



Desarrollo de un Jardín Botánico en Soná, Panamá

Development of a Botanical Garden in Sona, Panama

J. Fernández¹, R. D. Collantes² , R. Atencio^{2*} 



<https://doi.org/10.51431/par.v3i2.706>

Resumen

Objetivos: Identificar los elementos para establecer el potencial desarrollo de un jardín botánico en la Finca FZ ubicada en Soná, Veraguas, Panamá. **Metodología:** Diversas especies de plantas frutales y maderables han sido establecidas dentro de la finca desde el año 2015. Durante el período de estudio, desarrollado desde el mes de julio hasta septiembre de 2021, se realizó un inventario de las especies de frutales (65) y maderables (34), presentes en la finca y la compilación de bibliografía, identificando los beneficios más importantes de cada especie. **Resultados:** El incremento de la diversidad de especies de plantas dentro de la colección actual, aunado a una serie de adecuaciones estructurales y alianzas estratégicas, permitirían establecer un jardín botánico de referencia nacional y regional. Considerando además que las especies de plantas establecidas tienen importancia desde el punto de vista agrícola, forestal y ecológico en la región, esto sería un aporte significativo en materia de educación ambiental e investigación científica. **Conclusiones:** la Finca FZ tiene potencial para convertirse en un jardín botánico con múltiples aplicaciones tanto en educación como en investigación, innovación y desarrollo social

Palabras clave: Biodiversidad, frutales, jardín botánico, maderables

Abstract

Objectives: of this work was to identify the elements to establish the potential development of a botanical garden in the FZ Farm located in Soná, Veraguas, Panama. **Methodology:** Various species of fruit and timber plants have been established within the farm since 2015. During the study period, developed from July to September 2021, an inventory of fruit tree species (65) and timber (34), present on the farm was made and a bibliographical review, identifying the most important benefits of each species. **Results:** The increase in the diversity of plant species within the current collection, along with a series of structural improvements and strategic alliances, would allow the establishment of a botanical garden of national and regional reference. Considering also that the established plant species are important for agriculture, forestry, and ecology in the region, this would be a significant contribution in terms of environmental education and scientific research. **Conclusions:** FZ Farm has potential to become a botanical garden with multiple applications both in education and in research, innovation, and social development.

Keywords: Biodiversity, fruit trees, botanical garden, timber trees

¹ Finca FZ, El Barrero de El Maraón, Soná, Veraguas, Panamá.

² Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá.

* Autor para correspondencia: randy.atencio@gmail.com

Introducción

La deforestación en Panamá a partir del año 1947 ha sido acelerada, reduciendo a menos del 45% la superficie boscosa del territorio nacional (Imbach et al., 2016). Además, los suelos fértiles que perdieron cobertura vegetal por malas prácticas agropecuarias han sufrido los impactos de la erosión en sus diversas variantes (por lluvia, viento, masa, etc.), empobreciendo los suelos de manera dramática, principalmente en las regiones rurales (Ruiz, 2019). A esto se suma la tasa de pobreza en dichas regiones, la cual alcanza hasta el 30,9% de la población (Pittí et al., 2019). La pérdida de la biodiversidad está asociada directamente con la deforestación, agricultura migratoria, erosión genética, sobre explotación, obras civiles, tráfico ilegal de especies, ingreso de especies exóticas, contaminación del agua; perdiéndose así hábitats naturales (Autoridad Nacional del Ambiente, 2010).

Con el cambio climático, se pronostican impactos directos en la producción de cultivos de seguridad alimentaria y los recursos naturales del país (Autoridad Nacional del Ambiente, 2010). Por otro lado, los planes de educación han integrado paulatinamente componentes ambientales y de sostenibilidad, con un enfoque agroambiental en los planes educativos en todos los niveles. Pero este cambio hacia el desarrollo sustentable requiere la incorporación de políticas agroambientales, que concilien la producción de alimentos, la seguridad alimentaria y la conservación del ambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015).

Los jardines botánicos constituyen un pilar fundamental para la educación ambiental; considerando que las personas entran en contacto con un campo de acción dinámico, iniciativas y acciones en permanente vitalidad (Martínez et al., 2012). Además, los jardines botánicos poseen diversas funciones, por lo cual no pueden limitarse a una sola clasificación; presentándose de allí la definición potencial de jardines botánicos, como las instituciones que mantienen colecciones documentadas de plantas vivas con propósitos de investigación científica, conservación, exhibición, cultura, educación y desarrollo sustentable, aunque en diferentes

combinaciones y énfasis (Forero, 1989; Wyse & Sutherland, 2000; Vovides & Hernández, 2006).

Sumado a todo lo anterior, los jardines botánicos tienen un importante papel en la producción de semillas, dispersión, polinización y fenología de diversas especies de plantas de importancia nacional y regional. Considerando el programa de actividades que ofrecen, pueden dirigirse a un público general y diverso en edad, género, nivel de instrucción e interés de estudio; siendo frecuente el uso de publicaciones en periódico, panfletos, guías y catálogos (Forero, 1989).

Para obtener el estatus de jardín botánico, además de cumplir una función recreativa, educativa o poseer una colección diversa; requieren también estar involucrados dentro de una actividad científica (Vovides & Hernández, 2006). Por tanto, no deben confundirse con un jardín particular o un centro experimental, reserva o parque ecológico o urbano (Vovides & Hernández, 2006).

Igualmente, los jardines botánicos contribuyen al sector agropecuario en la búsqueda de nuevos modelos productivos, en la diversificación, la biodiversidad del paisaje con la incorporación de frutales, maderables y hortalizas de manera sostenible dentro de fincas integradas con un mayor rendimiento y eficiencia biológica, creando mejores condiciones de uso del suelo, aprovechando espacios para sembrar diversos cultivos, donde el enfoque agroecológico y las ventajas biológicas de los policultivos prevalece para el manejo agroecológico de los insectos dañinos (Salazar-Díaz, 2015).

En este aspecto, la Finca FZ se ha constituido inicialmente en un proyecto piloto y modelo de escuela de campo en las provincias centrales, enfocada en el tema agroforestal. Se pretende lograr el establecimiento de alianzas estratégicas con el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. Todo ello, para compartir información de especies nativas y exóticas en Panamá (Ministerio del Ambiente, 2021). Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue realizar el inventario

inicial de las especies frutales y maderables establecidas destacando sus beneficios básicos para que la Finca FZ pueda transformarse en un Jardín Botánico.

