

Revista Cubana de
Ciencias Forestales

CFORES

Volumen 10, número 2; 2022

Artículo original


Organismos nocivos en el arbolado urbano en la ciudad de Pinar del Río, Cuba

Harmful organisms in urban trees in the city of Pinar del Río, Cuba

Organismos nocivos em árvores urbanas na cidade de Pinar del Río, Cuba

Lisandra Hernández Guanche^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-4018-4986>

Fernando Ramón Hernández Martínez¹  <https://orcid.org/0000-0002-1704-2923>

Yusniel Dago Dueñas¹  <https://orcid.org/0000-0002-5513-0561>

¹Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca". Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: lisandra.guanche@upr.edu.cu

Recibido: 06/04/2022.

Aprobado: 18/07/2022.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en los Repartos "Hermandos Cruz", "Carlos Manuel", "Montequín" y "Calle Martí" pertenecientes al municipio Pinar del Río, con el objetivo de identificar organismos causales de plaga asociados al arbolado urbano en la ciudad de Pinar del Río, Cuba. Se realizó un inventario de árboles forestales hasta nivel de familia y especie, así como recolección de muestras de órganos de las plantas con síntomas de enfermedades parasitarias y/o presencia de insectos fitófagos. En el inventario del arbolado urbano de la ciudad de Pinar del Río se obtuvo un total de 13 especies forestales pertenecientes a nueve familias botánicas y 12 géneros. La familia más representada fue Meliaceae; mientras que, el reparto Hermandos Cruz presentó mayor abundancia de especies forestales; las especies forestales del arbolado urbano presentaron 21 organismos nocivos, constituidos por ocho agentes causales de enfermedades



parasitarias, tres órdenes, 11 familias y 13 especies de insectos fitófagos, con mayor representación de Hemíptera y Lepidóptera. Los organismos nocivos mostraron mayor presencia en las especies forestales *Callophylum antillanum*, *Grevillea robusta*, *Acacia mangium*, *Hibiscus elatus*, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* y *Eucaliptus sp.*

Palabras clave: Insectos fitófagos; Afectaciones; Enfermedades parasitarias; Especies forestales.

ABSTRACT

The present study was carried out in the neighborhoods "Hermanos Cruz", "Carlos Manuel", "Montequín" and "Calle Martí" belonging to the municipality of Pinar del Río, with the aim of identifying causal plague organisms associated with urban trees in the city of Pinar del Río, Cuba. A floristic inventory of forest trees was carried out up to the family and species level, as well as the collection of samples of plant organs with symptoms of parasitic diseases and/or the presence of phytophagous insects. The inventory of urban trees in the city of Pinar del Río revealed 13 forest species belonging to 9 botanical families and 12 genera. The most represented family was Meliaceae. In addition, the "Hermanos Cruz" distribution presented a greater abundance of forest species. The species of urban trees serve as hosts to 21 harmful organisms that include eight causal agents of parasitic diseases, 3 orders, 11 families and 13 species of phytophagous insects, with a greater representation of Hemiptera and Lepidoptera. Harmful organisms showed a greater presence in the forest species like *Callophylum antillanum*, *Grevillea robusta*, *Acacia mangium*, *Hibiscus elatus*, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* y *Eucaliptus sp.*

Keywords: Phytophagous insects; Effects; Parasitic diseases; Forest species.

RESUMO

A investigação foi realizada nos bairros "Hermanos Cruz", "Carlos Manuel", "Montequín" e "Calle Martí" pertencentes ao município de Pinar del Río, com o objetivo de identificar organismos causadores de pragas associados a árvores urbanas na cidade de Pinar del Río, Cuba. Foi realizado um inventário das árvores florestais até o nível de família e espécie, bem como a coleta de amostras de órgãos vegetais com sintomas de doenças parasitárias e/ou presença de insetos fitófagos. No inventário da arborização urbana da cidade de Pinar del Río, obteve-se um total de 13 espécies florestais pertencentes a nove famílias botânicas e 12 gêneros. A família mais representada foi Meliaceae; enquanto a distribuição Hermanos Cruz apresentou maior abundância de espécies florestais; as espécies florestais da arborização urbana apresentaram 21 organismos nocivos, compostos por oito agentes causadores de doenças parasitárias, três ordens, 11 famílias e 13 espécies de insetos fitófagos, com maior representação de Hemiptera e Lepidoptera. Os organismos nocivos apresentaram maior presença nas espécies florestais *Callophylum antillanum*, *Grevillea robusta*, *Acacia mangium*, *Hibiscus elatus*, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* e *Eucaliptus sp.*

Palavras-chave: Insetos fitófagos; Afetações; Doenças parasitárias; Espécies florestais.



