



INVENTARIO DEL PALMETUM DEL INIFAT: SU ACTUALIZACIÓN 2024

INIFAT's Palmetum inventory: 2024 actualization

¹[Guillermo Ramón Díaz González](#)^{1†}, ²[Lianne Fernández Granda](#)^{2*}, ³[Olyra Guzmán Proenza](#)³,
⁴[Alberto Tarraza Rodríguez](#)⁴, ⁵[Victoria Moreno Formental](#)⁵

¹Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba. Calle 188 no. 38754.

²Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba. E-mail: genetica1@inifat.co.cu.

³Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba. E-mail: olyra.guzmán@gmail.com.

⁴Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas, del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba. E-mail: atarrazarodriguez@gmail.com.

⁵Departamento de Recursos Fitogenéticos y Semillas, del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). Cuba. E-mail: genetica9@inifat.co.cu.

RESUMEN: Las palmeras (familia *Arecaceae*) juegan un papel importante en el paisaje y la vegetación de Cuba y en la vida cotidiana de los pobladores, debido a su utilidad medicinal, ornamental, melífera, artesanal e industrial. Entre las estrategias de conservación de esta familia destacan las colecciones *in situ*, donde se declaran áreas protegidas, y las *ex situ*, en jardines botánicos y/o en bancos de germoplasma que constituyen colecciones vivas representativas. El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad, estado fitosanitario y las potencialidades del *Palmetum* del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt". Se identificaron 91 individuos representados en cinco familias, 34 géneros y 46 especies. El 58 % de las especies presentaron un buen estado fitosanitario y dentro los principales daños destacaron la presencia de termitas y daños por acciones antrópicas. Se realizó un croquis con la ubicación de cada individuo, para facilitar su localización por visitantes a la Institución. Se presentó un modelo para iniciar estudios de valores dasométricos. Se comparó con inventarios anteriores detectando la pérdida de ocho especies y la introducción de una nueva. Las especies más abundantes fueron la *Elaeis guineensis*, *Roystonea regia* y la *Adonidia merillii*. El *Palmetum* cuenta con cuatro especies endémicas de gran importancia para la conservación de la diversidad vegetal de Cuba, representantes de los géneros *Acrocomia*, *Roystonea* y *Coccothrinax*, este último en peligro crítico de extinción según la Lista Roja de la Flora de Cuba.

Palabras claves: colecciones vivas, conservación *ex situ*, palmeras.

* Correspondencia a: genetica1@inifat.co.cu

Recibido: 14/05/2024

Aceptado: 22/08/2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de autores: Guillermo Ramón Díaz González: **Investigación. Metodología. Curación de datos. Escritura - borrador inicial. Escritura - revisión y edición.** Lianne Fernández Granda: **Investigación. Metodología.** Olyra Guzmán Proenza: **Curación de datos. Investigación. Escritura - revisión y edición.** Alberto Tarraza Rodríguez: **Supervisión.** Victoria Moreno Formental: **Supervisión.**



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



ABSTRACT: Palm trees (family *Arecaceae*) play an important role in the landscape and vegetation of Cuba; also they have a role in the daily life of people, due to its medicinal, ornamental and industrial utility. Among the conservation strategies of this family are *in situ* collections (located in protected areas), and *ex situ* collections in botanical gardens and/or genebanks that constitute representative living collections. The objective of this paper was to evaluate the diversity, phytosanitary status and the potential of the *Palmetum* of the Institute of Fundamental Research on Tropical Agriculture "Alejandro de Humboldt". Ninety-one individuals were identified that represent five families, 34 genres and 46 species. The 58 % of individuals have a good phytosanitary status and the main damages include the presence of termites and damages caused by anthropic actions. A sketch was made with the location of each individual, to facilitate their location by visitors to the institution. A model was presented to initiate studies of dasometric values. The new inventory was compared with previous ones and the loss of eight species and the introduction of a new one were detected. The most abundant species are *Elaeis guineensis*, *Roystonea regia* and the *Adonidia merillii*. The *Palmetum* has four endemic species of great importance for the conservation of plant diversity in Cuba, representatives of the genre *Acrocomia*, *Roystonea* and *Coccothrinax*, the latter one is in critical danger of extinction according to the Red List of Cuban Flora.