Metodología

El área de estudio corresponde a la Finca FZ, ubicada en la comunidad de El Barrero, Corregimiento de El Marañón, Distrito de Soná, Veraguas – Panamá (8° 0' 15.79" N 82° 16' 29.92" O). La finca fue establecida en el año 2015, como emprendimiento de la familia Fernández-Zurita, incluyendo un total de 17,3 hectáreas. La investigación, de carácter exploratorio y prospectivo, se desarrolló desde el mes julio hasta octubre de 2021. Se realizó un inventario de las especies de frutales y maderables establecidas en la finca y se compiló información bibliográfica, sobre los principales beneficios de los frutales y maderables de las especies inventariadas, con el fin de justificar y promover el establecimiento de estas dentro de un modelo de finca orientado a transformarse en jardín botánico de referencia regional y nacional.

Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados (Tabla 1), se encontró un total de 65 especies frutales, distribuidas en 30 familias; de las cuales la mayor

cantidad de especies pertenecen a las familias Myrtaceae (con 9,23% [6 especies]), Rutaceae (con 7,69% [5 especies]), Anacardiaceae (con 7,69% [5 especies]) y Arecaceae (con 7,69% [5 especies]), incluyendo dentro las mismas frutas consideradas tradicionales como el mango y exóticas como el mangotín, que juegan un papel primordial dentro de la seguridad alimentaria y complemento nutricional de una gran parte de la población panameña, además de tener usos medicinales en determinados casos. Los frutales constituyen una fuente nutricional de antioxidantes, vitaminas, minerales, carbohidratos, fibra, entre otros, con una estrecha relación con la salud humana. Esto se ha convertido en un área de estudio en constante crecimiento, por su importancia como componentes bioactivos y actividades biológicas aplicables en el área médica, farmacéutica, alimentaria y ambiental (de la Rosa-Hernández et al., 2016). Diversas frutas, como por ejemplo el rambután o mamón chino (*Nephelium lappaceum* L.), pueden integrarse dentro de un sistema de producción de policultivos y la utilización de coberturas como alternativas agroecológicas, dando un énfasis en el proceso de incrementar la biodiversidad de los agroecosistemas con aportes socioeconómicos tangibles y como contribución alterna a los monocultivos (Osorio-Espinoza et al., 2019).

Tabla 1

Lista de especies de frutales encontrados en la Finca FZ

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Utilización y Beneficio	Referencias literarias
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Los frutos maduros son dulces y a la vez ácidos utilizados en la preparación de refrescos, vinos y helados artesanales. La madera se utiliza en la fabricación de cajas, plywood y pulpa para papel.	Chizmar, 2009
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón Pepita	El pseudo fruto o manzana es rico en Vitamina C con propiedades antiescorbúticas además de diversas propiedades medicinales, utilizado para la elaboración de jugos, dulces y jaleas. La nuez se puede consumir asada, tostada, salada o dulce y puede ser destinada a diversos fines culinarios.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Fruto rico en Vitamina A y C, así como ácido fólico, fibra, Potasio, fitoquímicos y beta-carotenos; se utiliza maduro y verde, pudiendo ser utilizado para preparar jugos, ensaladas, salsas, mermeladas, sorbetes y postres.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017

<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i> L.	Círuela Traqueadora	La pulpa de los frutos se come cruda o cocida. Los frutos maduros se usan para elaborar jugos, vinos y licores. El follaje se emplea como forraje para el ganado.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Mangotín	Los frutos son comestibles. La pulpa de los frutos verdes se utiliza para preparar una ensalada a la cual se le agrega sal y pimienta al gusto.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana	La pulpa de los frutos maduros es comestible y se utiliza para preparar jugos, batidos y helados. Las hojas se utilizan para preparar té medicinal, empleado para combatir malestares estomacales y la diarrea.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona cherimolla</i> Mill.	Chirimoya	Fruta altamente nutritiva, rica en carbohidratos y tiene alto valor energético. Alto contenido de minerales, hierro, calcio, fósforo, agua, fibras, cenizas y varias vitaminas (B1, B2 y B3). La fruta se usa en la elaboración de helados, vinos, batidos de leche o sorbetes y también se procesa en forma de helado, yogur, flan, jugos y vinos. Las semillas presentan propiedades farmacológicas.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Arecaceae</i>	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Rica en diversos minerales, pulpa rica en fibra y grasas saturadas; se utiliza el agua fresca, la pulpa cruda o rallada para preparar leche de coco, bebidas, postres, helados, entre otros fines.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Arecaceae</i>	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pixbae, pifá	Se consume fresco cocido en agua con sal. Una vez cocido se utiliza en la preparación de diversas comidas como ensaladas, ceviches, encurtidos, compotas y jaleas. Puede procesarse para obtener harina de uso en panadería, pastelería y fabricación de fideos. El palmito es un producto gourmet.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Arecaceae</i>	<i>Bactris major</i> Jacq.	Palma Brava Morada, Uvito	Los frutos se consumen maduros, solos o en chicas. Los frutos se pueden utilizar para preparar licores. El cogollo o meristemo de las hojas tiernas, puede ser consumido crudo o cocinado, frito o asado.	Chizmar, 2009
<i>Arecaceae</i>	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Palma de Corozo	Los frutos se pueden cocinar. La savia que emana del tronco cortado se recoge para elaborar una deliciosa bebida conocida en Panamá como vino de palma.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Arecaceae</i>	<i>Attalea rostrata</i> Oerst.	Palma Real	Los frutos contienen aceite utilizado para el consumo humano, también se emplean para fabricar un tipo de licor. Las hojas se utilizan para la fabricación de techos en casas y ranchos de comunidades rurales y áreas urbanas.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Crescentia cujete</i> L.	Calabaza	El fruto se emplea para fabricar totumas e instrumentos musicales como las güiras o churucas. La pulpa del fruto se utiliza para curar enfermedades cutáneas y la erisipela, también es purgativa y expectorante, pero cuando está madura sirve como abortivo para el ganado.	Pérez & Condit, 2021.

