

*Informe Técnico*

# Análisis Rápido de la Cadena del Bambú en Cuba y su normativa

**Idalmis Acosta Morejón<sup>1</sup>, Ramón Cristóbal Ríos Albuernes<sup>2</sup>, Ramona Oviedo Prieto<sup>3</sup>, Julio León Cabrera<sup>4</sup>, Pablo Jácome Estrella<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Agro – Forestales (INAF), Cuba

<sup>2</sup> Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), Cuba

<sup>3</sup> Instituto de Ecología y Sistemática (IES), Cuba

<sup>4</sup> Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba

<sup>5</sup> Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)

2024



## © Organización Internacional del Bambú y el Ratán 2024

Esta publicación tiene licencia para su uso bajo la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0). Para ver esta licencia visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

## Cómo Citar

Acosta I., Ríos R., Oviedo R., León C., Jácome P. (2024). Análisis Rápido de la Cadena del Bambú en Cuba y su normativa. INBAR Documento de Trabajo, Informe Técnico. Beijing, China.

## Acerca de la Organización del Bambú y el Ratán

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán, INBAR, es una organización intergubernamental dedicada a la promoción del bambú y el ratán para el desarrollo sostenible. Para más información, por favor visite [www.inbar.int](http://www.inbar.int).

## Acerca de este documento de trabajo

Este trabajo es una publicación de INBAR producida como parte del Proyecto Regional *"Promoción del bambú como una solución basada en la naturaleza para el desarrollo de medios de vida y el manejo ambiental para mitigación y adaptación al cambio climático en la Región de América Latina y el Caribe"* financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo –AECID en articulación con varios actores nacionales. Los contenidos de esta publicación en ningún caso reflejan las opiniones de la Cooperación Española. Para más información <https://www.aecid.otc.cr/arauclima/>

El Instituto de Investigaciones Agroforestales (INAF) en Cuba es una institución científica estatal dedicada a la gestión de la ciencia y la innovación, con estaciones experimentales en todo el país. Su propósito es realizar investigación científica, ofrecer educación de posgrado y contribuir a la solución de desafíos científicos y técnicos en el sector agroforestal y la conservación del medio ambiente.

La Universidad Central de Las Villas "Marta Abreu," ubicada en el centro de Cuba, es una de las universidades más antiguas en funcionamiento del país. Su misión es formar profesionales competentes en diversas disciplinas a través de la educación de pregrado y posgrado, con un enfoque en la ciencia, tecnología e innovación para satisfacer la demanda regional y nacional.

El Instituto de Ecología y Sistemática (IES), subordinado a la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), se dedica a ampliar el conocimiento sobre la diversidad biológica y promover su conservación y uso sostenible. Ejecuta proyectos de investigación y ofrece servicios científicos y técnicos relacionados con la biodiversidad en Cuba y el Caribe.

El Jardín Botánico de Cienfuegos, fundado en 1901, inicialmente se dedicó al estudio de la caña de azúcar y luego a la botánica tropical, con énfasis en la agricultura y horticultura tropicales. Su misión actual es el estudio y conservación de los recursos fitogenéticos en la Región Central de Cuba. Está categorizado como Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) y adscrito a la Agencia de Medio Ambiente (AMA) del CITMA.

### **Organización Internacional del Bambú y el Ratán**

8 Futong Dong Da Jie, Wangjing, Chaoyang District, Beijing, China

Teléfono: +86 10 64706161; Fax: +86 10 6470 2166 Correo electrónico: [info@inbar.int](mailto:info@inbar.int)

© 2024 Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)

## Agradecimientos

Agradecemos al Ministerio de la Agricultura de Cuba (MINAG) por su permanente apoyo y contribución, particularmente a la Dirección de Ciencia, Técnica, Innovación y Medio Ambiente que ha permitido generalizar los conocimientos obtenidos, a la vez que impulsa la transferencia de tecnologías exitosas que posibiliten el aprovechamiento sostenible del bambú en el país. De igual manera se reconoce la contribución realizada por la Dirección Nacional Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DNFFFS) del MINAG, que aportó parte de la información oficial tributada en este informe.

Al colectivo de investigadores del Instituto de Investigaciones Agro – Forestales (INAF), que contribuyeron activamente a la compilación de toda la información que se había generado luego de más de 30 años de iniciado el trabajo de propagación y aprovechamiento del bambú en Cuba.

Mención aparte merece el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y su Herbario Nacional (HAC), del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), que ha generado una valiosa información relacionada con bambúes, tanto nativos como exóticos, en Cuba. Su asesoría y el aporte al conocimiento en materia de distribución geográfica, ecología y estado de conservación de estas especies han sido vitales para la consecución de proyectos asociados a tan novedoso recurso natural.

Otras instituciones que integran el colectivo que cotidianamente fomenta y preserva el recurso bambú, son el Grupo Empresarial Agroforestal (GAF) y sus empresas, ubicadas a lo largo y ancho del territorio nacional, además del Jardín Botánico Nacional (JBN) y el Jardín Botánico de Cienfuegos (JBC) que han sido parte integral del trabajo reflejado en el presente documento.

Igualmente se reconoce a la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), en particular a la oficina para América Latina y el Caribe, por su constancia y acompañamiento, incentivando el estudio y aprovechamiento integral y sostenible del bambú en la región.

## Lista de Abreviaciones

AECID:	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
CITMA:	Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente
DNFFFS:	Dirección Forestal, Flora y Fauna Silvestres
GAF:	Grupo Empresarial Agroforestal
HAC:	Herbario de la Academia de Ciencias de Cuba (Herbario Nacional)
IES:	Instituto de Ecología y Sistemática
INAF:	Instituto de Investigaciones Agro – Forestales
INBAR:	Organización Internacional del Bambú y el Ratán
JBC:	Jardín Botánico de Cienfuegos
JBN:	Jardín Botánico Nacional
MINAG:	Ministerio de la Agricultura
MINEM	Ministerio de Energía y Mina
OSDE	Órgano Superior de Dirección Empresarial
PGNB:	Programa Gubernamental del Bambú
UCTB:	Unidad Científico Tecnológica de Base
UEB:	Unidad Económica de Base

## Tabla de contenidos

<b>Resumen ejecutivo .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Análisis de la información existente sobre presencia y distribución de bambú .....</b>	<b>13</b>
3.1 Presencia del Bambú en el País .....	13
<b>4. Metodología para levantamiento de información .....</b>	<b>15</b>
4.1 Levantamiento de la información .....	15
<b>5. Resultados del Recurso Bambú .....</b>	<b>16</b>
5.1 Distribución de los registros por zonas con presencia de bambú .....	16
5.2 Especies encontradas y dendrometría .....	18
5.3 Destino final del bambú en mercado .....	21
<b>6. Resultado de mapeo de actores y socios estratégicos .....</b>	<b>28</b>
6.1 Principales potencialidades, oportunidades, dificultades, brechas o barreras a superar ..	31
<b>7. Marco Normativo .....</b>	<b>34</b>
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>37</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>38</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>39</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. Esquema de localización de género de <i>Bambusoideas</i> nativos en Cuba .....	16
Figura 2. Usos de bambúes exóticos existentes en Cuba .....	22
Figura 3. Vivienda construida en Bayamo .....	23
Figura 4. Muebles fabricados en Holguín .....	24
Figura 5. Instalaciones Pecuarias .....	25
Figura 6. Tableros multipropósitos .....	26

## Lista de Tablas

Tabla 1. Distribución de hectáreas de <i>Bambusa sp. en la dinámica forestal</i> .....	19
Tabla 2. Listado de especies de bambú por orden de introducción .....	20

## Resumen ejecutivo

El bambú en Cuba ha sido objeto de estudios, aunque aún no se han aprovechado todas sus potencialidades. Actualmente, se trabaja para invertir esta situación, ya que el país posee la mayor y más rica diversidad de bambúes nativos en la región del Caribe. De las especies existentes en la región, el 86% se encuentran en Cuba, distribuidas en 8 géneros y 19 especies. Específicamente, Cuba es hogar de 10 especies y 3 géneros endémicos (*Piresiella*, *Mniochloa* y *Ekmanochloa*), mientras que el Caribe Insular cuenta con 1 especie endémica (*Tibisia*).