INTRODUCCIÓN

Los espacios verdes públicos cumplen varias funciones, como valor estético logrando un lugar más agradable donde vivir, mejora la calidad del aire al atrapar partículas y sustancias contaminantes, evita erosión, atenúa impacto auditivo, recreación, distracción. Por lo tanto, se justifica realizar esfuerzos para implementarlos y mantenerlos desde la gestión municipal (Bahamonde *et al.*, 2018), donde juegan un papel importante las especies arbóreas.

Los espacios verdes públicos cumplen varias funciones. Además de, mejorar la calidad del aire al atrapar partículas y sustancias contaminantes, evitan la erosión y atenúan el impacto auditivo. No menos importante es el valor estético que le aportan a los lugares, haciéndolos más agradables para vivir. También cumplen un rol vital en la recreación y la distracción. Por lo tanto, se justifica realizar esfuerzos para implementarlos y mantenerlos desde la gestión municipal (Bahamonde *et al.*, 2018), donde cumplen un papel importante las especies arbóreas.

Se puede decir que el arbolado urbano genera innumerables aportes a la ciudad en todos los niveles, tanto social, económico, ecológico, ambiental, cultural y en términos de salud humana (Molina y Acosta 2018).

Para su buena gestión y manejo es imprescindible conocer las especies que lo componen. Los muestreos tienen como fin identificar las especies fitófagas que, debido a su alto potencial reproductivo toman carácter de plaga, provocan graves daños en las plantas de las que se alimentan, pérdidas económicas por deterioro del mobiliario urbano, molestias a los usuarios, y en casos muy puntuales, pueden afectar de manera negativa a la salud de las personas (Hernández y Marcos 2019).

Para que los árboles plantados puedan cumplir con estas funciones deben estar sanos, presentar un follaje verde brillante o mate acorde con su especie, tener todas sus ramas creciendo a una tasa anual esperable para la especie en el ambiente donde se desarrolla, su tronco no debe presentar grietas ni rajaduras; tampoco inclinaciones ni bifurcaciones importantes y no expulsar líquidos por cicatrices, ni estar afectado por fumagina. Un árbol sano, en general, no presenta una población de insectos importante y su por ciento de ramas secas es bajo (<10 %) (Bahamonde *et al.*, 2018).

El arbolado de la ciudad de Pinar Río no cumple con las características que se señalan en la categoría de árbol sano, de ahí que la investigación estuvo dirigida a identificar los organismos causales de plaga que se encuentran asociadas a estas especies forestales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de los escenarios de investigación

La investigación se desarrolló en la "Calle Martí" y los repartos "Hermanos Cruz", "Carlos Manuel" y "Montequín", pertenecientes al municipio Pinar del Río. Estos escenarios, casi en su totalidad, presentan asentamientos donde predominan los edificios, espacios de parques y/o terrenos no poblados donde prevalece la vegetación, en su mayoría especies forestales.



La determinación de las especies forestales implicadas dentro del arbolado urbano en las áreas evaluadas se realizó mediante un inventario, en septiembre del 2021 considerando cada zona verde y otros espacios públicos (Tabla 1).

Tabla 1. - Coordenadas de los puntos muestreados en las áreas verdes seleccionadas

Sitios urbanos	Ubicación geográfica
Calle Martí (abarca avenida principal desde el Museo de Ciencias Naturales Tranquilino Sandalio de Noda hasta el Restaurante Café Ortúzar)	22°24'51"N 83°41'45"O
Reparto Carlos Manuel (Calle Comandante Pinares)	22°24'59"N 83°41'26"O
Reparto Hermanos Cruz (abarca Calle Colón hasta la Avenida Borrego)	22°25'17"N 83°41'11"O
Reparto Montequín (Carretera Central al frente del Hospital Abel Santamaría Cuadrado)	22°26'26"N 83°40'27"O

En cada área evaluada se registraron y contabilizaron las especies arbóreas de interés forestal. El inventario florístico se desarrolló a partir del recuento e identificación taxonómica, hasta nivel de familia y especie, de las plantas arbóreas de interés forestal presentes en los diferentes sitios urbanos y zonas con vegetación (Betancourt, 2000).