Jardín botánico en Soná, Panamá

<i>Bignoniaceae</i>	<i>Crescentia cujete</i> L.	Calabaza	El fruto se emplea para fabricar totumas e instrumentos musicales como las güiras o churucas. La pulpa del fruto se utiliza para curar enfermedades cutáneas y la erisipela, también es purgativa y expectorante, pero cuando está madura sirve como abortivo para el ganado.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Bixaceae</i>	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Es rico en vitamina C y utilizado en la alimentación, medicamentos y cosmetología. Se utiliza como la materia colorante extraída de la cubierta de las semillas frescas (bixina) para dar color a comidas en general, así como en tintorería general. El árbol puede ser utilizado en sistemas agroforestales.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Piña	Alto contenido de vitaminas C, B1, B6, ácido fólico, Magnesio, Hierro, flavonoides, carotenoides y complejo de enzimas; se utiliza fresca o preparada en jugos, jaleas, sorbetes, postres, ensaladas, salsas y aderezos.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piro	Los frutos se consumen crudos, en refrescos o almibar y tiene un alto contenido de Vitamina C y Calcio. Las plantas se pueden utilizar de manera ornamental, para fibras para artesanías y como cerca viva.	Chizmar, 2009
<i>Cactaceae</i>	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	Pitahaya	La pulpa de los frutos maduros es comestible y se utiliza para fabricar refrescos. Los tallos se emplean en cercas vivas.	Chizmar, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Caricaceae</i>	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Utilizada fresca, batidos, ensaladas, jaleas, postres y dulces. Con altos contenidos de ácido fólico, Potasio, Papaina, Vitaminas A y C.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	La pulpa de los frutos maduros crudos tiene un sabor dulce que se utilizan para preparar refrescos y bebidas fermentadas, así como jaleas y conservas. Se utiliza también para ornamentales y cercas vivas.	Chizmar, 2009
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Zapote de Monte	La pulpa de los frutos maduros crudos es comestible de sabor dulce y aromática, que pueden utilizarse para refrescos. La madera es empleada en construcciones rurales. El árbol se cultiva como frutal, ornamental y para sombra.	Chizmar, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Clusiaceae</i>	<i>Garcinia intermedia</i> (Pittier) Hammel	Sastra, Satra	La pulpa blanca de sabor ácido y agradable al paladar que rodea las semillas se come cruda. El fruto tiene potencial como materia prima para la elaboración de jugos, jaleas y mermeladas.	Chizmar, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Clusiaceae</i>	<i>Garcinia mangostana</i> L.	Mangostán	El arilo blanco que rodea las semillas se come crudo, es de sabor dulce y agradable al paladar. La corteza y las hojas tienen propiedades medicinales.	Pérez & Condit, 2021.

<i>Fabaceae</i>	<i>Inga spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Guaba	Es una planta con registros como antioxidante, diurético, vasodilatador e inmunoestimulante.	Chizmar, 2009
<i>Fabaceae</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Alto contenido de fibra, Potasio, Fósforo, Magnesio y Hierro; Utilizada en pulpa, bebidas, ensaladas, salsas, postres, helados y dulces.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Fabaceae</i>	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Guabita Cansa Boca	El arilo blanco que cubre las semillas cuando los frutos están maduros es comestible. Gran potencial como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Flacourtia jangomas</i> (Lour.) Raeusch.	Uva Tropical	La pulpa verde amarillenta de los frutos es utilizada principalmente para jaleas y conservas, rara vez se come fresca, por ser muy astringente.	León, 2000
<i>Lauraceae</i>	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Vitamina E, ácido fólico, grasas monoinsaturadas, magnesio, Potasio y alto valor energético; fruta utilizada fresca o preparada en, ensaladas, aderezos, salsas, postres, batidos y helados, así como para diversos platos culinarios.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Lecythidaceae</i>	<i>Couroupita nicaraguarencis</i> DC.	Fruta de Mico-Bala	Los frutos son cápsulas leñosas. Tiene potencial para ser cultivada como ornamental.	Grijalva, 2006
<i>Lythraceae</i>	<i>Punica granatum</i> L.	Granada	Se consume como fruta fresca. Es altamente nutritiva, rica en carbohidratos, tiene alto valor energético y contenido de minerales, hierro, calcio, fósforo, agua, fibras y diversas vitaminas (B1, B2 y B3).	Orellana, 2014
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	Los frutos tienen un sabor agridulce y contienen Fósforo, Calcio, Hierro, Vitaminas A, B y C. Tienen una alta proporción de fibra y taninos y bajos porcentaje de aceite; utilizada para refrescos, jaleas, confites, dulces y helados, además de la conocida Pesada de Nance en Panamá.	Chizmar, 2009
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Malpighia glabra</i> L.	Cereza	Los frutos se consumen frescos y crudos al natural. La pulpa tiene un ligero sabor ácido y es rica en Vitamina C.	Chizmar, 2009
<i>Malvaceae</i>	<i>Matisia cordata</i> Humb. & Bonpl.	Zapote amarillo	Los frutos maduros son muy aromáticos y tienen un sabor muy dulce, de los cuales también se pueden extraer jugos, mermeladas, postres, helados y conservas. La madera se utiliza en construcciones rurales, en carpintería, para elaborar mangos de herramientas e implementos agrícolas y como leña.	Chizmar, 2009
<i>Malvaceae</i>	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacao	Las semillas se utilizan para la producción de chocolate y la pulpa blanca que rodea los frutos es comestible como alimento energético. La semilla contiene principios estimulantes tales como teobromina y cafeína, almidón, proteínas y fibras. La manteca de cacao tiene propiedades emolientes y cicatrizantes, utilizadas en la preparación de productos farmacéuticos y cosméticos.	León, 2000; Pérez & Condit, 2021

Jardín botánico en Soná, Panamá

<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Saril, Rosella	Es cultivada por sus cálices carnosos y rojos, ricos en ácido maleico, con los que se preparan refrescos calientes y fríos, en jaleas y mermeladas, crudos o cocinados, con algunas variedades para obtener fibras.	León, 2000
<i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Fruta de Pan	La fruta madura se come en dulce o se deja fermentar y se cocina al horno como si fuera pan. Es un alimento energético, ya que contiene almidón, hierro, calcio, fósforo y Niacina. La savia lechosa es empleada medicinalmente para curar problemas de la piel.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham. ex D.Don	Fruta de Mono	La planta tiene valiosas propiedades farmacológicas. El fruto contiene antioxidantes que incluyen flavonoides y ácido fenólico.	Hossain et al., 2016
<i>Moraceae</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Yaca	La pulpa de la fruta se come cruda, cocinada o en dulces, además que es utilizada en la alimentación de ganado vacuno.	León, 2000
<i>Musaceae</i>	<i>Musa sapientum</i> L.	Banano	La fruta se utiliza fresca, en batidos, compotas, helados, postres, entre otros, con alto contenido de Vitamina A, rica en carbohidratos, rica en fibra y Potasio.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Musaceae</i>	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Plátano	Los frutos se consumen maduros y verdes para diferentes platos culinarios y procesamiento industrial. Es una rica fuente de Potasio, Calcio, Nitrógeno, Fósforo, Vitaminas y Almidón. Posee propiedades astringentes, antifúngicas y antibióticas.	Blasco & Gómez, 2014
<i>Myrtaceae</i>	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Marañón Curazao	El fruto que es una baya grande cuando maduras con un color rojo brillante a rosado y con una pulpa blanco y carnosa que es comestible. La planta se utiliza como planta ornamental en parques y avenidas. Las raíces son efectivas contra la disentería, diabetes, el estreñimiento y como diurético.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009; Pérez & Condit, 2021
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Guayabita Sabanera	Los frutos maduros son comestibles ricos en Vitamina C y agentes antioxidantes, con los que se preparan jugos, mermeladas y jaleas. La madera es empleada para postes de cercas.	Chizmar, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Myrtaceae</i>	<i>Zyzygium aqueum</i> (Burm. f.) Alston	Manzana de Agua	Frutos de color rojo o blanco con manchas rojizas de pulpa blanca con alto contenido de Vitamina C.	León, 2000; Saptarini & Herawati, 2017
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (Berg) Nied.	Cas	El fruto maduro es de color amarillo con el epicarpio delgado y abundantes semillas rodeadas de pulpa ácida con la que se prepara refrescos. La madera es empleada en construcciones pesadas, puentes, pisos y postes de cercas.	León, 2000; Pérez & Condit, 2021.
<i>Myrtaceae</i>	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarosa	Los frutos maduros son comestibles. La pulpa es delgada y blanca, además de dulce y aromática.	León, 2000; Pérez & Condit, 2021.
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium cattleianum</i> Afzel. ex Sabine	Guayaba china, Guayaba japonesa	La pulpa delgada y blanca, dulce y aromática, es de sabor superior a la guayaba.	León, 2000