Key words: living collections, palm trees, *ex situ* conservation.

INTRODUCCIÓN

La familia *Arecaceae* está representada en Cuba por 15 géneros con 80 especies, ocho híbridos y nueve taxones infraespecíficos (Moya y Leiva, 2000). De estos taxones, 50 están amenazados de acuerdo con la Lista Roja de la Flora de Cuba (González et al, 2016), otros 19 clasifican en peligro crítico y 12 figuran en el rango de vulnerable (citado en Peláez, 2020). Para revertir esta situación numerosas instituciones encargadas de conservar la biodiversidad de Cuba han empleado mecanismos de conservación *in situ* y *ex situ*.

Entre estas instituciones, se encuentra el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). En más de un siglo de historia el instituto ha realizado una labor fundamental en la conservación y manejo de colecciones de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Dentro de estas colecciones destaca la colección de palmas (familia *Arecaceae*) que se ubica en el jardín interior del edificio central, conocida como *Palmetum* (Sánchez et al, 2003).

Según los registros que se conservan en el archivo de la Institución, esta colección se comenzó hace más de un siglo, mediante las donaciones, de instituciones y gobiernos que han colaborado con el INIFAT, de ejemplares endémicos y provenientes de otros continentes (Sánchez et al, 2003). En los últimos años la colección ha estado expuesta a diversos factores de deterioro provocados por el clima, lo cual

ha causado en algunas palmas daños en su estructura morfológica, como por ejemplo daño en raíces y troncos que se pueden apreciar a simple vista. Además, el inventario forestal no se ha actualizado desde 2005 (Cristóbal et al, 2005), por lo que se desconoce el estado actual de las especies y el potencial para la conservación o el uso en la industria de las especies del *Palmetum*. Con el fin de solucionar estos problemas, la presente investigación tiene como objetivo evaluar la diversidad, estado fitosanitario y las potencialidades del *Palmetum*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se estructuró en las siguientes cuatro fases: a) revisión bibliográfica de inventarios de especies del *Palmetum* realizados con anterioridad, b) actualización del inventario y determinación del estado fitosanitario y riesgos para el personal y la infraestructura, c) elaboración del mapa de colecciones vivas del *Palmetum*, d) elaboración de la clasificación taxonómica y determinación del uso potencial de cada especie.

La primera fase se apoyó en el inventario más actualizado, el cual fue realizado en 2005 (Cristóbal et al, 2005). A partir de este inventario se determinó cuales especies se han perdido u obtenido en los últimos 15 años.

En la segunda fase se efectuó el registro en el *Palmetum* de cada individuo (enero-febrero del 2022), para ello se identificó con un código numérico, presente en el área a partir de la siguiente ficha elaborada por los autores.

Tabla 1. Ficha para el inventario de especies del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", modificado de [Gómez \(2019\)](#)

Inventario de especies														
F	C	Nc	Nci	Coordenadas		Ht (m)	DPA (cm)	Dc (m)	Fork	Est-fito	Enfer	Dh	Trat	R
				Lat	Long									

Las coordenadas geográficas se registraron con el GPS de un celular inteligente utilizando específicamente la aplicación GPS Status 9.2.194. Android support.

La información dasométrica recoge los siguientes elementos modificado de [Gómez \(2019\)](#)

- (F) Fecha: Registro en que se realizó el inventario.
- (C) Código: corresponde al número asignado a cada individuo en el trabajo de campo y reflejado en la figura (el mapa con la ubicación de cada uno).
- (Nc) Nombre común: nombre vulgar por el cual se conoce a la especie en Cuba.
- (Nci) Nombre científico: hace referencia al nombre en latín asignado a cada especie de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Botánica.
- (Lat) Latitud: Es la distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador) y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.
- (Long) Longitud: Es la distancia angular entre un punto cualquiera del globo terráqueo y el meridiano cero (o meridiano de Greenwich), que divide el planeta en dos hemisferios: occidental (oeste) y oriental (este).
- Ht (m) Altura total: altura en metros del árbol desde el suelo hasta la parte apical. Esta medida se toma haciendo una estimación visual.
- DAP (cm) Diámetro a la altura del pecho medido en centímetros: medida tomada a 1,30 cm del suelo utilizando una cinta métrica.
- Dc (m) Diámetro de Copa: es el diámetro medido en metros que proyecta la copa del árbol en el suelo.
- (Fork) Bifurcaciones: se registra el número total de tallos que posee el individuo por debajo de 1,3 metros de altura.
- (Est-fito) El estado fitosanitario corresponde al estado físico sanitario de cada árbol y su calificación depende de los siguientes aspectos modificado de [Gómez \(2019\)](#):

