
Estado Fitosanitario de 5 Especies Arbóreas, en Relación al Nivel de Contaminación por Tráfico Vehicular

Del-Rosario, Efrain

Universidad Tecnológica de Panamá
Ciudad de Panamá, Panamá
efrain.delrosario@utp.ac.pa

Espinosa, Alex

Investigador Independiente
alexepinosa601@hotmail.com

Romero, Itzel

Universidad Tecnológica de Panamá
Ciudad de Panamá, Panamá
itzel.romero@utp.ac.pa

Sarmiento, Aneth

Universidad Tecnológica de Panamá
Ciudad de Panamá, Panamá
CEMCIT – AIP
ORCID: 0009-0004-3840-6249

Abstract

The term urban forest refers to the community of trees found within the urban areas of a city. These trees often face conditions that make them susceptible to disease. An extensive list of diseases that affect urban trees have been documented, such as wilting, leaf drop, fungal and insect attacks, ringing, but in Panama there is few records. The objective of the project was to carry out an inventory of trees in order to identify possible phytosanitary problems and relate them to the level of contamination in areas of high and low vehicular traffic in Panama City, Republic of Panama. A form was developed to record tree data from the database of the Municipality of Panama, which included 11 features. The results reveal a greater phytosanitary affectation in Gamboa (69%) compared to CdP (60%). *T. rosea* shows the highest percentage of damage in both sites. In the City, symptoms include bark stripping and black spots. In Gamboa, all the species studied show a high phytosanitary affectation (between 50% and 73%), highlighting problems such as termites, herbivory and black spots. This is the first progress report of the grad-thesis project called Phytosanitary Analysis of the urban forest of Panama City.

Keywords : Urban forest, phytosanitary evaluation, Panama City, Gamboa, symptoms.

Resumen

El bosque urbano se refiere a la comunidad de árboles que se encuentra dentro de las áreas urbanas de una ciudad. Estos árboles a menudo enfrentan situaciones que los hacen susceptibles a enfermedades. Se han documentado una extensa lista de enfermedades que afectan a los árboles urbanos, como la marchitez, caída de hojas ataques de hongos e insectos, pero en Panamá existen pocos registros. El objetivo del proyecto fue llevar a cabo un inventario de árboles para identificar posibles problemas fitosanitarios y relacionarlos con el nivel de contaminación en zonas de alto y bajo tráfico vehicular de la ciudad de Panamá. Se elaboro un formulario para registrar los datos de los árboles a partir de la Base de datos del Municipio de Panamá, esta contó con 11 variables. Los resultados revelan una mayor afectación fitosanitaria en Gamboa (69%) en comparación con CdP (60%). T. rosea muestra el mayor porcentaje de afectaciones en ambos sitios. En la Ciudad los síntomas incluyen descortezamiento y manchas negras. En Gamboa, todas las especies estudiadas muestran una alta afectación fitosanitaria (entre 50% y 73%), destacando problemas como comején, herbivoría y manchas negras. Este es el primer reporte de avance del proyecto de tesis de grado denominado: Análisis Fitosanitario del bosque urbano de la Ciudad de Panamá.

Palabras claves: Bosque urbano, evaluación fitosanitaria, Ciudad de Panamá, Gamboa, síntomas.

1. INTRODUCCIÓN

El bosque urbano es una comunidad constituida por los árboles que se encuentran dentro de la zona urbana de una ciudad. La mayoría de ellos sometidos a cambios constantes del ambiente, aumento de la población, contaminación, estrés hídrico y térmico, plagas y enfermedades [1], [2]. En Costa Rica y Colombia, existe descripción de las enfermedades presentes en árboles urbanos, como la marchitez y caída de hojas, muerte de yemas, además de presencia de ataque por hongos y plagas insectiles, anillamiento, muérdagos, etc. y existe un catálogo donde se exponen los agentes patógenos y qué árboles son afectados [3], [4]. En cambio, en Panamá, esta información no existe de manera detallada, sino que se han realizado algunos inventarios de corregimientos del área metropolitana, incluyendo una descripción generalista de los árboles visiblemente enfermos [5], [6].

El presente proyecto se realizó con el objetivo de identificar a través de un inventario de árboles, las posibles afectaciones fitosanitarias en relación al nivel de contaminación en

zonas de alto y bajo tráfico vehicular en la ciudad de Panamá.