<i>Oxalidaceae</i>	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Fruta China	El fruto es comestible con un sabor agridulce, utilizado para preparar jugos, y se le atribuyen propiedades medicinales como febrífugo.	Pérez & Condit, 2021.
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Granadilla	Cuando maduro el fruto, puede aportar a la alimentación carbohidratos, fibra cruda, Calcio y Vitamina A.	Acurio et al., 2015
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora seemannii</i> Griseb.	Guate	Los frutos se consumen frescos. La planta tiene un potencial como ornamental y frutal.	Chizmar, 2009
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Las frutas se utilizan frescas procesadas en jugos o batidos, jaleas, sorbetes, postres, salsas y cócteles o ponches. Son ricas en Vitamina A, E y C, en fibra, Potasio, Magnesio, Hierro y fósforo, antocianinas, carotenoides y compuestos organosulfurados.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017
<i>Phyllanthaceae</i>	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	Grosella	Los frutos aplanados se comen cocinados, en conservas o dulces.	León, 2000
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Guinda, Aprin	Del fruto se obtiene un mucílago rico en Vitamina C, A y B. Los frutos son recogidos antes de la madurez y se consumen secos, como dátiles, o se les prepara en jaleas y mermeladas.	León, 2000
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus eriocarpus</i> Liebm.	Zarzamora	Los frutos son de sabor agridulce, los cuales se consumen en fresco y se utilizan para elaborar jugos, néctares, mermeladas, jaleas, helados, dulces y adiciones para repostería. Sus frutos son ricos en Vitamina C, Calcio y fósforo, con carotenoides y antocianos que sirven como antioxidantes.	Orellana, 2014
<i>Rubiaceae</i>	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	El fruto contiene Proxeronina, que es convertida por el organismo en Xeronina, que actúa como un regenerador celular, que acelera la curación de una serie de enfermedades como diabetes, cáncer, artritis, asma, problemas digestivos y de otras afecciones de salud.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Rubiaceae</i>	<i>Coffea canephora</i> L.	Café, café robusta	A partir de los granos tostados y molidos se elabora la bebida de café, que contiene una sustancia estimulante conocida como cafeína. El café también es utilizado para la producción de fármacos, refrescos de cola, confitería, repostería aromatizante en helados y bombones, además de ser utilizado en sistemas agroforestales.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Rubiaceae</i>	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Zumbo	Los frutos maduros son comestibles y la pulpa es de sabor agradable, pero escaso, con potencial para ser usado en la fabricación de mermeladas y dulces. La madera es empleada en la fabricación de tajonas y mangos de herramientas.	Chizmar, 2009; Pérez & Condit, 2021.
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	Las frutas son utilizadas en forma fresca, refrescos, ensaladas, jaleas o mermeladas, sorbetes y postres, y diversos usos industriales sobre todo a nivel farmacéutico. Son ricas en Vitamina C, fuente de fibra, potasio, magnesio y calcio.	Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano, 2017

Jardín botánico en Soná, Panamá

<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus x paradisi</i> Macfadyen	Toronja	Tiene compuestos poli fenólicos y flavonoides con potencial antioxidante como barredor de radicales libres, por sus actividades antibacterianas, antifúngicas, antivirales, antiinflamatorias e inmunomoduladoras. El aceite esencial de cáscara de la toronja presenta actividad antimicrobiana, particularmente contra los hongos.	de la Rosa-Hernández et al., 2016
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	La fruta se consume fresca o para preparar jugos, néctares y concentrados. Sus principales nutrientes son la Vitamina C y el Potasio; se recomienda en la medicina natural para prevenir infecciones, enfermedades del corazón, ciertos tipos de cáncer, problemas cerebro vasculares e hipertensión arterial. El té de su cáscara alivia los dolores musculares y de huesos.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus x aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Limón Criollo	Es utilizado para preparar bebidas naturales y para aderezar diversas comidas. Tiene un alto contenido de Vitamina C y es usado en farmacopea y en la industria cosmética. Además del aceite esencial utilizado como agente de sabor, perfumería, jabones de tocador y cosméticos, es también utilizado en bebidas carbonatadas, así como en pastelería, elaboración de galletas y licores.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima	Los jugos son destinados a la extracción de zumos y variedades de subproductos con el fin de reducir el riesgo a enfermedades crónicas especialmente del cáncer por sus propiedades antioxidantes. El jugo es rico en Vitamina C.	Domínguez & Ordoñez, 2013
<i>Sapindaceae</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Mamón	Su fruto se consume fresco, conservas o frutas enlatadas. La pulpa puede ser utilizada para preparar cerveza o aguardiente. La bebida que se prepara de la cocción de la hoja con sal se usa para prevenir desórdenes nerviosos y fiebres.	Autoridad del Canal de Panamá, 2009
<i>Sapindaceae</i>	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Mamón Chino	De frutos de color amarillo o rojo en el exterior, por dentro la parte comestible que rodea la semilla es de un tejido succulento y translúcido que contiene un jugo azucarado que contiene compuestos bioactivos como la Vitamina C y fenoles totales, además de que la semilla contiene un alto porcentaje de aceite.	León, 2000; Avendaño-Arrazate et al., 2018.
<i>Sapindaceae</i>	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	Longán	El fruto se consume fresco, en jugo o bebidas preparadas. Es usado tradicionalmente como medicina botánica para dolores de estómago, insomnio y como antídoto de venenos. El fruto contiene Fósforo, Hierro, Vitamina A, Vitamina B1, Vitamina B2, Niacina y Vitamina C.	Mishra et al., 2015
<i>Sapotaceae</i>	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	Su fruto tiene propiedades para aliviar la inflamación de la laringitis y la neumonía, así como el tratamiento de la diabetes, la angina de pecho y afecciones intestinales, además de otras propiedades medicinales. Su madera es de excelente calidad y se utiliza para construcciones pesadas, carpintería, muebles de lujo, entre otros fines.	Chizmar, 2009
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Naranjilla	Los frutos sirven para preparar jugos y refrescos, a los que da un sabor ácido muy agradable y un aroma especial.	León, 2000