Entre los bambúes nativos, los tipos leñosos incluyen los géneros *Arthrostylidium*, *Chusquea* y *Tibisia*, y los géneros *Ekmanochloa*, *Lithachne*, *Mniochloa*, *Olyra* y *Piresiella*, que son hierbas pequeñas y no tienen nombres comunes. En cuanto a los bambúes exóticos, Cuba cuenta con 7 géneros y 22 especies, la mayoría de los cuales son leñosos y tienen un gran aporte económico: *Bambusa* (11 spp.), *Dendrocalamus* (3 spp.), *Guadua* (1 sp.), *Gigantochloa* (2 spp.), *Phyllostachys* (3 spp.), *Cephalostachyum* (1 sp.) y *Pseudosasa* (1 sp.). Cabe destacar que el Jardín Botánico de Cienfuegos atesora una importante colección de bambúes tropicales (30 taxas agrupadas en 25 especies y cinco variedades), con un alto potencial económico.

La evaluación reveló que Cuba cuenta con aproximadamente **12,735.62** hectáreas de plantaciones de bambú, distribuidas en todo el territorio nacional. De estas se pueden identificar las plantaciones fomentadas por:

- Proyecto Bambú-Biomasa: más de 6,000 ha de diferentes especies en 62 municipios por acciones de este proyecto de colaboración internacional
- Dirección Nacional Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DNFFFS): que reporta oficialmente 6,735.62 hectáreas en la dinámica forestal del 2023. De estas corresponden al Órgano Superior de Dirección Empresarial (OSDE) Agroforestal 4,619.3 ha en las diferentes empresas agroforestales que lo componen

Además, se identificó que se han ejecutado 15 proyectos de investigación sobre inventario, restablecimiento, manejo, reforestación y aprovechamiento del *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl y 17 actividades de capacitación nacionales e internacionales (talleres, cursos, congresos) que han contribuido a fomentar el uso del bambú en el país. No obstante, se requieren estudios integrales sostenidos en el tiempo, de caracterización y actualización taxonómica,

dasométrica, morfológica, preferencias ecológicas y su regionalización fitogeográfica, así como del estado de salud de las poblaciones, con criterios científicos para lograr su aprovechamiento de forma sostenible.

Este documento corresponde a la evaluación del recurso de bambú realizado por el Instituto de Investigaciones Agro-Forestales de Cuba (INAF), con la colaboración de la Universidad Central de Las Villas “Marta Abreu”, el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y el Jardín Botánico de Cienfuegos

## 1. Antecedentes

La República de Cuba, es un archipiélago formado por más de 1,600 islas, islotes y cayos, siendo la isla de Cuba la mayor; además está conformado por cuatro grupos insulares que son:

1. Los Colorados
2. Sabana - Camagüey (Jardines del Rey)
3. Jardines de la Reina
4. Los Canarreos, considerado este último el de mayor importancia debido a que se encuentra la Isla de la Juventud, segunda en extensión después de la Isla de Cuba.

La situación geográfica de Cuba comprende los 19°49´ y los 23°16´ de latitud norte y los 74°08´ y los 84°57´ de longitud oeste, del meridiano de Greenwich; lo que la ubica al norte del Mar Caribe y al sur del Trópico de Cáncer. La extensión superficial del archipiélago cubano es de 109,884.01 km<sup>2</sup>, por lo que es considerada la mayor de las Antillas.

A partir del año 2011 se estableció en Cuba una nueva División Político Administrativa, la cual quedó organizada en 15 provincias y 168 municipios, incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud. Sus provincias son: Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Mayabeque, Matanzas, Villa Clara, Cienfuegos, Guantánamo. Su capital es la provincia de La Habana.

Por su posición geográfica, Cuba se encuentra situada en una latitud muy próxima al Trópico de Cáncer, lo que condiciona la recepción de altos valores de radiación solar durante todo el año, determinando el carácter cálido de su clima. Además, se halla en la frontera entre las zonas de circulación tropical y extratropical, recibiendo la influencia de ambas con carácter estacional. En general es bastante aceptado expresar que el clima del país es tropical, estacionalmente húmedo, con influencia marítima y rasgos de semi continentalidad. En el mismo se reporta también la presencia de otros tipos climáticos como en las zonas más altas de los principales sistemas montañosos o el observado en la franja costera sur de las provincias de Santiago de Cuba y Guantánamo, el cual clasifica como tropical relativamente seco con pocas lluvias.

Para el desarrollo del proyecto se seleccionaron los municipios Viñales en la provincia Pinar del Río y Martí, en la provincia de Matanzas, por contar con Unidades Científico Tecnológicas de

Base (UCTB) del Instituto de Investigaciones Agro – Forestales (INAF) con personal y patrimonio suficiente e idóneo para gestionar los diseños propuestos.

El Municipio de Viñales está compuesto por seis consejos populares: Puerto Esperanza, Playuela, San Vicente, República de Chile, Viñales, Los Jazmines y la zona especial El Moncada. La mayor parte de su territorio pertenece a la Cordillera de Guaniguanico, específicamente en la subregión físico geográfica Sierra de los Órganos, mientras el resto ocupa una porción de la llanura norte de Pinar del Río. Limita al norte con el Golfo de México, al este con el municipio de La Palma, al sur con los municipios de Consolación del Sur y Pinar del Río y al oeste con el municipio de las Minas de Matahambre. Posee una extensión superficial de 692.92 km<sup>2</sup>, perteneciendo 10.34 km<sup>2</sup> a los cayos adyacentes, lo cual representa el 7.8% del área total de la provincia y ocupa el octavo lugar por su extensión territorial entre los once municipios de la provincia.

La actividad económica fundamental es agropecuaria forestal, aunque el turismo ha desplazado los intereses hacia su gestión como vía de desarrollo para los pobladores del municipio. El fondo agrícola ocupa un área de 174.6 km<sup>2</sup>, donde predominan los cultivos de tabaco, viandas, hortalizas y café en el interior de los valles, en suelos arcillo-arenosos de buena fertilidad. El fondo forestal ocupa 518.2 km<sup>2</sup>, predominando los bosques naturales 53% representados fundamentalmente por complejo de vegetación xerofítica de mogotes y manglares, mientras que en las Alturas de Pizarras se desarrollan los pinares con encinares y gran variedad de endémicos.

El 27 de marzo de 1979, la Comisión Nacional de Monumentos mediante su resolución número 4, le otorgó, tanto al Valle como al poblado de Viñales, el carácter de Monumento Nacional. Veinte años después, en 1999, la UNESCO le concedió a Viñales la categoría de Paisaje Cultural de la Humanidad.

El Municipio Martí se encuentra situado al noreste de la provincia Matanzas, limita al norte con el estrecho de la Florida, al sur con el Municipio de Perico y Colón, al este con la Provincia de Villa Clara y al oeste con el Municipio de Cárdenas, tiene una longitud de línea de costa de 82 Km., ocupa el 8% del área total de la provincia y el tercer lugar en extensión. Sus suelos se aprovechan fundamentalmente en forestales, pastos, cañas y cultivos varios. Entre los yacimientos minerales no metálicos se localizan dos canteras de explotación local, además hay evidencias de prospección petrolera y de fangos mineromedicinales. La población del municipio

se divide en 25 asentamientos, 4 urbanos y 21 rurales. Con una población de 23,560 habitantes. La densidad de población es de 22 habitantes/ Km<sup>2</sup>, siendo el de menor densidad poblacional después de la Ciénaga de Zapata.

La precipitación promedio es de 1,205.4 mm en la época lluviosa y 26.8 en la seca. La temperatura media anual oscila entre 24 y 26 °C. Los vientos predominantes son alisios. El Municipio posee 921.47 Km<sup>2</sup> de tierra y 105 Km<sup>2</sup> de Cayos. Los suelos son de tipo ferralíticos pardos, sobre la base de roca caliza. La actividad económica fundamental es agropecuaria forestal y la extensión geográfica total es de 92,347.18 ha (923.47 Km<sup>2</sup>). Existe potencial para el turismo en la zona de Menéndez.

Cabe resaltar que, por la gran extensión de plantaciones de bambú ya establecidas con las que cuenta, se adicionaron, al área de intervención del proyecto los Municipios de Santo Domingo y Manicaragua, de la provincia Villa Clara, para comenzar con el estudio inmediato de la biomasa del bambú para los diferentes usos propuestos. Estas plantaciones pertenecen a la Empresa Agroforestal Villa Clara y son monitoreadas por la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB) de la Estación Experimental Agroforestal Placetas, del INAF.