A. Sano: evidencia problemas sanitarios en no más del 25 %, principalmente en el follaje.

B. Medianamente afectado: Con alguna evidencia de problemas fitosanitarios, siempre y cuando no se presenten en más de 50 %, que no haya provocado heridas severas o se encuentre bajo una alta probabilidad de muerte.

C. Muy afectado: Con características de sanidad que afectan el desarrollo normal del mismo en más de un 50 %. Por ejemplo, pérdida del eje dominante; pérdida del follaje u otros.

D. Muerto (M): Perdida del ápice de crecimiento, secado completo del follaje.

Para mayor especificidad se recogieron datos relacionados con las (Enfer) enfermedades y plagas donde se evaluó la presencia de agentes patógenos y las deficiencias nutricionales en las plantas, así como los (Dh) daños ocasionados por los humanos. En la casilla de tratamientos (Trat) se plantean posibles soluciones a estas afectaciones. Además, se determinaron qué riesgos humanos (R) y constructivos pueden generar ciertas plantas por caída de ramas, interferencias y volcamiento.

Una vez recogida toda la información, en la tercera fase, se elaboró una base de datos en Microsoft Excel. Esta se introdujo en los sistemas de información geográfica (SIG), específicamente en software Qgis y se obtuvo el mapa de la colección.

Por último, en la actualización taxonómica se recogió de cada especie inventariada la información sobre los nombres vulgares más usados en Cuba, el endemismo, estado de conservación y sus potencialidades de uso por el hombre. Esta información fue corroborada con la revisión bibliográfica de diferentes obras, como son: Espermatofito de Cuba ([Greuter y Ranking, 2016](#)) para la correcta actualización taxonómica y la Lista Roja de la Flora de Cuba



(González et al., 2016) y el sitio web del Missouri Botanical Garden (Trópico.org).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Anexo 1 se muestra el Listado de especies inventariadas en la colección histórica del *Palmetum*. En él se registra numerosa información detallada de cada especie como la cantidad de individuos por especies, si es endémica y la categoría según la Lista Roja de la Flora de Cuba. Además, se precisa el código de los individuos por especie. Este código permite localizar la especie o individuo en el "Mapa de la colección histórica del *Palmetum*" (Fig. 1).

Composición florística del *Palmetum* del INIFAT

En el inventario de especies realizado se identificaron 91 individuos representados en cinco familias, 34 géneros y 46 especies (Anexo 1). La especie más abundante es la palma aceitera africana (*Elaeis guineensis*) representando casi un 10 % del total del inventario, seguida por la

palma real (*Roystonea regia*) con un 8 % y la Adonidia (*Adonidia merilli*) con un 6 %. Al tratarse de un *Palmetum*, la mayor parte de las especies pertenecen a la familia *Arecaceae* con un 84 % de representatividad, seguida de la *Moraceae* y *Araucariaceae* con 2 % de presencia para cada una (Tabla 2).

Se encontraron cinco ejemplares endémicos: *Acrocomia crispera*, *Copernicia hospita*, *Roystonea violacea*, *Coccothrinax borhidiana* y *Coccothrinax crinita*. Los últimos tres se encuentran en peligro crítico de extinción según la Lista Roja de la Flora de Cuba (González et al., 2016).

Al comparar el inventario actual con el realizado en 2005 se determinó que se han perdido ocho especies: *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., *Attalea gomphococca* Mart., *Astrocaryum mexicanum* Liebm ex Mart., *Calamus rotang* L., *Coccothrinax yuraguana* (A. Rich.) Leon, *Dypsis lokohoensis* J. Dransfield, *Howea* sp. Becc. y *Punica granatum* L. A su vez, solo se ha introducido una especie nueva: *Cocos nucifera* L., la cual fue introducida por (Cristóbal et al., 2005).