Metodología para la identificación de las plagas asociadas a especies arbóreas de interés forestal

Los agentes causales de enfermedades se identificaron mediante las claves propuestas por Hernández (1985). La determinación taxonómica de los insectos fitófagos encontrados se realizó mediante las claves taxonómicas de Cibrián *et al.* (2007) y los datos disponibles en CABI (2007). También se consideró, en todos los casos, el reconocimiento o diagnóstico presuntivo de estos directamente en los sitios urbanos evaluados.

La identificación y caracterización de los especímenes, se realizó mediante el empleo de microscopio estereoscopio Novel®, pinzas, bisturíes, entre otros instrumentos, permitiendo el desarrollo de disecciones, así como comparaciones con las claves existentes; aquellos estados inmaduros que fueron recolectados se mantuvieron en condiciones de laboratorio alimentados artificialmente hasta completar su ciclo de vida con la llegada del insecto adulto.

En todas las evaluaciones se recolectaron muestras, las cuales fueron debidamente etiquetadas con los datos correspondientes a la especie forestal y fecha de colecta. Del mismo modo, en el momento de la recolecta, se tomaron otros datos y comentarios que se consideraron pertinentes por su interés para la determinación de las especies de los organismos nocivos, se consideró la metodología propuesta por Miranda (2011).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron 13 especies forestales en los sitios urbanos evaluados, constituidas a su vez por seis especies nativas (46 %) y siete exóticas (54 %), las cuales se agruparon en nueve familias botánicas, 12 géneros y 778 individuos (Tabla 2). Los espacios verdes urbanos son pequeños ecosistemas, aunque fragmentados, suponen un reservorio de biodiversidad (Egerer *et al.*, 2018).

Estos resultados coinciden con Jiménez *et al.* (2015), en estudios realizados en el arbolado urbano de Plaza de la Revolución en La Habana, Cuba. Sin embargo, Rodríguez *et al.* (2018) identificaron un total de 24 familias, 36 especies y 1259 individuos en el arbolado urbano de la ciudad de Guantánamo, Cuba.

Tabla 2. - Especies arbóreas de interés forestal identificadas en el arbolado urbano de la ciudad de Pinar del Río

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i> L.	teca
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	caoba de Honduras
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> Jack.	caoba Antillana
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro
Meliaceae	<i>Khaya nyasica</i> Stapf.	caoba Africana
Malvaceae	<i>Hibiscus elatus</i> Sw.	majagua
Cluseaceae	<i>Callophylum antillanum</i> Britton	ocuje
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	baría
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd	acasia
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	roble australiano
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet.	pino macho
Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	gmelina

Se destacan por el número de especies que agrupan las familias Meliaceae (cuatro) y Verbenaceae (dos especies), las demás familias estuvieron representadas por una especie (Tabla 2). Hernández *et al.* (2019) registraron resultados inferiores para Meliaceae con dos especies. Los resultados también destacan mayor abundancia de individuos por especies que especies por familia.

La mayor abundancia de especies forestales se registró en el reparto "Hermanos Cruz", con presencia de las 13 especies forestales inventariadas y 450 individuos. Estos resultados pueden estar asociados a la distribución de las especies en calles principales de la ciudad de Pinar del Río (Figura 1), además del manejo deficiente que se realiza al arbolado, lo que conlleva la pérdida y deterioro de las especies establecidas.





Figura 1. - Imágenes de deterioro de las especies forestales inventariadas en la ciudad de Pinar del Río

Los árboles que habitan en ambientes urbanos a diario se enfrentan a condiciones estresantes y precarias, en medios hostiles que limitan su adecuado desarrollo, lo cual repercute en su capacidad de ofrecer los servicios ambientales que sí podría prestar un individuo sano (Gilioli *et al.*, 2014).

Existe una falta de divulgación y formación a la población en general sobre los beneficios e importancia del árbol en la ciudad y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes. La sociedad reconoce en los árboles principalmente su valor decorativo o escénico y su papel en la generación de sombra, dejando de lado el resto de los servicios que brindan a las ciudades (Avellán 2020).