La Empresa Agroforestal Villa Clara se encuentra ubicada en la región central de Cuba, provincia Villa Clara y posee áreas en los 13 municipios que conforman la provincia. Limita al norte con el Canal de San Nicolás, Océano Atlántico, al sur con la provincia de Cienfuegos y la Empresa Agroforestal Jibacoa, al este con la provincia de Sancti Spíritus y al oeste con la provincia de Matanzas. Cuenta con 13 Unidades Empresariales de Base (UEB) con una superficie total de 58,032 ha, de ellas: 10 UEB Silvícolas, una UEB de Producciones de Carpintería, una UEB de Aseguramiento y Comercialización de Insumos, y una UEB Integral de Servicios Técnicos.

Entre su patrimonio se encuentra el Bosque Modelo Sabanas de Manacas que abarca los municipios de Santo Domingo y Corralillo, el cual fue aceptado por la Red Internacional de Bosques Modelos en el año 2008 mediante el acuerdo 2-07/10 de su directorio, entre sus objetivos se encuentran mantener una constante integración de Cuba en mecanismos regionales e internacionales relacionados con el manejo sostenible de los recursos naturales, contribuir a la solución de algunos de los problemas ambientales identificados en la Estrategia Nacional Ambiental, dar seguimiento a muchas de las acciones previstas en el Programa Nacional Forestal (PNF), y convertir la zona en área de importancia nacional para demostrar prácticas

innovadoras de manejo de los bosques y del cual otros pudieran aprender. En sus áreas se encuentran los macizos forestales más importantes de la provincia Villa Clara con objetivos productivos: Punta Felipe, Espinal, Gavilanes y Motembo.

Finalmente, en Cuba existen diferentes especies exóticas de bambú leñosos arbóreos distribuidas a lo largo del territorio que tienen potencial uso para el desarrollo de la cadena de comercialización e industria de bambú. También, los ecosistemas de la isla albergan riqueza y diversidad de bambúes herbáceos y leñosos trepadores nativos, con un alto endemismo, así como con diferentes categorías de amenazas. Sin embargo, se requiere capacitaciones especializadas, que incluyan mejor conocimiento taxonómico, sobre preferencias ecológicas de las especies y situación actual fitosanitaria, y del estado de conservación de sus poblaciones tanto de los bambúes nativos como exóticos, para lograr esta meta a largo plazo.

Por este motivo, en 1999, la República de Cuba ingresa como país miembro de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), con el objetivo de fortalecer los conocimientos, intercambio y cooperación de los recursos del bambú y el ratán en el país.

## **2. Objetivos**

El objetivo de este documento es presentar un análisis rápido de la cadena productiva del bambú y sus principales normativas por medio de información primaria y secundaria en Cuba.

### **3. Análisis de la información existente sobre presencia y distribución de bambú**

#### **3.1 Presencia del Bambú en el País**

La República de Cuba posee entre 7,000 y 7,500 especies de plantas que lo ubican entre los territorios insulares más ricos en plantas a nivel mundial debido a su origen, evolución, mosaico geológico y posición geográfica en el Caribe, entre otros factores; que lo favorecen para que su riqueza y diversidad biológica sea tan destacada, la cual corresponde a un 53 % de endemismo, incluyendo bambúes nativos (Betancourt, 2006; 2007).

En relación a las especies exóticas de bambú fueron introducidas en Cuba, en la segunda mitad del siglo XIX, procedente de países de Asia tales como: Sri Lanka, la India, Surinam, Sudeste Asiático y Broma. Una de estas especies fue la *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland que fue ubicada en las primeras provincias de Granma, y Santiago de Cuba. Paulatinamente fue extendiéndose su fomento a otros territorios como Holguín, Villa Clara, Sancti Spíritus y Pinar del Río (Betancourt, 2006; 2007).

Es importante resaltar que, a pesar de que la especie *Bambusa vulgaris* se encuentra presente, se constató su presencia en Cuba desde 1889 según Ricardo et al. (1995), aunque se registra en la colección del Jardín Botánico de Cienfuegos a partir de 1901, la mayor parte de la colección fue desarrollada a finales de la década del 30 y principios de los 40 del pasado siglo por Floyd Alonzo McClure, a petición del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (E.E.U.U). En la actualidad esta especie ya está presente en todas las provincias del territorio nacional incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud, así como en diversidad de ecosistemas, tanto plantada como a partir de regeneración espontánea.

Por otro lado, los bambúes cubanos viven en diversidad de hábitat, relacionados con diferentes formaciones vegetales con proximidad al agua en la mayoría de los casos; estos pueden localizarse en ecotopos que van desde Sábanas sl., Matorral xeromorfo espinoso (cuabal) y subespinoso (charrascal), ambos sobre serpentina, complejo de vegetación de mogote, hasta bosque de pino, siempre verdes, semidecuidos mesófilos, s. micrófilo con variantes temporalmente inundado, bosque de galería, así como bosque pluvial (pluvisilva) montano y de

llanura, bosque nublado (monte fresco, monte frío) y matorral subalpino, de acuerdo a información de trabajo de campo y la clasificación de Capote y Berazain (1984).

Finalmente, en el país los bambúes nativos en su mayoría presentan diferentes categorías de amenaza, y aunque tienen poco reconocimiento a nivel económico, representan un grupo significativo desde el punto de vista biológico y genético para la conservación de la diversidad biológica, como uno de sus grupos excepcionales y no suficientemente estudiados en la naturaleza cubana (R. Oviedo 2023).

## **4. Metodología para levantamiento de información**

### **4.1 Levantamiento de la información**

La información fue obtenida a través de revisiones bibliográficas, compilación de informes de proyectos de investigación ejecutados y publicaciones existentes, así como a partir de entrevistas con especialistas de las diferentes instituciones participantes. Además, fue muy valiosa la contribución de investigadores y especialistas del Instituto de Investigaciones Agro – Forestales (INAF), del Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP), la Universidad Marta Abreu y el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) que conformaron el primer Grupo de Bambú de Cuba y tributaron toda la información sobre la cooperación internacional entre otras evidencias fundamentales para esbozar el estado del bambú en Cuba.

## 5. Resultados del Recurso Bambú

### 5.1 Distribución de los registros por zonas con presencia de bambú

El país tiene la mayor y más rica diversidad de bambúes nativos, 86% de las especies existentes en la región del Caribe que corresponden a: 8 géneros y 19 especies. Endémicos-Cuba: 10 especies y 3 géneros (*Piresiella*, *Mniochloa* y *Ekmanochloa* que son hierbas pequeñas, y no tienen nombre común) y Endémico-Caribe insular: 1 (*Tibisia*).

Los bambúes nativos (Figura 1) tienen un lugar significativo en la diversidad biológica cubana, por su alto endemismo, rareza, la mayoría con presencia y distribución puntual, con poblaciones de pocos individuos que mayormente viven en hábitats de ecosistemas específicos y con diferentes grados de amenaza. La mayor diversidad genérica y específica de bambúes nativos en Cuba se distribuye en orden de importancia como sigue: a) en el centro norte del este de la Isla (Nipe-Moa-Baracoa, provincias de Holguín y Guantánamo), b) al oeste del país (La Cordillera de los Órganos hasta la Sierra del Rosario) y c) en las montañas del centro sur del país (Guamuhaya, provincias de Cienfuegos, Villa Clara, Sancti-Spíritus).



**Figura 1.** Esquema de localización de género de *Bambusoideas* nativos en Cuba

Fuente: Dra. C. Ramona Oviedo Prieto

Entre los bambúes nativos, tipo leñosos, tenemos los géneros: *Arthrostylidium*, *Chusquea* y *Tibisia*, los mismos crecen trepando o recostados, y son conocidos generalmente por los nombres comunes de: "tibisí", "tibisí grande", "tibisí macizo" "parrilla". Cabe resaltar que, el género *Arthrostylidium* es el de mayor número de especies de individuos en cada población, de representatividad y distribución en diversidad de ecosistemas, generalmente crece en colonias densas casi impenetrables, en ocasiones son utilizados para hacer jaulas y nasas, también algunos los come el ganado, entre otros aportes. No se conocen estudios en Cuba sobre la posible relación existente entre estas colonias y la fauna nativa, aunque se supone que son hospederas de un gran número de insectos, aves y roedores, entre otros.