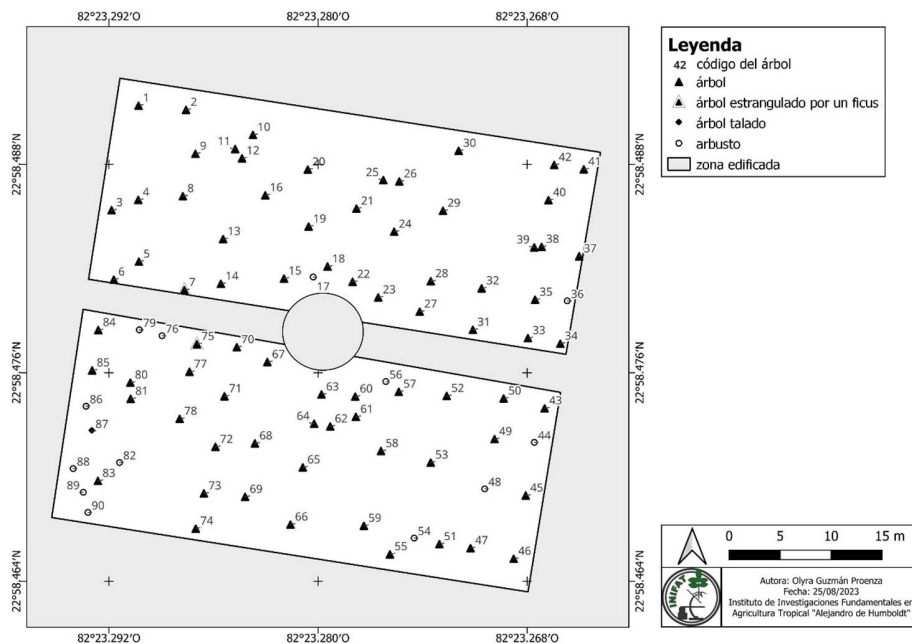


Figura 1. Mapa de la colección histórica del *Palmetum*

Tabla 2. Cantidad y porcentaje de individuos por familias de plantas existentes en el *Palmetum* en el INIFAT en el año 2022

Familia	Cantidad	%
<i>Arecaceae</i>	78	84.78
<i>Araucariaceae</i>	2	2.17
<i>Cycadaceae</i>	1	1.09
<i>Poaceae</i>	1	1.09
<i>Moraceae</i>	2	2.17
sin identificar	8	8.70

Estado fitosanitario

El 56 % de los individuos registrados en el *Palmetum* están sanos, el 27 % está medianamente afectado, el 11 % muy afectados y 3 % de plantas perdidas (Anexo 2). La principal afectación que se detectó fue la acción estranguladora de plantas trepadoras en el 18 % de los individuos, por lo que se necesita realizar podas de limpieza regularmente en la colección.

En segundo lugar, se observó la presencia de termitas que han dañado considerablemente los troncos y raíces del 10 % de los árboles, incluso se encontraron nidos de estos insectos en ocho palmas. En gran parte de estas plantas se detectó usos anteriores de pintura de cal como insecticida y adorno que se observa a simple vista, sin embargo, este tipo de acciones no son adecuadas. Se necesita reducir las condiciones que promueven la colonización de estos insectos (árboles secos, acumulación de hojarasca, papeles cartón y maderas) y se puede utilizar la trampa PET que es una opción inocua y económica para disminuir las poblaciones de las plagas (Ovando *et al.*, 2019). La principal afectación a las hojas detectada fue el secamiento de parte o todo el follaje del 24 % de los individuos censados. No se recomienda la poda de estos individuos debido a que el follaje seco es refugio de diversas aves. En los casos donde la caída de ramas representa un riesgo se puede implementar como alternativa, realizar ascenso a los árboles para ajustar o cambiar amarres, acomodar plantas volcadas por los fuertes vientos ocasionados por las lluvias. (Valenzuela, 2023).

Las plantas epífitas se observan en el 18 % de los individuos censados, destacando la presencia de curujeyes (género *Tillandsia*). La proliferación de estas plantas no pone en peligro la integridad de ningún individuo del *Palmetum* por lo que no es necesario removerlas. Además, existen varios estudios que resaltan la importancia de los servicios ecosistémicos del género *Tillandsia* como bioindicadores de los cambios climáticos debido a sus relaciones altamente específicas con su hábitat y su dependencia a la humedad de las neblinas, para la fijación de carbono debido a que en su mayoría son refugio y fuente de alimentos de aves y por su valor ornamental (Chino, 2016; Ruiz, 2019; Ceballos y Gonzáles, 2021).