Organismos nocivos en las especies forestales en los sitios urbanos

En cuanto a las enfermedades se identificaron 8 agentes causales de plagas (Tabla 3), en *H. elatus*, *G. robusta* y *A. mangium* los síntomas característicos de la gangrena y gomosis en *G. robusta* consisten en agrietamiento de la corteza que llega a afectar el xilema y abundante secreción gomosa de color carmelita. Los árboles de *A. mangium* presentaban también gomosis de color carmelita y agrietamiento de la corteza.

Los síntomas más severos producidos por enfermedades parasitarias se apreciaron en árboles de *H. elatus* y *G. robusta* (Figura 2), con grandes afectaciones ocasionadas por la gangrena. Según Andreu *et al.* (2007), el patógeno causante de esta enfermedad es un hongo que aún no ha sido clasificado, aunque pertenece a la Clase Ascomycetes, familia Hipocraceae.



Tabla 3. - Enfermedades parasitarias detectadas en las especies forestales evaluadas

Agentes causales	Planta hospedera
<i>Olivea tectonae</i> Rac.	<i>Olivea tectonae</i>
<i>Capnodium</i> sp.	<i>Callophylum antillanum</i>
<i>Crysofhorste cubensis</i> Bruner.	<i>Eucalyptus</i> sp.
<i>Xanthomonas rubrilineans</i> Starr.	<i>Khaya nyasica</i>
<i>Tubercularia</i> sp.	<i>Khaya nyasica</i>
No identificado	<i>Hibiscus elatus</i>
No identificado	Roble australiano
No identificado	<i>Acacia mangium</i>

Los árboles de *Eucalyptus* sp. mostraron graves daños originados por *C. cubensis*. Soares *et al.* (2018) aseguran que los canchros se encuentran en los troncos y las ramas de los árboles y pueden reducir el crecimiento y provocar la muerte de las plantas. El chancro del eucalipto constituye una de las enfermedades más limitantes para las plantaciones en la región tropical (Chocontá *et al.*, 2017).



Figura 2. - Gomosis y agrietamiento de la corteza en *Grevillea robusta* (A), Gomosis y agrietamiento de la corteza en *Acacia mangium* (B) y Gangrena en *Hibiscus elatus* (C)

O. tectonae provocó graves síntomas de defoliación en la teca (Figura 3 B, y C). La roya produce una defoliación casi total de los árboles, afectando el proceso de fotosíntesis en la planta, pero una vez transcurrido el periodo de infección estos se recuperan, brotando nuevas hojas (Cibrián *et al.*, 2007).



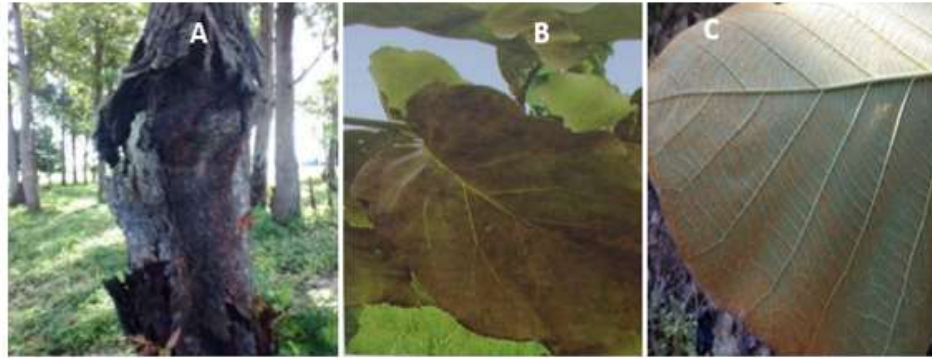


Figura 3. - Árbol de *Eucalyptus* sp. afectado por la gangrena (A), hojas con áreas necrosadas de color verde-café (B) y esporas de color anaranjado del hongo en el envés de las hojas (C)

En los árboles de *K. nyasica* se observó la presencia de *X. rubrilineans* (Figura 4: A). Esta enfermedad si bien da un aspecto feo en el árbol, con el tiempo las agallas se desprenden, los árboles se recuperan y adquieren cierto grado de inmunidad (Hernández, 1985). En esta especie se observó también la manifestación de gomosis sobre el tronco, producida por el hongo *Tubercularia* sp.