En relación con los bambúes exóticos se cuenta con 7 géneros y 22 especies, la mayoría son leñosos que tienen un gran aporte económico, estos son *Bambusa*: 11 spp., *Dendrocalamus*: 3 spp., *Guadua*: 1 sp., *Gigantochloa*: 2 spp., *Phyllostachys*: 3 spp., *Cephalostachyum*: 1 sp. y *Pseudosasa*: 1 sp.

La especie exótica más naturalizada en Cuba es la *Bambusa vulgaris*, Catasús, (1998); León, (1999); y Oviedo, (1998); por esa razón, aparece entre las especies priorizadas en las estrategias de manejo intensivo; presta importantes servicios ambientales, sobre todo en la lucha contra la erosión de los suelos, la corrección de las cárcavas y en la protección de las fajas hidrorreguladoras de ríos y arroyos, recomendada para ser ubicada en las primeras hileras de dichas fajas (Herrero, 2003). Es una especie muy extendida y bien adaptada a las condiciones del país, donde se encuentra a todo lo largo y ancho del territorio, creciendo generalmente cerca de los cursos de agua y en forma de plantones aislados y en rodales compactos de alguna consideración.

Cabe resaltar que, el Jardín Botánico de Cienfuegos atesora una importante colección de bambúes tropicales (30 taxas, agrupadas en 25 especies y cinco variedades), con un alto potencial económico. En los cuales se pueden mencionar los géneros *Bambusa* y *Dendrocalamus* que son los más representados con 9 especies y cuatro variedades. En el caso de *Bambusa* existen 5 especies y una variedad. Con relación al *Dendrocalamus* se tiene el género *Gigantochloa* y 3 especies. Igualmente, cuentan con especies de *Phyllostachys*, *Guadua*, *Cephalostachyum*, *Pseudosasa*, *Arthrostylidium* y una especie *Olyra*. En la Figura 1 se presenta el listado de especies.

A pesar de que la presencia de bambúes leñosos exóticos en Cuba va más allá de casi dos siglos, aún resultan insuficientes los estudios integrales sostenidos en el tiempo, de caracterización y actualización taxonómica, dasométrica, morfológica, preferencias ecológicas y su regionalización fitogeográfica, estado de salud de las poblaciones, con criterios científicos, que puedan constituir un soporte técnico más sólido de una estrategia como la que necesita y está planteando el país para una más efectiva gestión del desarrollo y aprovechamiento sostenible de los bambúes, tales como: *Bambusa vulgaris*, *B. bambos*, *B. longispiculata* y *B. tuldoidea*, *Phyllostachys aurea*, *P. bambusoides* y *P. flexuosa* que requieren una gestión de propagación, manejo, uso y aprovechamiento integral con responsabilidad ética y ambiental, acorde a Oviedo & Oliva (2015).

Finalmente, otro aspecto que resulta deficitario e importante para potenciar la capacitación y los estudios integrales sobre bambúes exóticos y nativos en Cuba se relaciona con la necesidad de incrementar la presencia de muestras botánicas con los órganos más representativos de los caracteres diagnósticos para la identificación de las especies en herbarios nacionales.

## 5.2 Especies encontradas y dendrometría

Cuba tiene plantadas, aproximadamente, **12,735.62** hectáreas de bambú. De estas, más de 6,000 hectáreas fueron ejecutadas como resultado de la implementación del Proyecto Bambú-Biomasa, Fase II, desarrollado en siete provincias y 62 municipios de Cuba, todas las plantaciones actualmente tienen madurez comercial, por lo que, con una explotación adecuada, podrían aportar más de 500,000 m<sup>3</sup> de madera equivalente por año.

Del total de bambú en Cuba, hasta diciembre del año 2023, se habían reportado por la Dirección Nacional Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DNFFFS) 6,735.62 hectáreas en la dinámica forestal, de estas se categorizan como plantaciones jóvenes 902.48 hectáreas y como plantaciones establecidas 5,833.14 hectáreas.

**Tabla 1.** Distribución de hectáreas de *Bambusa sp.* en la dinámica forestal

Superficie (ha)			
Provincia	Plantaciones Jóvenes	Plantaciones Establecidas	Total
Pinar del Río	24.50	213.20	237.70
Artemisa		14.00	14.00
La Habana	2.00	346.50	348.50
Mayabeque		49.90	49.90
Matanzas	20.80	438.60	459.40
Cienfuegos	38.10	22.50	60.60
Villa Clara	8.20	635.78	643.98
Sancti Spíritus	16.00	172.80	188.80
Ciego de Avila	2.00	58.40	60.40
Camaguey	0.50	30.80	31.30
Las Tunas	6.00	29.90	35.90
Holguín	57.00	344.50	401.50
Granma	62.00	1,074.36	1,136.36
Santiago de Cuba	421.38	1,893.90	2,315.28
Guantánamo	244.00	508.00	752.00
<b>Total</b>	<b>902.48</b>	<b>5,833.14</b>	<b>6,735.62</b>

Del total de hectáreas plantadas de *Bambusa sp* el Grupo Empresarial Agroforestal reporta **4,619.3 ha** en las diferentes empresas que lo componen. Correspondiendo 2,932.69 ha a *Bambusa vulgaris* y 30 ha de *Dendrocalamus strictus*, las restantes 1,656.61 hectáreas las categorizan como de fomento de uso del bambú. El 74% de estas plantaciones corresponden a bosques de protección de aguas y suelo y el otro 26% se encuentra en bosques productores. Del total de áreas en las empresas agroforestales, se reportan 870.4 ha de plantaciones jóvenes y en plantaciones adultas 3,748.9 ha.

Por otra parte, el Jardín Botánico de Cienfuegos cuenta con las siguientes especies que han sido clasificadas por orden de introducción (Tabla 3):

**Tabla 2.** Listado de especies de bambú por orden de introducción

No	Especie	Año Int.	Origen	Procedencia
1	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex Wendl.	1901	China	Cuba
2	<i>Bambusa multiplex</i> Raeusch.	1902	China	Alemania
3	<i>Bambusa bamboos</i> (L.) Voss	1903	India	Washington, USA
4	<i>Bambusa multiplex</i> Raeusch. var. <i>alphonse</i> Karri Makino	1921	China	Florida, USA
5	<i>Bambusa multiplex</i> Raeusch. var. <i>silverstripe</i>	1921	Hortícola	Florida, USA
6	<i>Phyllostachys aurea</i> Carr.	1922	China	Florida, USA
7	<i>Bambusa polymorpha</i> Munro	1925	India	Washington, USA
8	<i>Bambusa oldhami</i> Munro.	1926	China	Florida, USA
9	<i>Bambusa blumeana</i> Schult.f	1928	India	Honduras
10	<i>Dendrocalamus sikkimensis</i> Gamble, ex Oliver	1928	India	Washington, USA
11	<i>Gigantochloa atter</i> Kurz.	1933	Java	Washington, USA
12	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	1933	Ecuador	Panamá
13	<i>Dendrocalamus strictus</i> Nees	1934	India	Washington, USA
14	<i>Dendrocalamus hamiltonii</i> Nees	1937	India	Washington, USA
15	<i>Bambusa longispiculata</i> Gamble	1937	India	Washington, USA
16	<i>Bambusa multiplex</i> Raeusch. var. <i>fernleaf</i>	1937	Hortícola	Washington, USA
17	<i>Bambusa tuldoides</i> Munro	1937	China	Florida, USA
18	<i>Dendrocalamus membranaceus</i> Munro	1937	India	Washington, USA
19	<i>Dendrocalamus strictus</i> var <i>argentea</i>	1937	India	Washington, USA

20	<i>Phyllostachys flexuosa</i> Riv.	1937	China	Washington, USA
21	<i>Cephalostachyum pergracile</i> Munro.	1940	India	Washington, USA
22	<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult) Backer.	1940	Java	Surinam
23	<i>Gigantochloa apus</i> Kurz.	1940	Java	Washington, USA
24	<i>Bambusa textilis</i> Mc. Clure	1941	China	Washington, USA
25	<i>Pseudosasa niponica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai	1941	Japón	Washington, USA
26	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex Wendl. var <i>vittata</i>	1943	Hortícola	Cuba
27	<i>Phyllostachys nigra</i> (Lood ex Lind.) Munro	2015	China	Cuba
28	<i>Gigantochloa atrovioleacea</i> Widjaja	2019	Timor	Cuba
29	<i>Tibisia farcta</i> (Aubl.) C. D. Tyrrell & al	2019	Cuba	Cuba
30	<i>Olyra latifolia</i> L	2019	Cuba	Cuba