Se encontraron líquenes y musgos en gran parte de las palmas así como helechos colonizando casi por completo el tronco de dos Dátiles de Senegal (*Phoenix reclinata*), indicando que existe una baja contaminación atmosférica y buena calidad del aire (Caiza, 2020).

Los mayores daños humanos observados son el vandalismo y la poda inadecuada, presentes en el 25 % de las plantas. Estos daños se aprecian principalmente en las palmas localizadas alrededor del área central donde existe una acera interior a través del *Palmetum*. Se detectaron cortes de mediano tamaño y agujeros de clavos donde se colgaron antiguas etiquetas para identificar las especies. Estas perforaciones en el tronco propician la acción de agentes patógenos por lo que se debe idear otra forma de señalar los individuos del *Palmetum*, por ejemplo, con la colocación del mapa en la entrada del jardín.

Uso potencial de algunas especies de la colección

En el estudio del uso potencial de las especies, se determinó que el 51 % son utilizadas como plantas ornamentales por su belleza. El 17 % presenta propiedades medicinales y cosméticas. El 13 % tiene frutos que pueden ser consumidos por los humanos. Además, algunas especies pueden ser utilizadas en la agricultura para la elaboración de bioproductos (8 %) o son árboles maderables (6 %). Cabe destacar que existen cuatro especies endémicas en el área. A continuación, se presentan las especies identificadas con mayor potencial para su explotación.

Coccothrinax borhidiana (Guano): es un endemismo local exclusivo del matorral xeromorfo costero entre Punta Guamo y Punto Seboruco en la parte occidental de la Bahía de Matanzas, en playas calizas junto al mar. Las hojas muertas permanecen en el tronco formando una especie de cobija. Se encuentra en peligro crítico de extinción (González *et al.*, 2016); por lo cual es necesario el desarrollo de programas de multiplicación de esta especie. Uno de los centros dedicados a su conservación es el Jardín Botánico de Matanzas.

Coccothrinax crinita (Palma petate): es un endémico local de la comunidad de Las Pozas, municipio Bahía Honda, provincia Artemisa.



Se encuentra en peligro crítico de extinción (González et al., 2016).

Roystonea violacea (Palma morada): endémica de Cuba, en el área de Maisí de la provincia de Guantánamo, el hábitat es un Bosque semicaducifolio sobre suelo arcilloso/arenoso. Los troncos se utilizan en la construcción, las hojas y las bases de las hojas se utilizan para techar y los frutos se utilizan como alimento para cerdos (Craft, 2018).

Roystonea regia (Palma real): la reina de los campos de Cuba, además de ser utilizada como ornamental, por su porte, puede ser utilizada como tablas y horcones; las hojas o pencas se usan para techar; las vainas o yaguas para las paredes de las casas en áreas rurales que son lugares apartados donde no se dispone de otros materiales. El fruto o palmiche se utilizan para alimentar los cerdos, los racimos despojados de los frutos, para hacer escobas. También ejerce un efecto protector de las aguas y los suelos, y la raíz preparada en forma de infusión ha sido parte de la medicina tradicional en nuestros campos, como diurético (Rodríguez, citado en Peláez, 2020).

Elaeis guineensis (Palma aceitera africana): es un cultivo tropical originario del golfo de Guinea en África, se dispersó en la zona tropical del mundo a partir del siglo XVI. El cultivo de la palma aceitera ha proliferado el crecimiento económico de las naciones plantadoras de la palma ya que el aceite de palma constituye el 36 % de la producción mundial de aceites vegetales (Huaranga, 2022).

Adonidia merillii (Adonidia); una palmera familia de las *Arecaceae* es comúnmente conocida como la Palma de Navidad debido a que sus frutos se vuelven de color escarlata brillante. Se conoce poco sobre los componentes químicos de esta planta (Vafaei et al., 2018).

Caryota mitis (Cola de pescado): pertenece a la familia *Arecaceae* y es conocida localmente como palma cola de pescado. Sus frutos y raíces son utilizados en la medicina popular en Bangladesh y la India para la constipación, para detener los vómitos, dolores de estómago, hemorroides y artritis.