Respecto a las especies maderables (Tabla 2), se encontró un total de 34 especies, distribuidas en 20 familias, dentro de las cuales la mayor cantidad de especies pertenecen a las familias Fabaceae (con 29,41% [10 especies]), Malvaceae (con 8,82% [3 especies]), Anacardiaceae (con

7,58% [5 especies]) y Arecaceae (con 7,58% [5 especies]); incluyendo especies maderables y ornamentales con beneficios para la nutrición y salud (medicinales) humana y animal. Las propiedades medicinales requieren aún ser estudiadas y valoradas.

Tabla 2

Lista de especies maderables de la Finca FZ

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Usos maderables	Beneficios adicionales	Referencia literaria
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium excelsum</i> (Bert. & Balb.) Skeels	Espavé Javillo	Su madera es utilizada para la construcción, remos, botes y muebles.	Las semillas tostadas al fuego son comestibles.	Peláez et al., 2016; Pérez & Condit, 2021
<i>Annonaceae</i>	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook. f. & Thomson	Ylang Ylang	El uso de su madera es para fines generales.	El aceite se usa en perfumes y como planta ornamental.	Pérez & Condit, 2021
<i>Araliaceae</i>	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Jamaico	Se utiliza su madera para fabricar artesanías, juguetes, esculpido, tallados, construcción rural y construcciones inferiores.	La infusión del cocimiento de las hojas se emplea como remedio para la fiebre y para lavados intestinales, además como pulpa de papel.	Vázquez-Yanes et al., 1999
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Roble	Su madera es utilizada para muebles finos, pisos, gabinetes, ebanistería, chapas decorativas, artesanías, ruedas de carretas, cajas, embalajes, culatas de armas de fuego y botes.	La corteza y las hojas se utilizan en la medicina tradicional, además de que es un árbol ornamental.	Peláez et al., 2016; Pérez & Condit, 2021
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.	Guayacán	Madera utilizada para construcciones navales, puentes y durmientes de ferrocarril.	Es un árbol ornamental.	Peláez et al., 2016
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken.	Laurel	Su madera se utiliza para la construcción, fábrica de muebles, instrumentos musicales, postes, vigas, construir paneles de pared y de techo.	Las hojas y tallos tiernos se usan en forma de cataplasmas como desinfectante en la cicatrización de heridas y úlceras.	Takano et al., 2000; Pérez & Condit, 2021
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Cholo Pelao, Almácigo, Carate, indio en cuera	Su madera es empleada para fines generales.	Como postes de cercas vivas. La savia resinosa del tronco se utiliza como sustituto de la goma arábiga y tiene propiedades medicinales.	Pérez & Condit, 2021

Jardín botánico en Soná, Panamá

<i>Calophyllaceae</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Palo María	La madera se utiliza para muebles, carpintería, armaduras de embarcaciones, construcción en general, traviesas, contrachapado, paredes y pisos.	El látex que mana del tronco (bálsamo de María), la corteza y el aceite de la semilla tiene fines medicinales. El fruto se utiliza como forraje de ganado	Vázquez-Yanes et al., 1999; Takano et al., 2000.
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia amazonica</i> (J.F. Gmel.) Excell	Amarillo	La madera es utilizada en barcos, muebles, mangos, herramientas y puentes.	La corteza contiene taninos y se utiliza para curtir y teñir pieles. Se puede utilizar para papel, además se puede utilizar como ornamental.	Autoridad del Canal de Panamá, 2007; Pérez & Condit, 2021
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Jatropha curcas</i> L.	Coquillo	La madera se utiliza para usos generales.	Las hojas se emplean para tratar las inflamaciones de las erisipelas. La savia se usa como desinfectante para cicatrizar heridas y curar granos y llagas de la boca. Se utiliza para cercas vivas.	Pérez & Condit, 2021
<i>Fabaceae</i>	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Bálsamo	La madera es utilizada en la fabricación de guitarras, carpintería y la ebanistería.	La resina que sale de las heridas al tronco tiene propiedades medicinales y se utiliza como ungüento, jarabe para la tos y en la cicatrización de heridas.	Pérez & Condit, 2021
<i>Fabaceae</i>	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Balo	Su madera se utiliza para usos generales y para leña.	Es utilizada para cercas vivas y como árbol de sombra. Como abono verde y la producción de forraje.	Sabillón & Bustamante, 1996
<i>Fabaceae</i>	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth ex DC.	Harino, Almendro de río	Su madera es empleada en construcciones navales, durmientes de ferrocarril, mangos de herramientas, postes de cercas y en la fabricación de muebles.	Puede ser empleada como planta ornamental.	Pérez & Condit, 2021
<i>Fabaceae</i>	<i>Cassia fistula</i> L.	Lluvia de Oro, Caña fistula	La madera de la planta se puede utilizar en ebanistería, construcciones y postes. También se utiliza para leña y carbón.	Su principal uso es como ornamental. La pulpa y otras partes del árbol tienen usos medicinales.	Pérez & Condit, 2021; Banco de Semillas Forestales, 2021
<i>Fabaceae</i>	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Algarrobo	Su madera es utilizada en la construcción pesada, postes, columnas, vigas, ejes de carretas, ebanistería y carpintería en general.	Puede ser utilizada como ornamental. La resina puede ser utilizada con fines medicinales para remedios caseros de catarro, asma y enfisema. La harina que rodea la semilla es comestible y muy nutritiva.	Autoridad del Canal de Panamá, 2007