Fuente: Jardín Botánico de Cienfuegos, Cuba

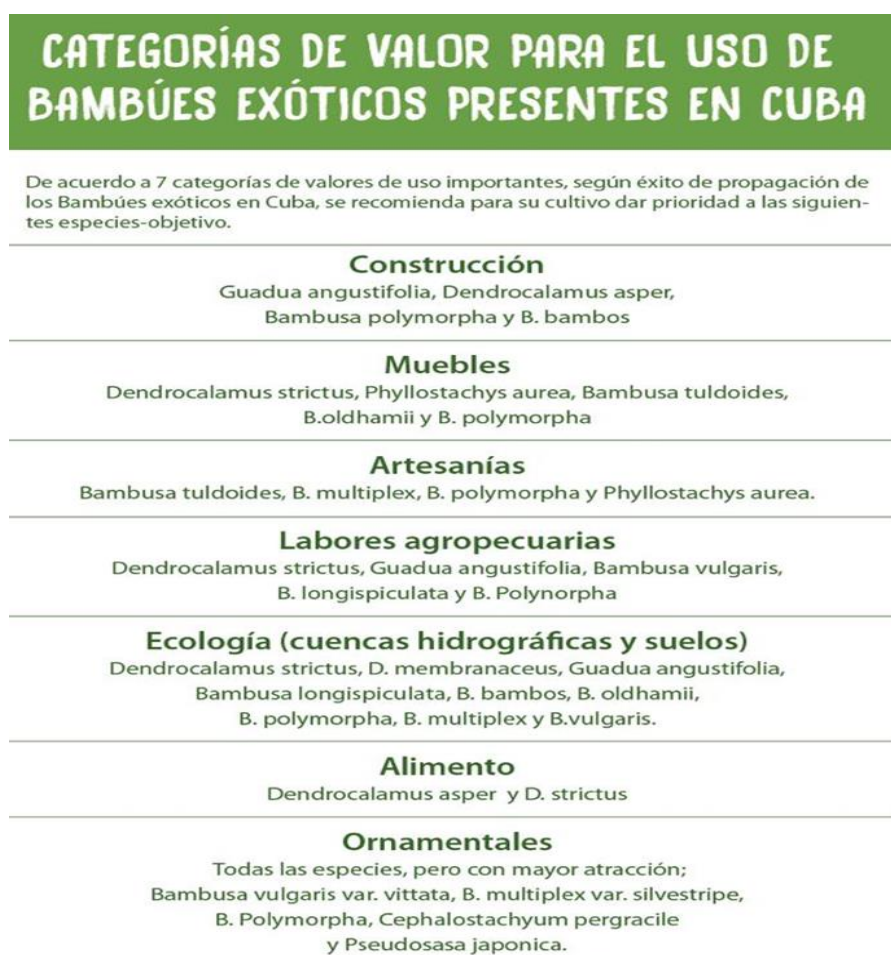
Además, en el programa de plantación del país hasta el 2030, se proyecta fomentar 2,250 ha de bambú para llegar al final del periodo con más de 8,000 ha en las Empresas Agroforestales.

Finalmente, es importante resaltar que se requieren estudios integrales sostenidos en el tiempo, de caracterización y actualización taxonómica, dasométrica, morfológica, preferencias ecológicas y su regionalización fitogeográfica, estado de salud de las poblaciones, con criterios científicos.

### 5.3 Destino final del bambú en mercado

En la proyección del desarrollo forestal de Cuba hasta el 2030 (Dirección Forestal, 2022) en el aspecto relacionado con la política de usos y diversificación de especies, el bambú se potencia como una alternativa, no sólo para disminuir la presión extractiva de madera de los bosques, sino

también, en otras múltiples contribuciones económicas como en construcciones rústicas, muebles, artesanías, entre otras, incluyendo aspectos ambientales como la lucha contra la erosión de los suelos y la contaminación. Por ese motivo, se ha dado prioridad al uso de este recurso en la construcción, artesanías, muebles, labores agropecuarias, ecología, alimento y ornamentales como se presenta en la Figura 2:



**Figura 2.** Usos de bambúes exóticos existentes en Cuba

Fuente: (Dirección Forestal, 2022)

En la construcción de vivienda (Figura 3) la experiencia del uso del bambú se obtuvo mediante la ejecución del Proyecto Bambú-Biomasa, financiado por la Agencia Suiza para la Cooperación

y el Desarrollo Económico con siglas COSUDE (Figueredo, 2010). La especie utilizada fue la *Bambusa vulgaris*, si bien es cierto no es tan eficiente como otros géneros y especies de culmos más rectos y de mayor diámetro, los resultados obtenidos demostraron la posibilidad de usar la misma con este propósito.



**Figura 3.** Vivienda construida en Bayamo

Fuente: Tesis doctoral de Andrés López Martell

Además, los resultados alcanzados evidenciaron la necesidad de contar en el país con una herramienta metodológica que guíe el proceso de construcción rural de viviendas con bambú; también, demostraron la urgencia de contar con una propuesta de procedimientos que permita el control de las disponibilidades en campo, no sólo de la biomasa, sino también del detalle y características del recurso que lo aporta; como son: los culmos por estadio de madurez, y saber qué cantidad de estos pueden intervenir en las construcciones en un momento dado, en un área determinada a partir del valor de sus diámetros, espesor de las paredes y longitud comercial, indicadores dasométricos, entre otros.



**Figura 4.** Muebles fabricados en Holguín

Fuente: Tesis doctoral de Andrés López Martell

La producción de muebles de bambú en el país (Figura 4), ha alcanzado un nivel de desarrollo que rebasa los límites de la artesanía local, y ha llegado al diseño industrial, porque se han implementado diferentes talleres y se dispone de un manual que permite la optimización del uso de la especie *Bambusa vulgaris*, como la más apropiada para la elaboración de muebles. En este manual se describe, con precisión, las características del material, el tipo de bambú que se requiere, cómo y cuándo cortarlo; así como su curado, secado y almacenamiento; de igual modo se ofrece la introducción al diseño y elaboración de una diversidad de muebles (González, 2010).

En el caso de la construcción de instalaciones agropecuarias (Figura 5) con bambú, se emplea en diferentes tipos de establos y naves especializadas para el ganado mayor y menor; así como las aves de corral algunas diseñadas por Pascual (2011). El citado autor propone soluciones arquitectónicas y estructurales que hacen posible la construcción de naves agropecuarias con una guía técnica que facilita el empleo eficaz de este recurso forestal, con valiosa información desde la cadena productiva, hasta la transformación de las piezas que llevan las naves.



**Figura 5.** Instalaciones Pecuarias

Fuente: Tesis doctoral de Andrés López Martell

Finalmente, la naciente industria de producción de tableros con bambú (Figura 6) como materia prima y la elaboración de madera prensada, introducida en Cuba a través de un proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) XP/CUB/02/007, ejecutado en la provincia de Granma por la Empresa Agroforestal, con el Instituto de Investigaciones Agro – Forestales (INAF) y su Estación Experimental Agroforestal Guisa, constituyó una motivación más para potenciar los estudios sobre el bambú en el país, para hacer un manejo sostenible de dicho recurso.



**Figura 6.** Tableros multipropósitos

Fuente: Tesis doctoral Andrés López Martell

Los conocimientos disponibles y las experiencias existentes en este tema dieron respuestas a las necesidades actuales de la industrialización del bambú en Cuba; ya que dichos conocimientos están referidos a especies no difundidas aún a gran escala en el país, como son algunas pertenecientes a los géneros *Guadua* y *Dendrocalamus*.

En esta modalidad de aprovechamiento, la especie *Bambusa vulgaris* mostró sus posibilidades de industrialización a escala comercial con la tecnología instalada en la Empresa Agroforestal Granma, con maquinaria en su mayoría de procedencia taiwanesa que está disponible en Cuba; se obtuvieron resultados que confirmaron la posibilidad real de la producción de tableros con la biomasa de dicha especie como materia prima, según criterios de los expertos Betancourt (2004) y Stamm (2004). La producción obtenida reunió los requisitos internacionales para este tipo de producción.