Además, es usada como planta ornamental (Tona et al., 2020).

Phoenix roebelenii (Fénix de Jardín): es una palmera ornamental de porte bajo y corona llamativa. Su cultivo en Centroamérica lo realizan pequeños productores mediante un sistema de baja utilización de insumos. El sistema de propagación es mediante semilla y aunque produce una alta cantidad de frutos, su tasa de germinación es baja e irregular y existe poca información sobre su germinación (Scott, 2020).

Phoenix dactylifera (Palmera datilera): es una planta originaria de los desiertos del norte de África, Arabia y el Golfo Pérsico. Es una palmera de gran valor comercial y se cultiva en el medio Oriente por su fruto apetecible y abundante. Su fruto es seco, muy nutritivo, caracterizado por una forma ovoide y un mesocarpio carnoso, ideal para climas cálidos. Es de gran importancia darle énfasis para cultivar y aprovechar este fruto, crear buenas condiciones que permiten llevar a cabo buenos cultivos de dátiles y darle valor agregado en la industria (Note, 2023).

Phoenix canariensis (Dátil de Canarias): la palmera de Canaria, es uno de los endemismos más representativos de las especies vegetales de las Islas Canarias, aunque estas islas son más conocidas por su importante producción hortícola. Es una de las especies ornamentales más apreciadas por su capacidad de crecer en una amplia gama de tipos de sitios. Los palmerales canarios constituyen el reservorio genético más importante de la especie (Sosa et al., 2020).

CONCLUSIONES

Se actualizó el inventario forestal del *Palmetum*, donde se identificaron 91 individuos que representan cinco familias, 34 géneros y 46 especies.

Las especies más abundantes son la *Elaeis guineensis*, *Roystonea regia* y la *Adonidia merillii*, con 11, nueve y cinco individuos, respectivamente.

Más de la mitad de las especies censadas presentan un estado fitosanitario favorable por lo cual el área reúne las condiciones para la conservación *ex situ* de estos individuos.

Las principales potencialidades de las especies encontradas son: uso en la industria (5) uso como plantas ornamentales (40) y uso por su endemismo (5)

RECOMENDACIONES

Fomentar intercambios con jardines botánicos y el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de Cuba, para mejorar el conocimiento en las formas de manejo y conservación de las especies del *Palmetum*.

Establecer estrategias de multiplicación de las principales especies de interés como recursos alimentarios, ornamental y/o por su valor para la biodiversidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caiza, S.D. (2020). Análisis de la información científica de los líquenes (cup lichen) y musgos (Bryophyta sp) utilizados como bioindicadores de calidad de aire. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7081>
- Ceballos, S. y Gonzáles, M.V. (2021). Las epífitas vasculares en un ambiente urbano están influidas por características del arbolado, el clima y las fuentes de propágulos. *Ecología Austral*, 31 (2):357-371. <https://doi.org/10.25260/EA.21.31.2.0.1354>.
- Chino, E.A. (2016). Evaluación del servicio ambiental de captura y almacenamiento de carbono en la comunidad de Tillandsia (Bromeliaceae) en las pampas de Cerro Intiorko, en la provincia de Tacna. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna, Perú. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3719>.
- Craft, P. (2018). *The Palms of Cuba*. Pages, Inc., Sebastian, Florida. pp. 213-214. Disponible en: www.palmmutpages.com.
- Cristóbal, R.; Camejo, M.; González, P.L. y Sánchez P. (2005). Nueva versión del *Arboretum* del INIFAT en sistemas de información geográfica. *Agrotecnia de Cuba*, 29 (1). Disponible en: <https://www.grupoagricoladecuba.gag.cu/media/Agrotecnia/pdf/2005/Trabajos/AGEN22.pdf>
- Gómez, M.A. (2019). Inventario forestal de especies arbóreas y arbustivas del casco urbano como apoyo al Plan de Ornato del municipio Restrepo Meta. Trabajo de Grado modalidad pasantía presentado como requisito para obtener el título de Ingeniera Forestal, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/23112>.
- González, L.R.; Palmarola, A.; González, L.; Béquer, E.R.; Testé, E. y Barrios, D. (2016). Lista Roja de la Flora de Cuba. *Bissea*, 10 (1), 1-352. Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/1054>.
- Greuter, W. y Rankin-Rodríguez, R. (2016). The Spermatophyte of Cuba. A Preliminary Checklist. Part II: Checklist. *Botanischer Garten - Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana*. 398 p. <http://dx.doi.org/10.3372/cubalist.2016.1>.
- Huaringa, D. (2022). Efecto de tres técnicas de polinización sobre el rendimiento de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis*) de 4 años. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 6(17) 300-309. <http://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.169>.
- Moya, C.E. y Leiva, A.T. (2000). Checklist of the palms of Cuba, with notes on their ecology, distribution and conservation. *Palms*, 44, 69-84. Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/2182/3/Checklist%20of%20palms%20of%20Cuba.pdf>.
- Nole, D.L. (2023). Evaluación y análisis del ácido ascórbico de dátil (*Phoenix dactylifera*), por espectrofotometría con fines industriales (Tesis para obtener el título de profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias), Universidad Nacional de Frontera, Perú. Disponible en: <https://repositorio.unf.edu.pe/handle/UNF/264>.
- Ovando, M.E.; Serrano, V.; Gálvez, L.A.; Ariza, R.; Martínez, M. y Ovando, E. (2019). Evaluación de trampas para *Rhynchocarpus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) en la costa de Oaxaca, México. *Agroproductividad*, 12(11), 3-8. <http://doi.org/10.32854/agrop.vi0.1488>.
- Peláez, O. (31 de octubre de 2020). Cuba es la segunda isla con mayor diversidad de palmas por unidad de superficie. *Granma*. Disponible en: <http://www.granma.cu/ciencia/2020-10-31/cuba-es-la-segunda-isla-con-mayor-diversidad-de-palmas-por-unidad-de-superficie-31-10-2020-00-10-11>.