2. MÉTODO

A. ÁREA DE ESTUDIO Y MUESTREO

Se realizó un inventario y evaluación visual desde el suelo de todos los árboles de las especies de interés con DAP > 10 cm, evaluando el estado de los árboles que presenten daños o síntomas en su estructura externa, ubicados en veredas e isletas de las calles concurridas de la Ciudad de Panamá (CdP), como zona de alto tráfico, y de la comunidad de Gamboa (CGa), como zona de bajo tráfico vehicular. Ambas zonas se encuentran en la República de Panamá, a 32 km de distancias una de otra. Se consideraron las siguientes calles: Ave. Justo Arosemena, Ave. Federico Boyd, Ave. Ricardo J. Alfaro, Ave. Dr. Belisario Porras, Ave. Cincuentenario Calle 50, y todas las calles internas de la comunidad de Gamboa. El muestreo incluyó los individuos de hasta 15 m del borde de calle, de las cuatro (4) especies de interés: Caoba nacional – *Swietenia macrophylla*, Crespón – *Lagerstroemia speciosa*, Árbol Panamá – *Sterculia apetala* y Roble rosado – *Tabebuia rosea*.

B. EVALUACIÓN DE DATOS

Se utilizó la base de datos de los inventarios arbóreos, proporcionada por la Dirección de Gestión Ambiental del Municipio para evaluación preliminar de los árboles en la ciudad. Con ella se elaboró un formulario conteniendo la siguiente información: fecha, número del individuo, nombre científico, nombre común, DAP - Diámetro a la altura del pecho (1.30 m), altura total del árbol, estado fitosanitario, estado físico, observaciones, ubicación, registro fotográfico. Este fue desarrollado en la aplicación Survey123 de ArcGIS.

El análisis de los datos obtenidos se realizó con el programa *RStudio*. La ecuación para determinar afectaciones y enfermedades por especie es la siguiente:

$$\begin{array}{l}
 n = \text{total de individuos por especie} \\
 af = \text{total de individuos por afectación} \\
 PA = \text{Porcentaje de afectación}
 \end{array}
 \qquad
 PA = \frac{af}{n} * 100$$

3. RESULTADOS

En el estudio se ubicaron 222 individuos presentes en las calles de CdP y 97 para CGa (ver mapa en *Fig.1*), diferenciándolos en el mapa en con código de color en función de la especie. En la base de datos cada uno de esos puntos está asociado a las 10 variables adicionales a su geolocalización (denominada ubicación).

Mapa - Sitios de Estudio

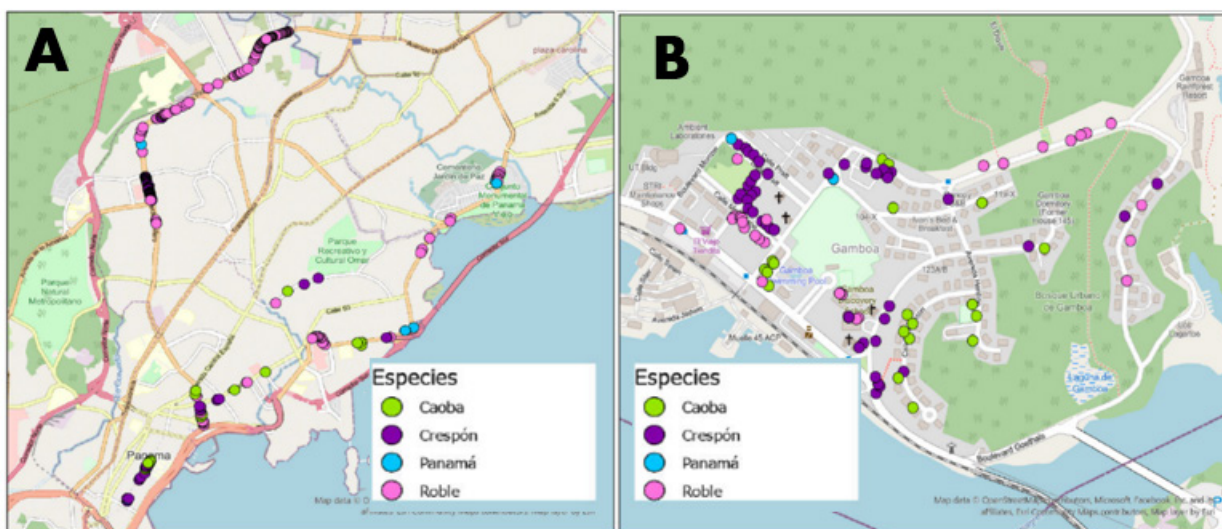


Figura 1. Mapa. Ubicación de los individuos muestreados. A) Ciudad de Panamá. B) Gamboa