Cabe resaltar que, se realizaron adecuaciones tecnológicas que hicieron posible el diseño de un flujo de producción de tableros de bambú, con ocho pasos, cada uno con sus especificaciones de calidad y cumpliendo las exigencias de los ciclos de innovación de la tecnología transferida (López et. al., 2017). Estos fines productivos justificaron los estudios realizados en materia de indicadores, tanto los dasométricos de la especie, al igual que estudios sobre el desarrollo de

brotos, culmos verdes, maduros y secos. Sin embargo, a pesar de los resultados positivos obtenidos, esta industria no se logró mantener y en la actualidad no se encuentra en producción.

## 6. Resultado de mapeo de actores y socios estratégicos

En el año 1989, el Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), General de Ejército Raúl Castro Ruz, dio indicaciones para que el Ministerio de Agricultura (MINAG) con el apoyo del Jardín Botánico de Cienfuegos comenzara a realizar investigaciones sobre la diversificación del bambú en Cuba, dando como resultado las primeras experiencias en la propagación de esta planta, fundamentalmente en zonas de montaña. En ese mismo año, el Ministerio de Agricultura (MINAG) creó el Grupo Nacional de Bambú y Ratán dentro del Instituto de Investigaciones Forestales; a partir de lo cual se comenzó a reforestar con bambú en la cuenca hidrográfica y faja reguladora del Río Cauto.

En el año 1999, Cuba ingresa a la Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR) lo que permitió fortalecer y crear el Programa Gubernamental del Bambú (PGNB), que fue aprobado en el año 2000 por el Ministerio de la Agricultura (MINAG). Este programa facilitó extender la siembra de esta planta a todas las provincias del país, así como la introducción de la reforestación con bambú dentro del programa nacional de recuperación de cuencas del Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas.

Posteriormente, en el período comprendido entre los años 1999 y 2005, se realizó un Proyecto de investigación del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y cuatro Proyectos de I+D+i desarrollados con Cooperación Internacional que fueron los siguientes:

1. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de *Bambusa vulgaris* en la Empresa Forestal Integral Bayamo.
2. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de *Bambusa vulgaris* en las Empresas Forestales.
3. Establecimiento, manejo y aprovechamiento de *Bambusa vulgaris* en la Empresa Forestal Integral Gran Piedra –Baconao.
4. Establecimiento y manejo de *Bambusa vulgaris* en la faja hidrorreguladora del río Bayamo.

En el período 2005 – 2011, la Agencia Suiza Para el Desarrollo (COSUDE), aprobó un Proyecto de Cooperación, en 2 fases que dio como resultado las siguientes investigaciones:

1. Manejo sostenible del bambú en las Empresas Forestales Integrales (2da fase).
2. Inventario, propagación, manejo y aprovechamiento del bambú del Gran Parque Metropolitano de La Habana.
3. Inventario, propagación, manejo y aprovechamiento del bambú en el Bosque Modelo Sabana Manaca.
4. Manejo para la protección de las plantaciones de *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl. y el secuestro de carbono.
5. Manejo y protección para plantaciones de bambú en el Gran Parque Metropolitano de La Habana.

También, entre los años 2012 y 2018 se ejecutaron los siguientes proyectos de I+D+i:

1. Manejo para el incremento de la durabilidad de los culmos de *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl. y cuantificación del carbono retenido.
2. Manejo y protección para plantaciones de bambú en el Gran Parque Metropolitano de La Habana.
3. La reforestación con bambú como una alternativa ecológica en la producción sostenible de materiales de la construcción y vivienda. Fase II. Municipio de Viñales.
4. Propuesta de manejo y estimación de carbono retenido por *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl. en suelos ferralíticos amarillentos del Bosque Modelo Sabana de Manacas, Villa Clara (Tesis de Maestría).
5. Manejo y protección del bambú al servicio de los productores y el medio ambiente.
6. Variables dasométricas para el manejo apropiado de *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl. en siete localidades de la provincia Granma (Tesis de Doctorado).

Es importante resaltar que, para alcanzar los anteriores resultados se contó con un decisivo aporte financiero donado por varias ONGs, tales como: MLAL (Movimiento Laico América Latina) de Italia, Ayuda Popular Noruega (APN) de Noruega, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y principalmente Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). El financiamiento en pesos cubanos (CUP) fue aportado por las contrapartes cubanas involucradas en los proyectos y el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF) del Ministerio de la Agricultura.

En lo referente a las capacitaciones, éstas se han realizado por más de tres décadas de trabajo un amplio proceso de formación, divulgación y extensión del conocimiento que llegó a decenas de miles de cubanos y contribuyó a despertar el interés por los productos del bambú. Entre los principales conocimientos se extendieron las tecnologías asociadas a la transformación y uso en construcciones, muebles y artesanías.

Otro logro importante a través de este proceso de capacitación, ha sido la creación de espacios de articulación público-privado-academia, considerando las buenas prácticas y lecciones aprendidas con los actores que trabajaron las temáticas de bambú. Se realizaron varios eventos científicos con la participación de obreros, técnicos, especialistas, investigadores y decisores, tanto nacionales como extranjeros, destacándose los Congresos Forestales de Cuba, organizados por el Instituto de Investigaciones Agro-Forestales (INAF) y que mantienen entre las temáticas de la Convención Internacional Agroforestal, que se celebra bienalmente, el bambú.

Además, entre los años 2000 y 2019 más de 100 especialistas del INAF recibieron formación internacional participando en capacitaciones en China, Ecuador, Colombia, México, Jamaica, Guatemala; entre los cuales podemos mencionar: el manejo sostenible de recursos naturales para países en desarrollo, propiciados por el Centro Internacional del Bambú y el Ratán (ICBR), la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR) y el Ministerio de Comercio de la República de China (MOFCOM). Estas capacitaciones estrecharon los vínculos de colaboración con la Academia Forestal de China y el Centro de Investigaciones del Bambú de Hangzhou, con el fin de continuar la especialización del personal de la entidad en materia de manejo y aprovechamiento integral de las especies de bambú.

Entre las capacitaciones nacionales realizadas tenemos las siguientes:

- Enero 1992, Taller Nacional del Bambú, Jardín Botánico de Cienfuegos.
- Agosto-septiembre de 1993, Curso teórico-práctico sobre taxonomía, ecología, propagación y usos del bambú, Jardín Botánico de Cienfuegos. Impartido por la Ing. Ximena Londoño Pava, reconocida especialista en el tema en Latinoamérica.
- Marzo 1994, Taller Nacional; Ciudad de La Habana.
- Noviembre 1999, Taller Nacional del Bambú; Holguín.
- Junio 2000, Taller Nacional; Holguín.
- Abril 2002, Encuentro Nacional del Bambú; Granma.

- Septiembre 2002 Taller Nacional; Ciudad de La Habana.
- Año 2003, Taller Nacional Holguín.
- Año 2006, Curso Teórico - práctico sobre las experiencias en la construcción y otros usos del bambú en Cuba. Este curso, fue impartido por el experto internacional Arq. Jorge Morán Ubidia, representante de INBAR en Ecuador.
- Año 2008, Seminario sobre la reforestación con bambú, los usos del bambú en la producción de muebles y artesanías, y el uso del bambú como material de construcción, Granma.
- Año 2011, Conferencia Internacional sobre "El Bambú en el desarrollo local"; Villa Clara.

Finalmente, entre los años 2011 y 2018 se organizaron en Holguín los siguientes eventos:

- I Taller Nacional Bambú Construye.
- Curso sobre la producción de muebles y artesanías, con profesores mexicanos.
- Curso sobre la construcción de naves agropecuarias, con el profesor ecuatoriano Jorge Morán.
- II Taller Nacional Bambú Construye; Holguín.
- III Taller Nacional Bambú Construye; Holguín.
- 1er. Simposio Internacional "El Bambú en el Desarrollo Sostenible"; Camagüey.

## 6.1 Principales potencialidades, oportunidades, dificultades, brechas o barreras a superar

En el país se han desarrollado importantes proyectos que impulsaron un serio e intenso trabajo para el fomento y explotación del bambú con fines comerciales. Esto permitió el inicio de la construcción de viviendas y el establecimiento de talleres para la fabricación de muebles, artesanías y otros artículos utilitarios en 7 provincias. Dando como resultado:

- 25 talleres en los cuales se dotó con tecnología autóctona e importada, y herramientas para el procesamiento del bambú, incluyendo la producción de tableros prensados, muebles y artesanías.