<i>Fabaceae</i>	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	Cocobolo	Madera posee una sustancia aceitosa de acción preservante y hermoso pulimento útil para elaborar artesanías, confeccionar muebles y artefactos deportivos, piezas de ajedrez, mangos de herramientas, mangos de paraguas, ruedas de timón, cajitas para joyas, botones y cuentas de rosarios.	Ornamental.	Autoridad del Canal de Panamá, 2008
<i>Fabaceae</i>	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Quirá	Posee una madera muy fina que se utiliza en la fabricación de muebles, pisos, artesanía e instrumentos musicales por su facilidad para trabajar.	Ornamental.	Takano et al., 2000
<i>Fabaceae</i>	<i>Peltogyne purpurea</i> Pittier	Nazareno	Su madera se utiliza en la ebanistería, construcción pesada, escultura, arquitectura naval, para hacer muebles, pisos, mangos de herramientas, artesanías, etc.	Ornamental.	Takano et al., 2000
<i>Fabaceae</i> <i>Papilionoideae</i>	<i>Dipteryx oleifera</i> Benth.	Almendro, Almendro de Montaña	Madera utilizada en artesanías, construcciones pesadas para puentes y en la construcción marina.	Es hábitat de una gran diversidad de especies de la fauna silvestre.	Autoridad del Canal de Panamá, 2008
<i>Fabaceae</i> <i>Papilionoideae</i>	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa	Macano Cacique	Su madera puede ser utilizada en construcciones rurales, horcones, postes de cercas, mangos de herramientas, carpintería y ebanistería.	Es plantada como ornamental en parques y avenidas.	Pérez & Condit, 2021
<i>Lauraceae</i>	<i>Cinamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Korsterm.	Sigua	La madera es empleada en la construcción de puentes y pisos industriales.	Ornamental.	Pérez & Condit, 2021
<i>Malvaceae</i>	<i>Cavanillesia plantanifolia</i> (Bonpl.) Kunth	Cuipo - Bongo	La madera sirve para la fabricación de pulpa de papel, construir canoas, bateas para lavar ropa y tazas para otros usos.	El exudado del árbol tiene diversos usos medicinales. La madera cuando se descompone puede emplearse como abono.	Sabillón & Bustamante, 1996; Betancourt, 2000
<i>Malvaceae</i>	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst	Panamá	La madera se utiliza en fabricación de muebles, construcciones rurales, postes de cerca, fabricación de canoas, formaletas, cajas de empaque, palillos de fósforos, espátulas de uso médico, tableros de partículas y contrachapado.	las semillas son comestibles crudas, cocidas o tostadas; las flores, corteza, hojas y semillas se utilizan para remedios caseros, para la prevención de afecciones pulmonares respiratorias, reumatismo, insomnio y como estimulante.	Autoridad del Canal de Panamá, 2008

Jardín botánico en Soná, Panamá

<i>Malvaceae</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	La madera se utiliza de manera general y como leña.	Planta ornamental y tiene diversas propiedades medicinales además que contiene compuestos que se extraen de esta planta que tienen actividad insecticida.	Sabillón & Bustamante, 1996; Pérez & Condit, 2021
<i>Meliaceae</i>	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba Nacional	De madera muy fuerte y preciosa utilizada para muebles, gabinetes, instrumentos musicales y construcción en general.	La corteza y las semillas tienen uso medicinal contra la fiebre y la diarrea.	Peláez et al., 2016; Pérez & Condit, 2021
<i>Meliaceae</i>	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro Amargo	Se usa para la fabricación de muebles finos, carpintería, gabinetes, ebanistería, tablilla, instrumentos musicales, lápices, esculturas, chapa y madera contrachapada (plywood corriente y decorativo).	Las raíces y la corteza del tronco se utilizan en la medicina tradicional, para curar fiebres, diarreas, dolores de estómago y parásitos intestinales.	Takano et al., 2000; Pérez & Condit, 2021
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	Eucalipto	La madera en aserrios para la construcción en general, postes, mangos de herramientas y traviesas de ferrocarril. También es utilizada como leña y carbón.	El aceite conocido como citronela que se utiliza en perfumería.	Takano et al., 2000; Banco de Semillas Forestales, 2021
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Pino	Su madera es utilizada en la construcción, fabricación de muebles, artesanías, contrachapado, pisos, postes de tendido eléctrico, para leña y carbón.	Se utiliza para extraer resinas y pulpa para papel.	Takano et al., 2000; Pérez & Condit, 2021
<i>Rubiaceae</i>	<i>Genipa americana</i> L.	Jagua	Su madera es empleada en la fabricación de carrocerías, mangos de herramientas y en carpintería.	La pulpa que rodea las semillas del fruto maduro es comestible con un sabor dulce y algo rancio.	Pérez & Condit, 2021
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce	Para la construcción rural, fabricación de barriles, aros, postes, cajones y ebanisterías. Las ramas delgadas y flexibles se utilizan para hacer canastos y muebles de mimbre; se utilizan también para leña y carbón.	Se utiliza como forraje crudo. Contiene salicilatos que son utilizados como bases para la preparación de aspirinas y disolventes del ácido úrico. La corteza contiene taninos y un alcaloide llamado salicina, sucedáneo de la quinina.	Vázquez-Yanes et al., 1999
<i>Sapotaceae</i>	<i>Manilkara zapota</i> (DC) Chov.	Nispero	Su madera se utiliza en la construcción, postes y ebanistería.	La savia lechosa se utilizó en el pasado para la elaboración del chicle o goma de mascar. La pulpa de los frutos maduros es comestible.	Takano et al., 2000; Pérez & Condit, 2021

<i>Sterculiaceae</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guácimo	Su madera es empleada en construcciones internas, postes de cercas y leña.	Sirven también como forraje para ganado. La corteza, hojas, flores y frutos tienen uso medicinal contra la fiebre, vómito, gastritis, diabetes y las erupciones epiteliales.	Pérez & Condit, 2021
<i>Tiliaceae</i>	<i>Luehea speciosa</i> Wild.	Guácimo Tortugo	Su madera es empleada en la elaboración de cajones, tableros, aglomerados y leña.	La fibra de la corteza es fuerte y se usa como cuerda para amarrar, así como pulpa para papel.	Pérez & Condit, 2021
<i>Tiliaceae</i>	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Cortezo, Peine de mono	Su madera blanca y fibrosa en multilaminados y como material de embalaje.	Es utilizada en la fabricación de papel. Las semillas contienen aceite empleado como brillantina para el cabello. Es materia prima para textiles y cuerdas para amarrar. El aceite extraído de las semillas se utiliza en medicina popular contra el reumatismo.	Pérez & Condit, 2021

Los jardines botánicos incentivan la conciencia de conservar bosques, inicialmente exaltando la importancia de una comunidad balanceada de bacterias y hongos que contribuyen con el ciclo de nutrientes y con el reciclaje de la materia; destacando también la captación de dióxido de carbono (CO₂). Los frutales y maderables, como parte de un bosque, pueden producir su alimento por fotosíntesis y proveer refugio a diversas especies de seres vivos (Wohlleben, 2016).

Diversas especies de árboles en asociación pueden contribuir con la fijación de nitrógeno dentro de programas de restauración ecológica mejorando las condiciones de los suelos (Banco de Semillas Forestales, 2021). Árboles maderables y frutales pueden ser utilizados para reforestar y proteger los cauces de los ríos (Pérez & Condit, 2021).