- Ruiz, J.D. (2019). Uso de epífitas vasculares por aves en un bosque de Encino en Yanhuitlán, Oaxaca. (Tesis de maestría) Instituto Politécnico Nacional, México. Disponible en: http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/416.
- Sánchez, P.; Orellana, R.; Camejo, M.; Cámara, J. y Besuregard, G. (2003). Colección botánica del INIFAT, algunas especies representativas. La Habana y Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. Disponible en: <http://www.ujat.mx>.
- Scott, K.E. (2020). Efecto del pretratamiento con extracto de algas marinas y giberelinas sobre la germinación de *Phoenix roebelenii* O'Brien. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo con el grado de Licenciado en Agronomía, Universidad de Costa Rica. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10669/85022>.
- Sosa, P.A.; Saro, I.; Johnson, D.; Obón, C.; Alcaraz, F. y Rivera, D. (2020). Biodiversity and conservation of *Phoenix canariensis*: a review. *Biodiversity and Conservation*, 30(1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02096-1>
- Tona, M.R.; Tareq, A.M.; Sayeed, M.A.; Mahumud, M.D. ; Jahan, I.; Sakib, S.A.; Shima, M. y Emran, T.B. (2020). Phytochemical screening and in vitro pharmacological activities of methanolic leaves extract of *Caryota mitis*. *J. Adv. Biotechnol. Exp. Ther.*, 3(2), 109-115. <https://doi.org/10.5455/jabet.2020.d114>.
- Vafaei, A., Mohamad, B.J., y Karimi, E. (2018). HPLC profiling of phenolics and flavonoids of *Adonidia merillii* fruits and their antioxidant and cytotoxic properties. *Natural Product Research*, 33(17), 2531-2535. <http://doi.org/10.1080/14786419.2018.1448810>.
- Valenzuela, L.Y. (2023). Implementar el rescate, reubicación mantenimiento y monitoreo de epífitas en el embalse MIRAFLORES aplicando los sistemas de información geográfica (sig). (Informe final de trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Especialista en Sistemas de información Geográfica). Universidad de Manizales. Disponible: <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/6649>.