Capnodium sp. se manifestó en forma de costras negras sobre la superficie de las hojas del ocuje, restándoles área fotosintética. Los hongos que producen esta enfermedad son saprófitos obligados a alimentarse de la mielecilla excretada por insectos picadores chupadores del orden Hemiptera.

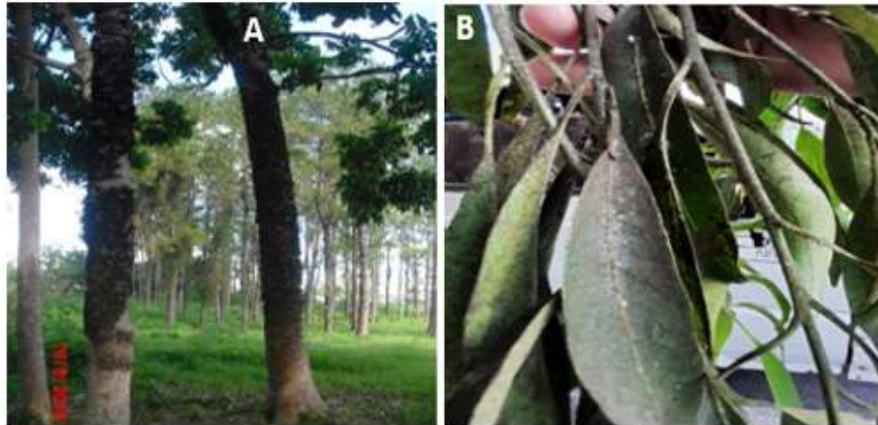


Figura 4. - Hipertrofia en troncos y ramas en forma de agallas (A) y (B) fumagina en hojas *Cordia gerascanthus*

En cuanto a los insectos fitófagos, se registraron tres órdenes, 11 familias y 13 especies (Tabla 4). La mayor riqueza de especies se registró en los órdenes Hemiptera (9) y Lepidoptera (3), mientras que las familias más representadas fueron Coccidae y Aleyrodidae con dos especies respectivamente.



Resultados similares obtuvo Méndez (2017), pues encontraron mayor cantidad de familias y especies en Lepidoptera y Hemiptera.

Reséndiz *et al.*, (2019) en espacios urbanos identificaron 45 especies, incluidas en 34 géneros, 18 familias y seis órdenes de insectos fitófagos.

Tabla 4. - Artrópodos fitófagos encontrados en las especies forestales de interés evaluadas

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar
Hemiptera	Diaspididae	<i>Unaspis citri</i> C.	guagua nevada
	Aphididae	<i>Toxoptera aurantii</i> B.	pulgón pardo
	Coccidae	<i>Coccus viridis</i> Green.	guagua verde
		<i>Ceroplastes</i> sp.	cochinilla cerosa
	Monophlebidae	<i>Icerya purchasi</i> M.	cochinilla acanalada
	Pseudococcidae	<i>Dysmicoccus brevipes</i> C.	chinche harinosa
	Diaspididae	<i>Selenaspis articulatus</i> M.	guagua roja
Lepidoptera		<i>Aleurocanthus woglumi</i> A.	mosca prieta
	Aleyrodidae	<i>Aleurodicus cardini</i> B.	mosca blanca
	Aphalaridae	<i>Glycaspis</i> sp.	psílido del eucalipto
	Noctuidae	<i>Anomis illita</i> Guen.	defoliador
	Olethreutidae	<i>Episimus condensatanus</i> Zell.	defoliador
	Termitidae	<i>Nasutitermes</i> sp.	comején

El orden Hemiptera expresó la mayor presencia de insectos en las especies forestales evaluadas, mostrando mayor preferencia en *C. antillanum*, *A. mangium*, *G. arborea* y *C. gerascanthus*, lo cual evidencia que dichas especies pudieran ser las más afectadas por estos organismos.

Reséndiz *et al.*, (2019) en espacios urbanos reportaron especies de insectos fitófagos en su mayoría Hemípteros, con familias como Aphididae, Coccidae, Aleyrodidae y Diaspididae, entre otras.