- 112 trabajadores formados que produjeron 300 juegos de muebles, 2,800 artesanías, 5,000 artículos utilitarios, 200 trabajos decorativos y 150 trabajos de otra índole, usando el bambú como materia prima fundamental.
- 80 artesanos independientes formados a los cuales se les apoyó con módulos de herramientas y produjeron 150 juegos de muebles para el hogar, 3,000 artesanías, 40,000 artículos utilitarios, 250 trabajos decorativos y 50 trabajos de otra índole.

Además, los trabajadores de los talleres y los artesanos independientes construyeron: 21 viviendas, 80 instalaciones agropecuarias y 100 construcciones con otros fines. En todo este proceso se generaron 2,590 empleos permanentes y 14,800 a tiempo parcial, de los cuales el 27% son empleos femeninos. Todas las producciones logradas generaron ingresos por más de 25,000,000 de pesos cubanos.

Por otra parte, en el Jardín Botánico de Villa Clara, perteneciente a la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, se estableció una colección de bambú representativa de las especies más reconocidas en el país. Las provincias que más reforestaron con bambú fueron Granma, Holguín y Villa Clara, cuantificándose más de 6,000 hectáreas de bambú en total como resultado de la implementación del Proyecto Bambú-Biomasa, Fase II. Como fruto de estas iniciativas se obtuvo un rápido aprovisionamiento de materias primas que se emplearon para la construcción, mueblería y artesanía local primordialmente.

Además, en el período 2017-2019 el Grupo de Trabajo de Energías Renovables, liderado por el Comandante de la Revolución Ramiro Valdés, analizó las posibilidades de uso del bambú en la generación de energía en Cuba; fue la primera vez que se incluyó oficialmente el bambú como posible materia prima para estos fines, aunque no se concretó ningún proyecto al respecto. Actualmente, se respalda su generalización por el Ministerio de la Agricultura, a través de la Dirección Forestal, Flora y Fauna Silvestres.

De igual forma, se está trabajando por mejorar la matriz energética del país y se aspira llegar a más del 30% con la utilización de recursos renovables, de aquí el empeño en invertir en bioeléctricas para generar energía eléctrica.

En el caso de la producción de carbón se ha basado en especies forestales que tradicionalmente se han utilizado, como es el caso de la casuarina-*Casuarina* spp., yana-*Conocarpus erectus*,

júcaro-*Terminalia (Bucida) spp.*, soplillo-*Lysiloma latisiliquum* y en los últimos años se ha generalizado la utilización de la especie *Dichrostachys cinerea* (marabú), la cual se ha extendido como invasora. El carbón vegetal es utilizado principalmente como energía en la cocción de alimentos, restaurantes y en la elaboración de ladrillos.

Por otro lado, en el área forestal se cuenta con 3 plantas pilotos de gasificación de residuos forestales que son:

- Aserrío el Brujo de Santiago de Cuba.
- Estación Experimental Indio Hatüey en Matanzas.
- Poblado Cocodrilo en la Isla de la Juventud.

En relación al biogás existen 827 pequeñas plantas destinadas fundamentalmente a la cocción de alimentos y se ha estimado un potencial de 491 millones de m<sup>3</sup> (221 mil tep) anuales de biogás a partir de los desechos sólidos urbanos y residuos orgánicos industriales, agrícolas y animales.

También, se ha estimado un potencial de 1,754,000 toneladas equivalentes de petróleo (tep) de biomasa no cañera, de las cuales 311,000 tienen ciclo anual y las restantes 1,443,000 son de marabú. Así como, se están construyendo 5 nuevas plantas, con una potencia total de 700 kVA.

Finalmente, en el país, actualmente, se está trabajando en invertir la matriz energética, dando prioridad a la transformación de bioeléctricas para utilizar, en gran medida, la biomasa forestal. Igualmente, se trabaja en aumentar la producción de carbón vegetal con destino a la exportación. Por este motivo, se está fomentando el uso y manejo de las especies de bambú que existen en Cuba para la implementación de nuevas fuentes de generación de energía.

## 7. Marco Normativo

En Cuba no existen políticas y/o regulaciones nacionales que inhiban el desarrollo del sector del bambú, por el contrario, se encuentran en vigor varias leyes y resoluciones que regulan el uso de los recursos naturales, incentivando la reforestación y la gestión sostenible de las fuentes renovables de energía. Entre estas normativas podemos mencionar las siguientes:

- Constitución de la República, proclamada el 10 de abril de 2019, establece en su Artículo 75, que todas las personas tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente sano y equilibrado; que el Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país; reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo sostenible de la economía y la sociedad para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. En el Artículo 90, inciso j, dispone, como uno de los deberes de los ciudadanos, el de proteger los recursos naturales, la flora y la fauna, y velar por la conservación de un medio ambiente sano.
- Ley 85/1998 del Ministerio de la Agricultura (MINAG) que corresponde a la Ley Forestal que tiene los siguientes objetivos:
  - Establecer los principios y las regulaciones generales para la protección, el incremento y desarrollo sostenible del patrimonio forestal de la Nación.
  - Controlar los recursos del patrimonio forestal por medio de las regulaciones establecidas y de los órganos y organismos competentes.
  - Promover e incentivar la repoblación forestal con fines económicos, de protección o sociales, así como los manejos silvícolas en plantaciones y bosques naturales.
  - Conservar los recursos de la diversidad biológica asociados a los ecosistemas forestales.
  - Proteger los bosques contra los desmontes, las talas irracionales, los incendios forestales, el libre pastoreo, las plagas y enfermedades, así como de otras acciones que los puedan afectar.
  - Regular el uso múltiple y sostenible del patrimonio forestal y promover el aprovechamiento racional de los productos no madereros del bosque.

Cabe resaltar que, esta Ley se encuentra actualmente en proceso de revisión y actualización.

- Ley No. 81/1997 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) sobre el medio ambiente que establece los principios que rigen la política ambiental y normas básicas para regular la gestión ambiental del Estado y las acciones de los ciudadanos y la sociedad en general a fin de proteger el medio ambiente y contribuir a alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible del país. Además, establece que las acciones ambientales para un desarrollo sostenible se basan en los requerimientos del desarrollo económico y social del país.
  
- Ley No. 150/2022 del Sistema de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente tiene la finalidad de proveer elementos sustantivos para la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente, el Patrimonio Natural, e incorporar la dimensión ambiental en los planes de desarrollo económico y social en los plazos establecidos, y propiciar una mayor participación multidisciplinaria, intersectorial y ciudadana en la implementación de otras políticas vinculadas a los recursos naturales o que se relacionan con la gestión y calidad ambiental. También, promueve el reconocimiento al Manejo Sostenible de Tierras, que se constituye como un modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso sostenible de los recursos disponibles en función de un desarrollo socioeconómico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia. Es importante resaltar que, el Manejo Sostenible de Tierras establece una estrategia de trabajo que contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente los relacionados con la seguridad alimentaria, la gestión sostenible del agua, la biodiversidad y los ecosistemas terrestres, y el enfrentamiento al cambio climático.
  
- Decreto Ley No. 345-2017 del Ministerio de Energía y Mina (MINEM) que tiene como objeto establecer las regulaciones para el desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía, a fin de contribuir con:
  - La elevación de la participación de las fuentes renovables de energía en la generación de electricidad.
  - La sustitución progresiva de los combustibles fósiles.

- La diversificación de la estructura de los combustibles fósiles empleados en la generación de energía eléctrica.
  
- Resolución 123 de 2019 de Ministerio de Energía y Minas que establece la norma sobre el uso de las Fuentes Renovables de Energía donde afirma que “el desarrollo perspectivo de las fuentes renovables de energía se proyecta tanto para la utilización en la generación conectada al Sistema Eléctrico Nacional, como la reducción de la demanda de los consumidores e incluye la entrega de energía”.
  
- Resolución 238/2023 del MINEM que actualiza el Sistema de Tarifas para la compra de energía eléctrica generada con fuentes renovables, tecnologías y sistemas vinculados que se comercializan a precios no recaudatorios.