La composición de la muestra se describe en la Fig. 2, donde puede observarse que la especie con mayor porcentaje de individuos en CdP es el *T. rosea*, mientras que para CGa, hay mayor presencia de *L. speciosa*. En ambos sitios el *S. macrophylla* y *S. apetala*, se encuentran en menor porcentaje.

La afectación fitosanitaria de los árboles fue diferente para ambos sitios. Para la CdP se registró un total de 134 individuos afectados (60%), mientras que en Gamboa se encontraron 67 (69%). En la Fig. 3A se detalla que el porcentaje de afectación en Ciudad de Panamá es mayor en *T. rosea* con un 70%, siguiendo con *L. speciosa* 50%, *S. macrophylla* 42% y *S. apetala* 33%. En la Fig. 3B, para Gamboa se da el mismo comportamiento que en la Fig. 3A en cuanto a la afectación de las especies, con un 73%, 69%, 65% y 50% respectivamente.

Porcentaje de individuos por especie

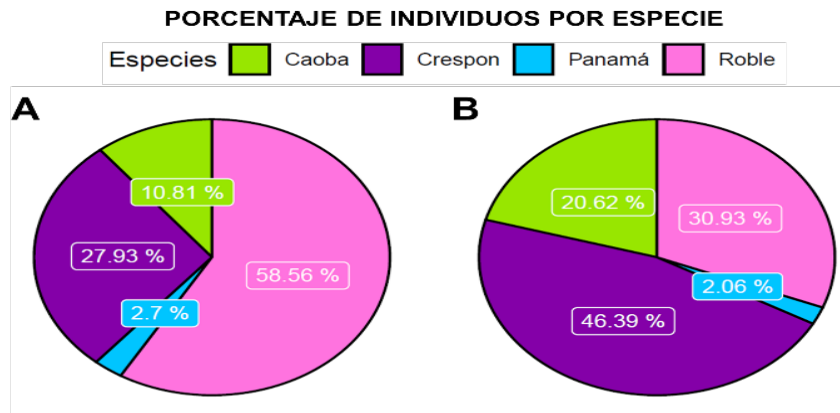


Figura 1. Representación porcentual por especies en los sitios de estudio. A) Ciudad de Panamá. (N=222). B) Gamboa (N=97).

Figura 2. Representación porcentual por especies en los sitios de estudio. A) Ciudad de Panamá. (N=222). B) Gamboa (N=97).

Observando con mayor detalle, se realizó una clasificación general de los síntomas observados, organizando las evaluaciones en 17 clases. La Fig. 4 resume las afectaciones observadas para la Ciudad de Panamá y la comunidad de Gamboa, presentando el porcentaje por afectación para el total de individuos enfermos por especie. Es importante recalcar que en un individuo podía registrarse más de una afectación. *T. rosea* en CdP, presenta 13 clases de síntomas, siendo los más comunes el descortezamiento (36%), manchas negras (19%), escoba de brujas (16%). Para *S. macrophylla* y *L. speciosa*, se registró presencia de manchas negras (figura 5k), con afectación de 4% y 17% respectivamente.

En la comunidad de Gamboa se observó la presencia de comején en gran parte del árbol, desde la base del tronco hasta las ramas, en las especies de *S. macrophylla* (5%), *L. speciosa* un 24% y *T. rosea* un 13%. En el *T. rosea*, hubo mayor incidencia de herbivoría (27%), comparado con las otras especies del sitio y el *T. rosea* en CdP. En Gamboa como también se encontró en la Ciudad se presenta descortezamiento en *S. macrophylla*, *L. speciosa* y *T. rosea*, en estas mismas 3 especies se pueden encontrar bromelias, las cuales por la cantidad pueden causar una sobrecarga mecánica en el árbol. En ambos sitios el *S. apetala* tiene presencia de chinches. La deformación del tronco se registra principalmente en la especie de *L. speciosa* en Gamboa (2%), mientras que en otras especies y sitios es mínima.