Estos individuos suelen succionar su alimento principalmente en las hojas, ramillas tiernas, ramas desarrolladas, cojinetes florales y frutos (Valerazo *et al.*, 2012), en las cuales encuentran savia elaborada, un fluido compuesto de carbohidratos simples como sacarosa, glucosa y fructosa, del cual los insectos toman altos volúmenes (Cano, 2013) (Figura 5).





Figura 5. - Imágenes de Hemipteros en Ocuje: *Dysmicoccus brevipes* (A), *Ceroplastes* sp. (B), *Aleurodicus cardini* (C), *Icerya purchasi* (C) y *Toxoptera aurantii* (E)

Frank *et al.* (2019) asegura que, al seleccionar árboles para el arbolado urbano, se debe sopesar la susceptibilidad a plagas de las especies nativas versus el beneficio para la conservación de la fauna insectil urbana nativa (Figura 6).



Figura 6. - Imágenes de *Aleurodicus cardini* en *Acacia* (A); *Aleurocanthus woglumi* (B) y *Dysmicoccus brevipes* en *Baria* (C)

Frank *et al.* (2019) afirman que, la fauna tanto dañina como benéfica que es albergada por los árboles urbanos además del origen geográfico, responde a las condiciones ambientales generadas en los ambientes urbanos. De tal manera que, para favorecer la conservación y evitar la pérdida de servicios ambientales en el arbolado urbano por agentes nocivos, es necesario establecer un balance entre especies exóticas y nativas.

En cuanto a la presencia de organismos nocivos en las especies forestales se constató que *C. antillanum*, *G. robusta*, *A. mangium*, *H. elatus* y *G. arborea*, presentaron mayor presencia de insectos fitófagos, mientras que, las especies *C. antillanum*, *T. grandis*, *G. robusta*, *H. elatus* y *Eucaliptus* sp., arrojaron mayor presencia de agentes patógenos.

La reducida diversificación de especies vegetales en algunos lugares de las ciudades, y peor aún, la dominancia de una sola especie, favorece la incidencia de organismos plagas (Paap *et al.*, 2017).



CONCLUSIONES

El arbolado urbano de la ciudad de Pinar del Río tiene 13 especies forestales, Meliaceae es la familia más representada y el reparto "Hermanos Cruz" presenta mayor abundancia de especies forestales.

Las especies del arbolado urbano sirven de hospedantes a 21 organismos nocivos que incluyen ocho agentes causales de enfermedades parasitarias, tres órdenes, 11 familias y 13 especies de insectos fitófagos, con mayor representación de Hemiptera y Lepidoptera.

Los organismos nocivos muestran mayor presencia en las especies forestales *Callophylum antillanum*, *Grevillea robusta*, *Acacia mangium*, *Hibiscus elatus*, *Gmelina arborea*, *Tectona grandis* y *Eucaliptus sp.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREU RODRÍGUEZ, C.M., 2007. *La sanidad vegetal en la agricultura sostenible. Tomo II* [en línea]. Santa Clara: Editorial Feijóo. ISBN 978-959-250-446-2. Disponible en:
https://cataleg.uji.es/discovery/fulldisplay?vid=34CVA_UJI:VU1&tab=Everything&docid=alma991004367146406336&lang=ca&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=sub,exact,%20Tomatoes%20,AND&mode=advanced
- AVELLÁN ZUMBADO, M.J., 2020. Gestión del arbolado urbano en Costa Rica: desafíos y oportunidades. *Revista Trimestral sobre la Actualidad Amb* [en línea], vol. 275, no. 5, pp. 30-35. ISSN 1409-214X. Disponible en:
https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/2020/05/taillacan-items/5/31132/275_30-35.pdf.
- BAHAMONDE, H., PERI, P., GARGAGLIONE, V., DIAZ, B., MONELOS, L. y ALMONACID, L., 2019. *Arbolado urbano en Patagonia Sur, principales especies y su manejo* [en línea]. Argentina: INTA-CAP. ISBN 978-987-46815-1-5. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/335619279_Arbolado_urbano_en_Patagonia_Sur_principales_especies_y_su_manejo.
- BARCELÓ, A.M., 2017. Entomofauna principal asociada a plantas de interés agrícola en la provincia de las tunas, Cuba. *Ojeando la Agenda* [en línea], no. 50, pp. 1. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 1989-6794. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266019>.
- BARROSO, S.A.B., 2000. *Arboles maderables exóticos en Cuba* [en línea]. S.l.: Editorial Científico-Técnica. ISBN 978-959-05-0266-8. Disponible en:
https://books.google.com/cu/books/about/Arboles_maderables_ex%C3%B3ticos_en_Cuba.html?id=QYkrAAAACAAJ&redir_esc=y.
- CABI, 2007. *Compendio de Protección de Cultivos*. [en línea]. Reino Unido: Wallingford. Disponible en: <https://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/promotional-materials/insert/Cpc%20A4%20Flyer%20Spanish.pdf>.