Con un inventario de 65 especies frutales y 34 especies maderables, que pueden irse incrementando paulatinamente con la introducción de nuevas especies además de la integración de senderos ecológicos dentro de la Finca FZ; se fundamenta el papel que puede jugar la finca como jardín didáctico, escolar, demostrativo, agro botánico, etnobotánico,

regional y nacional (Vovides & Hernández, 2006). Pero para llegar a este fin se requiere recursos que permitan integrar nuevas infraestructuras, personal calificado, equipamiento, entre otros elementos para la constitución del jardín botánico (Vovides & Hernández, 2006); para lo cual, gobiernos regionales, instituciones estatales y entes privados interesados en la responsabilidad social, podrían contribuir gradualmente para hacerlo realidad.

De esta manera, en el futuro Finca FZ puede aspirar a establecer patrones de servicios, programas, carácter y concepto de diseño similares, por ejemplo, a los del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Jardín Botánico Nacional de Cuba y Jardín Botánico de Barcelona; que funcionan con diversas fuentes de financiamiento que van desde estatal, municipal, institucional y privado, para poder establecer las colecciones en campo y áreas educativas, así como los espacios para las actividades, con un carácter nacional y mundial (López & Cabeza, 2006).

Por tanto, entre los elementos fundamentales para establecer el jardín botánico, estarán la documentación y datos de las especies (Luna,

2006); un protocolo para la adquisición, ingreso y manejo de material vegetal (Lascurain et al., 2006).

Por tanto, tomando la experiencia de destacados jardines botánicos (Thompson, 1972; Vovides & Hernández, 2006), sugieren que la Finca FZ deberá orientarse a mantener documentadas las colecciones de plantas vivas mediante un sistema de registro y ubicación dentro del jardín; disponer de material útil para la investigación en campos tales como la sistemática, farmacología, etnobotánica; mantener equipos de trabajo con científicos, técnicos y jardineros; desarrollar planes de propagación empleando medios tradicionales o cultivo de tejidos; mantener personal especializado en horticultura para encargarse de cultivar las plantas del jardín; mantener la comunicación con educadores para realizar planes de difusión, interpretación y contacto directo con el público general.

Conclusiones

Del presente estudio, se concluye que la Finca FZ, con 65 especies frutales y 34 maderables, tiene potencial para convertirse en un jardín botánico, con múltiples aplicaciones tanto en educación como en investigación, innovación y desarrollo social; con un enfoque hacia la sostenibilidad.

Sin embargo, requiere la inversión en infraestructura, el establecimiento de alianzas estratégicas con diversos actores de la sociedad, así como la integración y capacitación de personal competente, para que de manera participativa e integral se establezca como referente regional y nacional.

Agradecimientos

A la familia Fernández-Zurita, por su colaboración y optimismo hacia los proyectos de conciencia social y ambiental. Al Ing. Elvis Rodríguez, Director del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá, por el apoyo logístico brindado. Además, Randy Atencio agradece al Sistema Nacional de Investigación SNI – SENACYT.

Referencias

- Acurio, L., Zamora, A., Salazar, D., Pérez, L., & Valencia, A. (2015). Propiedades físicas, químicas, térmicas y nutricionales de la badea (*Passiflora quadrangularis*). *Agroindustrial Science*, 5, 95-101. <https://doi.org/10.17268/agroind.science.2015.02.01>
- Autoridad del Canal de Panamá. (2007). *Manual de Reforestación: especies maderables tradicionales / Autoridad del Canal de Panamá. Cuenca Hidrográfica de Panamá* (Vol. 2). Editora Sibauste. https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-51_01.pdf
- Autoridad del Canal de Panamá. (2008). *Manual de Reforestación: especies maderables no tradicionales / Autoridad del Canal de Panamá. Cuenca Hidrográfica de Panamá* (Vol. 3). Editora Sibauste. <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/2018/cuencahidrografica/manualdereforestacion111.pdf>
- Autoridad del Canal de Panamá. (2009). *Manual de Reforestación: especies frutales / Autoridad del Canal de Panamá. Cuenca Hidrográfica de Panamá* (Vol. 4). Editora Sibauste. <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/2018/cuencahidrografica/manualdereforestacion1v.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (2010). *Cuarto Informe Nacional de Panamá Ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. ANAM-Panamá. <https://www.cbd.int/doc/world/pa/pa-nr-04-es.pdf>
- Avendaño-Arrazate, C. H., Moreno-Pérez, E. del C., Martínez-Damián, M. T., Cruz-Álvarez, O., & Vargas-Madríz, H. (2018). Postharvest quality and behavior of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) fruits due to the effects of agronomic practices. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 24(1), 13-26. <https://doi.org/10.5154/r.chsh.2016.08.025>
- Blasco, G., & Gómez, F. (2014). Propiedades funcionales del plátano (*Musa* sp.). *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 14(2), 22-26. http://www.soporte.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/propiedades.pdf
- Betancourt, A. (2000). *Árboles maderables exóticos*. Playa, Cuba. Editorial Científico-Técnica.
- Banco de Semillas Forestales. (2021). *Semillas*. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). <http://bsf.catie.ac.cr/>