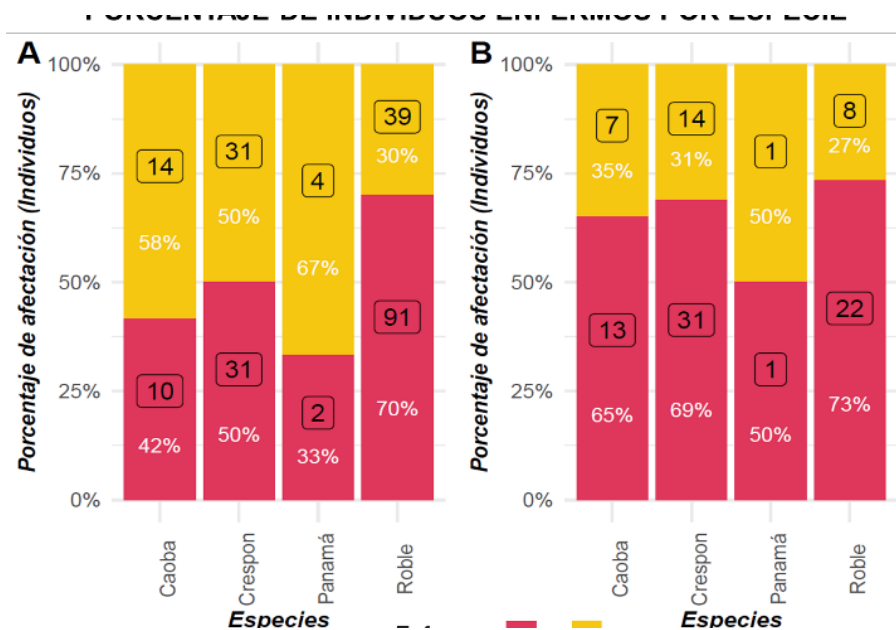


Figura 3. Porcentaje de individuos enfermos por especies en los sitios de estudio.



Figura 4. Porcentaje de afectaciones y enfermedades por especies, en los sitios de estudio. Arriba= CdP, Abajo= CGa. Enfermedades: a. bromelias, b. chinches, c. clorosis, d. comején, e. deformación del tronco, f. descortezamiento, g. enrollamiento foliar, h. herbivoría, i. hongos, j. hormigas, k. manchas negras, l. manchas necróticas, m. rajadura de ramas, n. ramas muertas, o. tronco hueco, p. escoba de brujas, q. marchitez en hojas.

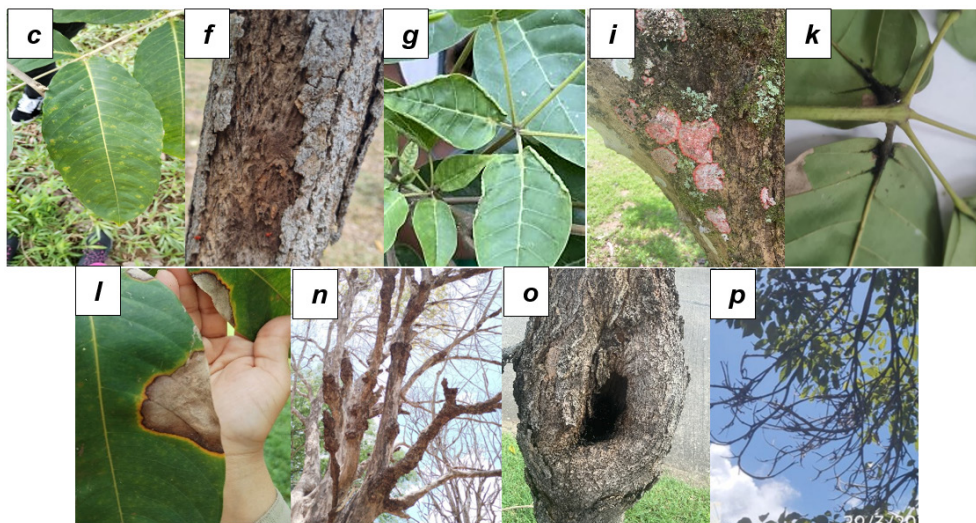


Figura 5. Enfermedades: c. clorosis (crespón), f. descortezamiento, h. enrollamiento foliar (roble), i. hongos (crespón), k. manchas negras (roble), l. manchas necróticas (crespón), n. ramas muertas, o. tronco hueco, p. escoba de brujas (roble).