Anexo 1. Listado de especies inventariadas en la colección histórica del Palmetum

Nombre científico	Cantidad de plantas	Código en el mapa	Familia	Categoría Lista Roja de la Flora de Cuba	Especie endémica
<i>Acoelorrhaphes wrightii</i> (Griseb. Et. Wendl.) Wendl.	1	77	Areaceae		
<i>Acrocomia crispata</i> (Kunth) C.F.Baker ex. Becc.	1	53	Areaceae	preocupación menor	
<i>Adonidia merillii</i> (Becc.) Becc.	6	1, 32, 43, 46, 67 y 84	Areaceae		
<i>Alphanes lindeniensis</i> Wendl.	2	6 y 45	Areaceae		
<i>Alphanes</i> sp.	1	69	Areaceae		
<i>Araucaria bidwillii</i> Hook.	2	9 y 78	Araucariaceae		
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb.) Merril	1	4	Areaceae		
<i>Attalea cohune</i> Mart.	2	35 y 51	Areaceae		
<i>Bactris plumeriana</i> (L.) H. E. Moore	2	30 y 42	Areaceae	preocupación menor	
<i>Bambusa multipler</i> ex.	1	56	Poaceae		
<i>Calamus rotang</i> L.	1	54	Poaceae		
<i>Calyptronoma occidentalis</i> (Sw.) H. E. Moore	1	66	Areaceae		
<i>Caryota mitis</i> Lour	2	76 y 79	Areaceae		
<i>Chamaedorea microspadix</i> Burnett	2	36 y 49	Areaceae		
<i>Coccothrinax borhidiana</i> O. Muñiz	1	25	Areaceae		X
<i>Coccothrinax crinita</i> (Griseb. Ex Wendl.) Becc.	1	50	Areaceae	en peligro crítico	X
<i>Cocos nucifera</i> L.	2	15 y 26	Areaceae	preocupación menor	X
<i>Copernicia hospita</i> Mart.	1	31	Areaceae		
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	1	87	Cycadaceae		
<i>Dioon spinulosum</i> Dyer. Ex. Eichl.	3	5, 80 y 81	Areaceae		
<i>Drypis lutescens</i> (Wendl.) Beentje et J. Dransfield	1	13	Areaceae		
<i>Drypis madagascariensis</i> (Becc.) H. Beentje & J. Dransfield	1	62	Areaceae		
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	10	7, 12, 22, 33, 47, 55, 68, 74, 75 y 83	Areaceae		
<i>Elaeis oleifera</i> (Kunth.) Cortes	2	10 y 59	Areaceae		
<i>Ficus aurea</i> Nutt	1	Rodeando al 7	Moraceae		
<i>Ficus havensis</i> Rossb.	1	Rodeando al 75	Moraceae		
<i>Heterospatha elata</i> Scheffer	1	16	Areaceae		
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (Baley) Moore	1	65	Areaceae		
<i>Hyophorbe verschaffeltii</i> H. Wendl.	1	73	Areaceae		
<i>Latania loddigesii</i> Martius	1	58	Areaceae		
<i>Licuala grandis</i> H. Wendl	1	34	Areaceae		
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. Ex Mart.	1	3	Areaceae		
<i>Phoenix canariensis</i> Hort. ex Chabaud	2	37 y 41	Areaceae		
<i>Phoenix dactylifera</i> Linn.	2	28 y 38	Areaceae		
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	2	21 y 29	Areaceae		
<i>Phoenix roebelenii</i> O' Brien	1	40	Areaceae		
<i>Pinanga coronata</i> (Blume ex Mart.) Blume	1	61	Areaceae		
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem et Wendl.	1	27	Areaceae		
<i>Pythosperma elegans</i> (R. Br.) Bl.	4	2, 11, 49 y 63	Areaceae		
<i>Pythosperma macarthurii</i> (H. Wendl.) Nicholson	1	52	Areaceae		
<i>Rhapis excelsa</i> (Thunberg) Herm. Ex Rhed	1	90	Areaceae		
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	8	14, 18, 23, 39, 60, 64, 70 y 71	Areaceae	en peligro crítico vulnerable	X
<i>Roystonea violacea</i> Leon	1	57	Areaceae	preocupación menor	
<i>Sabal domingensis</i> Becc.	1	8	Areaceae		
<i>Sabal maritima</i> (Kunth) Burret	1	24	Areaceae		
<i>Sabal yapa</i> Wright ex Becc.	1	72	Areaceae		
<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassm. sin identificar	1	20	Areaceae		
Total	91	17, 19, 44, 82, 85, 86, 88 y 89	<i>sin identificar</i>		