## 8. Conclusiones

- El país tiene la mayor y más rica diversidad de bambúes nativos, 86% de las especies existentes en la región del Caribe que corresponden a: 8 géneros y 19 especies. Endémicos-Cuba: 10 especies y 3 géneros (Figura 1).
- La *Bambusa sp.* se desarrolla en la mayoría de los suelos de Cuba. Hasta diciembre del año 2023, se habían reportado por la Dirección Nacional Forestal, Flora y Fauna Silvestres (DNFFFS) 6735.62 hectáreas en la dinámica forestal, de estas se categorizan como plantaciones jóvenes 902.48 hectáreas y como plantaciones establecidas 5,833.14 hectáreas.
- El OSDE Agroforestal reporta en su dinámica un total de 4,619.3 ha de fomento de uso del bambú, el 74% están categorizadas como bosques de protección de aguas y suelo con 3,418.28 ha, el otro 26% se encuentran en bosques productores con 1,201.02 ha. Del total de áreas se reportan en plantaciones jóvenes 870.4 ha y en plantaciones adultas 3,748.9 ha.
- El Proyecto Bambú-Biomasa, Fase II, implementado en siete provincias con 62 municipios, reportó que se habían sembrado aproximadamente 6,000 ha de diferentes especies de bambú. Todas estas plantaciones actualmente tienen madurez comercial, por lo que, con una explotación adecuada, podrían aportar más de 500,000 m<sup>3</sup> de madera equivalente por año.
- En el programa de reforestación de Cuba se espera para el 2030, fomentar 2,250 ha más, para llegar al final del periodo con más de 5,000 ha en las Empresas Agroforestales.
- Existe interés y apoyo de las autoridades gubernamentales para el estudio y aprovechamiento sostenible del bambú en Cuba.
- El bambú en Cuba ha sido ampliamente estudiado, aunque no se han aprovechado todas sus potencialidades y se trabaja para transformar esta situación.
- Para revertir la matriz energética cubana se puede aprovechar la biomasa de bambú como una alternativa más.

## 9. Recomendaciones

Para la continuidad del trabajo, resulta necesario desarrollar las siguientes acciones:

- Fomentar estudios de actualizaciones y conocimiento taxonómico de las especies exóticas y nativas presentes en Cuba, tanto en medio natural como en diferentes tipos de colecciones vivas, fincas, jardines y otros espacios.
- Incentivar estudios y evaluaciones entomológicas y del estado fitosanitario a partir de posibles incidencias de afectaciones por insectos y otros organismos en poblaciones de Bambúes en Cuba.
- Fortalecer y crear colecciones botánicas (herbarios, xilotecas, etc.) para el estudio del estatus taxonómico actual, estado de salud, de conservación en cada hábitat o en las colecciones vivas entre otros aspectos de interés biológico, forestal y ecológico.
- Sistematizar la capacitación en el manejo y aprovechamiento sostenible del recurso bambú.
- Diseñar e implementar de forma permanente y periódica talleres, cursos, escuelas de campo en el país.
- Crear campaña comunicacional para generalizar y popularizar las potencialidades del bambú en Cuba.
- Fortalecer las acciones y actividades con la Organización Internacional del Bambú y el Ratán -INBAR, como institución especializada en el tema a nivel mundial.
- Actualizar y sistematizar el estudio sobre el estado del bambú en Cuba como garantía de un inventario efectivo del recurso en el país.

## Referencias

- Baró Oviedo I., R. Oviedo Prieto, R. Echevarría Cruz, R. Verdecia, J. Ferro Díaz, R. Rosa Angulo & I. M. Fuentes Marrero. 2017. Creación y Manejo de Herbarios, Pp 152-167. En: Diversidad Biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana, 502 pp.
- Borhidi, A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. 2ed. Akadémiai Kiadó. Budapest. 857 pp.
- Capote, R. P. y R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jardín Bot. Nac., 5(2): 27-75.
- Catasús, L. 1997. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. Fontqueria 46: 1-260.
- Catasús L. 2015. Poaceae II (Tomo I: Texto). En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 21A, Koeltz Scientific Books, Germany, 214 pp.
- Catasús L. 2015. Poaceae II (Tomo 2: Láminas). En: Greuter y Rankin, Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 21A, Koeltz Scientific Books, Germany, 270 pp.
- Constitución de la República de Cuba. Disponible en <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191016105022/Constitucion-Cuba-2019.pdf>
- Font Quer, P. 1968. Diccionario de botánica. Instituto del Libro, 1244 pp.
- González-Torres, L.R., A. Palmarola, L. González-Oliva, E. Bécquer, E. Teste y D. Barrios (Eds.). 2016. Lista roja de la Flora de Cuba. Bissea 10 (número especial 1): 24-352
- Greuter W. & R. Ranking. 2022. Plantas Vasculares de Cuba Inventario Preliminar. Tercera Edición, actualizada, de Espermatófitos de Cuba con inclusión de los Pteridófitos. Botanischer Garten & Botanisches Museum Berlin. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana. Publicado en el Internet el 1 de septiembre del 2022

- IUCN (International Union of Conservation of Nature). 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja. Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, U.K.
- Jardín Botánico de Cienfuegos. 1 993. Catálogo de plantas. Edit. Academia, La Habana. 188-190.
- León, H. 1946. Flora de Cuba (vol. 1). Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 8:1-441.
- Londoño X. 1 990. Aspectos sobre la distribución y ecología de los bambúes de Colombia (Poaceae: Bambusoideae). *Caldasia* 1 6(77):1 39-1 53.
- Londoño X. 1 996. Diversity and distribution of New World bamboos, with special emphasis on the Bambuseae. INBAR Working paper No. 8.
- Ministerio de la Agricultura (MINAG), Ley Forestal. Disponible en: <https://www.minag.gob.cu/legislaciones/>
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Ley No. 81/1997 Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es>
- Ministerio de Energía y Minas, Decreto Ley No. 345-2017 Disponible en: <https://www.minem.gob.cu/es/>
- MINFAR, Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias; Cuba, (1987). Plantas silvestres comestibles. Imprenta Central de las FAR., La Habana, 185 pp.
- Oviedo, R. y X. Londoño. 2002. Bambúes nativos y exóticos en Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.* 23(1): 59-66
- Oviedo R. & L. González-Oliva, L. 2015. Lista Nacional de Plantas invasoras en Cuba. Bissea 9 (NE 2). *El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba.* 91 pp.
- Pastor Bustamante, J. F. 2002. Los productos forestales no maderables, una fuente de materia prima para el desarrollo de la Industria eléctrica en Cuba. *Revista Chapingo, Series Ciencias Forestales y del Ambiente* No 002 (8) 147-152.

- Regalado L., L. González-Oliva, I. Fuentes y R. Oviedo. 2012. Las plantas invasoras. Introducción a los conceptos básicos. Bissea 6 (NE 1). El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 2-21
- Ricardo, N., E. Pouyú y P. Herrera. 1995. The synanthropic flora of Cuba. Fontqueria 42: 367-429.
- Roig, J. T. 2014. "Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos". Editorial Científico-Técnico, La Habana, 4ta. edición, 2 vols, 1128 pp.
- Rosete Blandariz S. & Ricardo Nápoles N. E. (eds.). 2015. Biodiversidad, Usos Tradicionales y Conservación de los Productos Forestales no Maderables en Cuba. Publicaciones Universidad de Alicante, España. 278 pp.
- Serie de Folletos informativos sobre plantas invasoras. 2011-2015. Vol. 1-35. Instituto de Ecología y Sistemática (AMA-CITMA).
- Tyrrell C. D., X. Londoño, R. Oviedo, L. Attigala, K. McDonald & L. Clack. 2018. Molecular Phylogeny and cryptic morphology reveal a new genus of West Indian woody bamboo (Poaceae: Bambu-Soideae: Bambuseae) hidden by convergent character evolution. Taxon 67 (5). 916-930.
- Ventosa, I. 2012. Ética en el tratamiento a las especies invasoras. Bissea 6 (NE1). El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba. 113-118.
- Zuloaga F, Morrone O and Judziewicz EJ. 1993. Endemic herbaceous bamboo genera of Cuba (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). Ann. Missouri. Bot. Gerd. 80:846- 856.



[www.inbar.int](http://www.inbar.int)

@INBAROfficial