4. CONCLUSIONES

El estudio demuestra una composición específica diferente en ambos sitios, y al mismo tiempo, un grado de afectación diferencial, basado en el tipo de impacto antropogénico. Se registro un porcentaje $\geq 70\%$ de individuos afectados en *Tabebuia rosea*, tanto la Ciudad de Panamá como en Gamboa. La clasificación de 17 clases de síntomas resalta la complejidad de las afectaciones en estas especies de árboles en CdP y CGa. Entre los síntomas más observados en el *T. rosea*, estuvo el descortezamiento 36% en ciudad y herbivoría 27% en Gamboa. *Swietenia macrophylla*, presenta descortezamiento (8%), en CdP y más presencia de bromelias (45%) en CGa. En la Ciudad de Panamá, se observa clorosis (6%), en *Lagerstroemia speciosa* mientras que en Gamboa, se mencionan síntomas como la deformación del tronco (2%) y el desprendimiento de corteza (16%). En ambos sitios hay presencia de chinches en *S. apetala*.

Sin embargo, es necesario reportar que al realizar colectas de hojas en árboles aparentemente sanos (incluidos en nuestro inventario, pero para un proyecto diferente) fue posible observar varios tipos de clorosis que no fue posible detectar en la evaluación inicial y que no se incluyeron en la base de datos existente. De igual forma, al realizar entrevistas con expertos entomólogos se pudo identificar que la metodología utilizada para identificar presencia de insectos no fue adecuada. Por consiguiente, es necesario realizar cambios en la metodología de identificación de enfermedades y la presencia de posibles agentes

patógenos para volver a actualizar la base de datos, usando los puntos de geolocalización existentes.

Los árboles de Gamboa parecen experimentar problemas de salud más relacionados con la biodiversidad circundante en el entorno peri-urbano, en comparación con aquellos de la Ciudad de Panamá, que aparentan mayores afectaciones abióticas. Esto podría indicar diferencias medibles en el entorno, factores ambientales o patrones de infestación en estas ubicaciones. Se recomienda una evaluación más detallada de los árboles en los sitios de estudio para análisis de otras afectaciones y enfermedades.

REFERENCIAS

- [1] C. I. Giraldo et al., “Evaluación fitosanitaria de *Juglans neotropica* y *Quercus humboldtii* en arbolado urbano de Popayán-Cauca, Colombia,” *Rev Acad Colomb Cienc Exactas Fis Nat*, vol. 46, no. 178, pp. 169–181, Jan. 2022, doi: 10.18257/raccefyn.1542.
- [2] M. Rodríguez and M. G. Arguedas, “Protección fitosanitaria del arbolado urbano en San José, Costa Rica,” *Repertorio Científico*, vol. 24, no. 1, 2021, doi: 10.22458/rc.v24i1.3096.
- [3] H. I. Restrepo Orozco, F. Moreno H, and C. Helena Hoyos E., “INCIDENCIA DEL DETERIORO PROGRESIVO DEL ARBOLADO URBANO EN EL VALLE DE ABURRÁ, COLOMBIA,” *Colombia Forestal*, vol. 18, no. 2 Preprint, p. 225, Jun. 2015, doi: 10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2015.2.a04.
- [4] [M. Arguedas, *Kurú: Revista Forestal (Costa Rica)* 4(11 y 12 especial). 2007. [Online]. Available: <http://www.itcr.ac.cr/RevistaKuru/>
- [5] F. Biens and F. Farnum, “Evaluación del estado fitosanitario y de riesgo del bosque urbano de Colón, Panamá,” 2021.
- [6] “Plan de Arborización.” Accessed: Mar. 09, 2023. [Online]. Available: <https://geomupa.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=0049146d3e904d209b5f7dc9c3f49ea3>
- [7] P. Orjuela, “INVENTARIO, DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO Y PLAN DE MANEJO DE LOS ÁRBOLES ORNAMENTALES EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE BETANIA,” 2007.

AUTORIZACIÓN Y LICENCIA CC

Los autores autorizan a APANAC XVIII a publicar el artículo en las actas de la conferencia en Acceso Abierto (Open Access) en diversos formatos digitales (PDF, HTML, EPUB) e integrarlos en diversas plataformas online como repositorios y bases de datos bajo la licencia CC:

Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Ni APANAC XVIII ni los editores son responsables ni del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en el artículo.