- CELY, O.V., BERMÚDEZ, E.C. y NAVARRETE, B., 2012. Artrópodos asociados al cultivo de cacao en Manabí. *La Técnica* [en línea], no. 7, pp. 34-42. [Consulta: 23 julio 2022]. ISSN 1390-6895, 2477-8982. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6087699>.
- CHOCONTÁ LÓPEZ, A., PINZÓN FLORIÁN, O.P. y NIETO RODRÍGUEZ, V.M., [sin fecha]. Susceptibilidad y prevalencia de *Eucalyptus pellita* F.Muell. al cancro causado por *Chrysosporthe cubensis* (Bruner) Gryzenhout & M. J. Wingf. en la Orinoquia Colombiana. *Revista mexicana de ciencias forestales* [en línea], vol. 8, no. 42, pp. 150-176. [Consulta: 22 julio 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/634/63454560008/html/>.
- CIBRIÁN-TOVAR, D., 2007. *Enfermedades forestales en México* [en línea]. S.l.: Universidad Autónoma Chapingo. ISBN 978-968-02-0340-6. Disponible en: https://books.google.com/cu/books/about/Enfermedades_forestales_en_M%C3%A9xico.html?id=5VEmAQAAAJ&redir_esc=y.
- EGERER, M.H., LIERE, H., LIN, B.B., JHA, S., BICHER, P. y PHILPOTT, S.M., 2018. Herbivore regulation in urban agroecosystems: Direct and indirect effects. *Basic and Applied Ecology* [en línea], vol. 29, pp. 44-54. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 1439-1791. DOI 10.1016/j.baae.2018.02.006. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179117303493>.
- FRANK, S.D., BACKE, K.M., MCDANIEL, C., GREEN, M., WIDNEY, S. y DUNN, R.R., 2019. Exotic urban trees conserve similar natural enemy communities to native congeners but have fewer pests. *PeerJ* [en línea], vol. 7, pp. e6531. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 2167-8359. DOI 10.7717/peerj.6531. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6409088/>.
- GILIOLI, G., SCHRADER, G., BAKER, R.H.A., CEGLARSKA, E., KERTÉSZ, V.K., LÖVEI, G., NAVAJAS, M., ROSSI, V., TRAMONTINI, S. y VAN LENTEREN, J.C., 2014. Environmental risk assessment for plant pests: A procedure to evaluate their impacts on ecosystem services. *Science of The Total Environment* [en línea], vol. 468-469, pp. 475-486. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 0048-9697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2013.08.068. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713009959>.
- HERNÁNDEZ, F.R., 1985. *Fitopatología Forestal. Pinar del Río*: S.l.: Centro Universitario de Pinar del Río. Ministerio de Educación Superior.
- HERNÁNDEZ GUANCHE, L., SANTANA BAÑOS, Y., ACOSTA HERNÁNDEZ, A., CONCEPCIÓN, A. del B., HERNÁNDEZ GUANCHE, L., SANTANA BAÑOS, Y., ACOSTA HERNÁNDEZ, A. y CONCEPCIÓN, A. del B., 2019. Diversidad de especies arbóreas en escenarios de la agricultura urbana en el municipio de Pinar del Río. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* [en línea], vol. 7, no. 2, pp. 212-224. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 2310-3469. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-34692019000200212&lng=es&nrm=iso&tlng=es.



