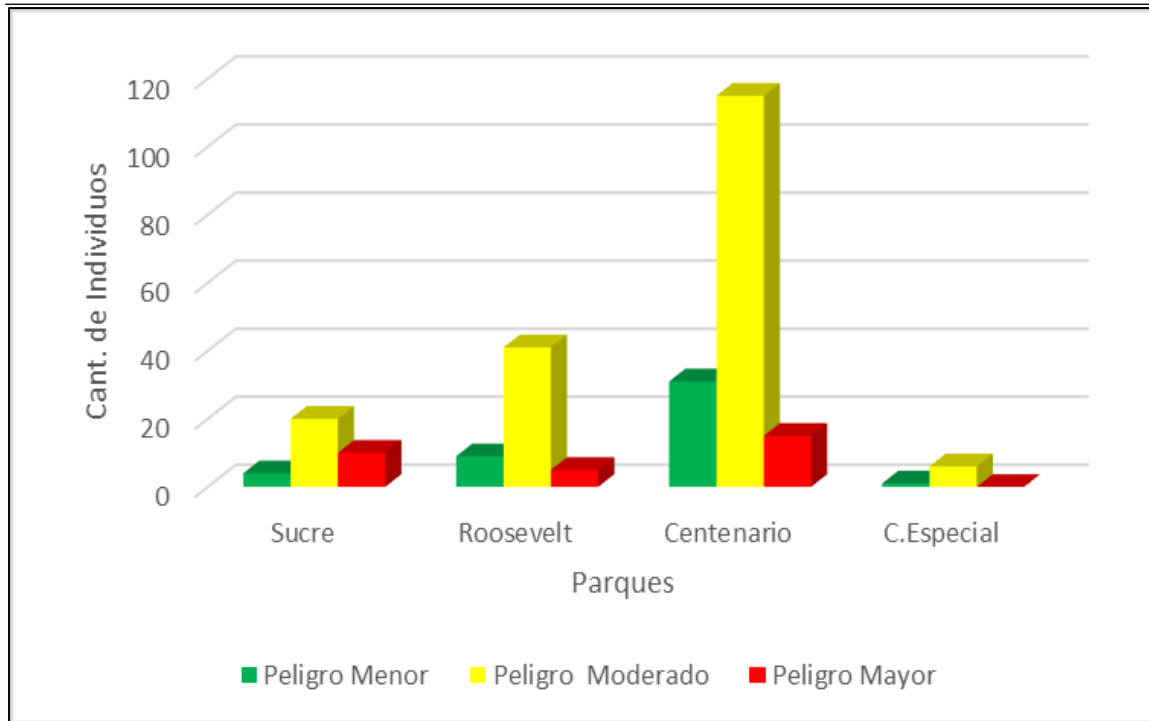
NIVEL DE PELIGRO POTENCIAL

La evaluación de nivel de peligro potencial en el Paseo Sucre dio como resultado, que, de los 34 árboles evaluados, 10 representan un nivel de peligro mayor, mientras que 20 representan un nivel de peligro moderado y solo 4 presentaron un nivel de peligro menor.

En el Paseo Roosevelt de los 55 árboles evaluados, solo 5 representan un nivel de peligro mayor, mientras que 41 representan un nivel de peligro moderado y 9 representan un nivel de peligro menor.

Finalmente, en el Paseo Centenario se evaluó el nivel de peligro potencial de 161 árboles, resultando que 15 de los árboles representan un peligro mayor, 115 representan un nivel de peligro moderado y 31 representan un nivel de peligro menor (Ver Fig. 8).

Figura 8. Nivel de peligro potencial de los árboles registrados en los 3 paseos y los casos especiales.



Estado Fito-Sanitario:

En cuanto al estado fitosanitario de los 277 individuos registrados en los los 3 sitios de estudio, se observó que el 48,38% (134 árboles) presentan condiciones fitosanitarias “saludables”, mientras que un 51,62% (143 árboles) presentan condiciones de salud en deterioro. Lo que implica que hay una razón de 1:1 en los árboles sanos vs los árboles con salud en deterioro. Esto se explica, debido a que en estos paseos se han sembrado nuevos árboles y no se han reemplazado los árboles en deterioro. Se hace necesario destacar que el arbolado de los parques es un arbolado con más de 100 años.

Se observó que la mayoría de las afectaciones o defectos que comprometen la condición de salud de los árboles registrados en los 3 sitios se debe a que son el resultado del mal manejo al momento de realizar las podas, además del uso indebido que se le ha dado por parte de la autoridades gubernamentales en gestiones de años e incluso por partidos políticos para sus publicidades en tiempo de las contiendas electorales y durante la “fase de Construcción” del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría III denominado Renovación Colón.

Los resultados de la evaluación de peligro potencial aplicada a los árboles de los 3 paseos, reflejan en su mayoría que los árboles de los 3 sitios representan un peligro moderado, este resultado no exime de que se tomen ciertas medidas con algunos casos para evitar que causen alguna afectación.