- Chizmar, C. (2009). *Plantas comestibles de Centroamérica. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio*. <http://www.cich.org/publicaciones/03/INBIO-2009-Plantas-Comestibles-de-CA.pdf>
- de la Rosa-Hernández, M., Wong-Paz, J., Muñoz-Márquez, D., Carrillo-Inungaray, M., & Sánchez-González, J. (2016). Compuestos fenólicos bioactivos de la toronja (*Citrus paradisi*) y su importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 47(2), 22-35. <https://www.redalyc.org/pdf/579/57956610003.pdf>
- Domínguez, E., & Ordoñez, E. (2013). Evaluación de la actividad antioxidante, vitamina c de zumos cítricos de lima dulce (*Citrus limetta*), Limón Tahití (*Citrus latifolia*), Limón Rugoso (*Citrus jambhiri* Lush) y Mandarina Cleopatra (*Citrus resnyi*) almacenados en refrigeración. *Investigación y Amazonia*, 3(1), 30-35. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/78>
- Forero, E. (1989). Los Jardines Botánicos y la Conservación de la Naturaleza. *Acta Botánica Brasílica*, 3(2), 315-322. <https://www.scielo.br/j/abb/a/wxY5tyy4ZGR3sDKHrgRCCqJ/?lang=pt>
- Grijalva, A. (2006). *Flora útil etnobotánica de Nicaragua*. MARENA-Nicaragua. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/GrijalvaFloraUtilNicaragua.pdf>
- Hossain, M., Islam, M., Akhtar, S., & Numan, S. (2016). Nutritional value and medicinal uses of Monkey Jack fruit (*Artocarpus lakoocha*). *International Research Journal of Biological Sciences*, 5(1), 60-53. <http://www.isca.in/IJBS/Archive/v5/i1/9.ISCA-IRJBS-2015-143.pdf>
- Imbach, P., Robalino, J., Zamora, J., Brenes, C., Sandoval, C., Cifuentes-Jara, M., & Labbate, G. (2016). *Escenarios de deforestación futura de Panamá*. PNUMA-Panamá. https://redd.unfccc.int/uploads/2234_47_escenario_deforestacion_panama.pdf
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá - Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano. (2017). *Los frutos de la identidad: El libro de las frutas de Centroamérica y República Dominicana. Guatemala* (2.ª ed.). INCAP. <http://bvssan.incap.int/local/D/DCE-190.pdf>
- Lascurain, M., Sánchez, O., Luna, V., & Iglesias, C. (2006). Adquisición, ingreso y manejo de material vegetal en un jardín botánico. En M. Lascurain, O. Gómez, O. Sánchez & C. Hernández (eds.), *Jardines botánicos conceptos, operación y manejo* (pp. 121-128). Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/1_Jardines_Botanicos_Conceptos_Operacion_y_Manejo_2006.pdf
- León, J. (2000). *Botánica de los Cultivos Tropicales* (3.ª ed.). Editorial Agroamérica, IICA. San José, Costa Rica.
- López, R., & Cabeza, A. (2006). Proceso de diseño para un jardín botánico. En M. Lascurain, O. Gómez, O. Sánchez & C. Hernández (eds.), *Jardines botánicos conceptos, operación y manejo* (pp. 69-90). Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/1_Jardines_Botanicos_Conceptos_Operacion_y_Manejo_2006.pdf
- Luna, V. (2006). Documentación y manejo de información de las colecciones de plantas vivas. En M. Lascurain, O. Gómez, O. Sánchez & C. Hernández (eds.), *Jardines botánicos conceptos, operación y manejo* (pp. 113-119). Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/1_Jardines_Botanicos_Conceptos_Operacion_y_Manejo_2006.pdf
- Martínez, L., Franco, V., & Balcázar, T. (2012). *Plan de Acción en Educación Ambiental para Jardines Botánicos de México*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicas, A.C., México. https://www.concyteq.edu.mx/amjb/pdf/plan_digital.pdf
- Ministerio de Ambiente. (2021). *Finca FZ: Un laboratorio forestal en Soná*. <https://www.miambiente.gob.pa/finca-fz-un-laboratorio-forestal-sona/>
- Mishra, D., Chakraborty, B., Rymbai, H., Deshmukh, N., Jha, A., War, G., Paul D., Patel, R., Mishra, L., Roy, D., & Lyngdoh, P. (2015). Longan (*Dimocarpus longan* Lour). En S.N. Gosh (ed.), *Breeding of Underutilized Fruit Crops* (pp. 255-279). <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20173139122>
- Orellana, A. (2014). *Catálogo de frutales nativos de Guatemala*. Gobierno de Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación / ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas). <https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Frutales%20nativos/Catalogo%20de%20frutales%20nativos%20de%20Guatemala,%202014.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Análisis y diagnóstico de políticas agroambientales en Panamá*. FAO. <http://www.fao.org/3/i5211s/i5211s.pdf>

- Osorio-Espinoza, H., Leyva-Galán, Á., Toledo-Toledo, E., Marroquín-Agreda, F., & Gabriel-Hernández, M. (2019). La producción de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) en Chiapas, México. Oportunidades para una producción agroecológica. *Cultivos Tropicales*, 40(1), a14-e14. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1932/193261173014/193261173014.pdf>
- Peláez, A., Ramírez, A., Villa, M., Szejner, M., Jaspe, S., Khem, T., & Mitre, M. (2016). Árboles de Panamá. Aefe / Lycée Français. <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/05B386D2-5BCD-A52D-6097-F853803CC619/attachments/205236/%C3%81rboles%20de%20Panama%202016%20-%20aefe%2C%20Licee%20Francais.pdf>
- Pérez, R., & Condit, R. (2021). *Tree Atlas of Panama*. <http://ctfs.si.edu/PanamaAtlas/maintreeatlas.php>
- Pittí, A., Gaudin, Y., & Hess, S. (2021). *Caracterización de los espacios rurales en Panamá a partir de estadísticas nacionales: enfoque social, económico y demográfico*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46797/1/S2100206_es.pdf
- Ruiz, G. (2019). La erosión de los suelos en Panamá y sus impactos. *El Tecnológico*, 28(1), 14-16. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el-tecnologico/article/view/2116>
- Salazar-Díaz, R. (2015). Un modelo de finca integrada orientada a contribuir a la seguridad alimentaria de comunidades indígenas de Talamanca (Artículo informativo). *Tecnología en Marcha*, 28(2), 74-83. <https://doi.org/10.18845/tm.v28i2.2335>
- Saptarini, N., & Herawati, I. (2017). Antioxidant Activity of Water Apple (*Syzygium Aqueum*) Fruit and Fragrant Mango (*Mangifera odorata*) Fruit. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(14), 54-56. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10s2.19487>
- Takano, K., Hagiwara, T., Mariscal, E., Aguilar, E., Martínez, R., & Carrión, J. (2000). Árboles de Interés Forestal en Panamá. ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente) / JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón). https://www.jica.go.jp/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-05_01.pdf
- Thompson, P. (1972). The role of the botanic garden. *Taxon*, 21, 115-119. <https://doi.org/10.2307/1219234>
- Vázquez-Yanes, C., Batis, A., Alcocer, M., Gual, M., & Sánchez, C. (1999). Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM. http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/J084_Fichas%20de%20Especies.pdf
- Vovides, A., & Hernández, C. (2006). Concepto y tipos de jardines botánicos. En M. Lascrain, O. Gómez, O. Sánchez & C. Hernández (eds.), *Jardines botánicos conceptos, operación y manejo* (pp. 15-19). Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C. http://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/publ_esp/1_Jardines_Botanicos_Conceptos_Operacion_y_Manejo_2006.pdf
- Wohlleben, P. (2016). *The Hidden Life of Trees: What They Feel, How They Communicate – Discoveries from A Secret World (The Mysteries of Nature)*. Greystone Books.
- Wyse, P., & Sutherland, L. (2000). *Agenda Internacional de Conservación de Jardines Botánicos*. Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos. https://www.concyteq.edu.mx/amjb/repositorio/documentos/polit_doc/internacionales/Agenda_Internacional_Consevation_Jardines_Botanicos.pdf