- JIMÉNEZ, M.M., MANZANARES, K. y MESA, M., 2015. Diagnóstico del arbolado urbano en la Circunscripción 71, Municipio de Plaza de la Revolución, Cuba. *Revista Forestal Baracoa*, vol. 34, no. 1.
- LUÍS GALLEGO, F., 2013. Artrópodos chupadores de savia y mecanismos para su adaptación a nichos deficientes en nutrientes. *BOLETIN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO* [en línea], vol. 9, no. 1, pp. 8. Disponible en: <https://ciencias.medellin.unal.edu.co/museos/entomologico/images/Boletin/2013-03/3.pdf>.
- MARTÍNEZ, K.H. y GARCÍA, M.Á.M., 2019. Entomofauna asociada a las plantas del campus de la Universidad de Alicante (España). *Cuadernos de Biodiversidad* [en línea], no. 57, pp. 23-41. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 2254-612X. DOI 10.14198/cdbio.2019.57.03. Disponible en: <https://cuadernosdebiodiversidad.ua.es/article/view/2019-n57-entomofauna-asociada-a-las-plantas-del-campus-de-la-universidad-de-alicante-espana>.
- MIRANDA, I., 2011. *Estadística aplicada a la Sanidad Vegetal*. 2011. S.l.: Centro Nacional de Sanidad Vegetal Agropecuaria.
- MOLINA-PRIETO, L.F. y HERNÁNDEZ, C.F.A., 2018. Orígenes y evolución de las arborizaciones urbanas en América Latina con énfasis en Bogotá y Medellín. Formas urbanas colonial, republicana y protomoderna. *Gestión y Ambiente* [en línea], vol. 21, no. 2, pp. 276-290. [Consulta: 22 julio 2022]. ISSN 0124-177X, 2357-5905. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7066300>.
- PAAP, T., BURGESS, T. y WINGFIELD, M., [sin fecha]. Urban trees: bridge-heads for forest pest invasions and sentinels for early detection |. *Biological Invasions* [en línea], vol. 19, no. 12. [Consulta: 22 julio 2022]. DOI 10.1007/s10530-017-1595-x. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/320429409_Urban_trees_bridge_heads_for_forest_pest_invasions_and_sentinels_for_early_detection.
- RESÉNDIZ MARTÍNEZ, J.F., GUZMÁNDÍAZ, L., MUÑOZ VIVEROS, A.L., OLVERACORONEL, L.P., PACHECO HERNÁNDEZ, M. de L., ARRIOLA PADILLA, V.J., RESÉNDIZ MARTÍNEZ, J.F., GUZMÁNDÍAZ, L., MUÑOZ VIVEROS, A.L., OLVERACORONEL, L.P., PACHECO HERNÁNDEZ, M. de L. y ARRIOLA PADILLA, V.J., 2019. Insectos y ácaros fitófagos del arbolado en el Parque Recreativo y Cultural Tezozómoc, Azcapotzalco, Ciudad de México. *Revista mexicana de ciencias forestales* [en línea], vol. 10, no. 56, pp. 149-173. [Consulta: 23 julio 2022]. ISSN 2007-1132. DOI 10.29298/rmcf.v10i56.454. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-11322019000600149&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- RODRÍGUEZ MATOS, Y., AJETE HERNÁNDEZ, A., ORTA POZO, S., RONDÓN GONZÁLEZ, D.N., RIVERA DÍAZ, J.R., RODRÍGUEZ MATOS, Y., AJETE HERNÁNDEZ, A., ORTA POZO, S., RONDÓN GONZÁLEZ, D.N. y RIVERA DÍAZ, J.R., 2018. Comportamiento del carbono retenido en el arbolado urbano en el sur de la ciudad de Guantánamo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* [en línea], vol. 6, no. 3, pp. 284-299. [Consulta: 23 julio 2022]. ISSN 2310-3469. Disponible en:



http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-34692018000300284&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

SOARES, T., FERREIRA, M., MAFIA, R., OLIVEIRA, L., HODGES, C. y ALFENAS, A., 2018. Canker disease caused by *Chrysosporthe doradensis* and *C. cubensis* on *Eucalyptus* sp. and *Tibouchina* spp. in Brazil. *Tropical Plant Pathology* [en línea], vol. 43. DOI 10.1007/s40858-018-0238-9. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326729638_Canker_disease_caused_by_Chrysosporthe_doradensis_and_C_cubensis_on_Eucalyptus_sp_and_Tibouchina_spp_in_Brazil.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional. Copyright (c) 2022 Lisandra Hernández Guanche, Fernando Ramón Hernández Martínez, Yusniel Dago Dueñas