CONCLUSIÓN

El Paseo Centenario es el sitio que presentó mayor abundancia y diversidad de especies, seguido por el Paseo Roosevelt y finalmente el Paseo Sucre.

Las especies que más presencia tuvieron en los 3 sitios estudiados fueron las correspondientes a: *Roystonea regia* y *Ficus kurzii*. Mientras que la familia Fabaceae (10 especies) y Arecaeae (5 especies) resultaron ser las familias más abundantes.

Los puntos que mayor peligro representan para los ciudadanos en el Paseo Centenario son las de calle 1, 2, 4, 6, 9, 10 y 11, además para el Paso Roosevelt las áreas o secciones que mayor peligro representan para los ciudadanos son las de calle 5, 6, 8, 9, y 11. Por otro lado en el caso del Paseo Sucre, se considera que aproximadamente un 80% del sitio representa un peligro para sus usuarios.

Este estudio que es muy pertinente presenta la condición fitosanitaria del arbolado del Casco Antiguo de la provincia de Colón y de una manera muy clara insta a las autoridades del distrito, a que con certeza inicien a elaborar un plan de manejo para la conservación del arbolado y entorno histórico sobre la cual están los mismos.

El estudio realizado es la base, para que las autoridades en conjunto con la ciudadanía puedan tener bases científicas que permitan el desarrollo de programas de manejo y sensibilización con la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calaza, M. y D. Iglesias (2016). El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/305210265_El_riesgo_del_arbolado_urbano_Contexto_concepto_y_evaluacion/link/5784de8508ae37d3af6da71a/download
- Cervantes, M., R. Ortiz y J. Reséndiz. (2019) Condición fitosanitaria del arbolado de la tercera sección del bosque de Chapultepec. Revista Mexicana de Agroecosistemas 6(1): 122-135, Recuperado de: https://www.voaxaca.tecnm.mx/revista/docs/RMAE%20vol%206_1_2019/12%20RMAE_2019-10-Arbolado.pdf
- Concepción, Y. (2014). Inventario del Estado Fisiológico de Árboles Mediante el Uso del Tomógrafo Arbóreo. Autoridad del Canal de Panamá.
- Dobbs, C., F. Escobedo y W. Zipperer, W. (2011). A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. Landscape and Urban Planning, 99:196–206, Recuperado de: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.641.6083&rep=rep1&type=pdf>
- Dobbs, C., A.A. Eleuterio, J.D. Amaya, J. Montoya y D. Kendal. (2018). Beneficios de la silvicultura urbana y periurbana, Unasyuva 69 (250), ISSN 0251-1584, Recuperado de: <http://www.fao.org/publications/card/fr/c/I8707ES>
- FAO (2018). Bosques y Actividades e Industrias Forestales, Unasyuva 69: 1-79, Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I8707ES/i8707es.pdf>
- Farnum, F., & Murillo G., V. (2019). ANÁLISIS MULTITEMPORAL (1970-2017) DEL USO DEL SUELO EN CINCO COMUNIDADES UBICADAS A LO LARGO DE LA CARRETERA BOYD ROOSEVELT, PANAMÁ. *Tecnociencia*, 21(2), 107-124. Recuperado a partir de <https://www.revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/576>.

- Farnum Castro, F., Ayala, J., Sánchez, G., & Murillo Godoy, V. (2014). ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS EN LOS PREDIOS DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN. *Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios*, 1(1), 43-56. Recuperado a partir de https://www.revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/1807
- International Society of Arboriculture (ISA). (2015). Cómo Reconocer el Peligro Potencial que Representan los Árboles (Recognizing Tree Hazards) www.isa-arbor.com. Recuperado de: <https://www.isahispana.com/portals/0/docs/treecare/hazards.pdf>
- National Tree Safety Group (NTSG) (2011). Common sense risk management of trees: Guidance on trees and public safety in the UK for owners, managers and advisers. Edimburgo: Forestry Commission. Recuperado de <http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCMS024.pdf>
- Norris, M. (2007). Tree risk assessment – What works – What does not – Can we tell? A review of a range of existing tree risk assessment methods. Recuperado de: https://saveourfigs.files.wordpress.com/2011/06/martin_norris_tree_risk_assessment.pdf
- Restrepo, Moreno y Hoyos, (2015). Incidencia del deterioro progresivo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá, Colombia. *Colombia Forestal*, 18(2), 225-240. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2015.2.a04>
- Reyes de la Barra, J. (2018). Comparación De Cuatro Métodos De Evaluación Visual Del Riesgo De Árboles Urbanos. *revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/index*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v21n2/0120-0739-cofo-21-02-00161.pdf>
- Sampaio, A. (2010). Avaliação De Árvores De Risco Na Arborização De Vias Públicas De Nova Olímpia, Paraná. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/285578660_AVALIACAO_DE_ARVORE_S_DE_RISCO_NA_ARBORIZACAO_DE_VIAS_PUBLICAS_DE_NOVA_OLIMPIA_PARANA