

ESTADO DE LAS PLANTACIONES PROTECTORAS DE *BAMBUSA VULGARIS* EN TRES SITIOS DEL GRAN PARQUE METROPOLITANO DE LA HABANA

STATE OF THE PROTECTIVE PLANTATIONS OF *BAMBUSA VULGARIS* IN THREE SITES OF THE GREAT METROPOLITAN PARK OF HAVANA

DRA. ELSA M. CORDERO-MIRANDA¹, ING. YAMILA VALIENTE-PALACIOS² Y TÈC. JESSICA HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ¹

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB de Investigación e Innovación Tecnológica. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba, cordero@forestales.co.cu

² Servicio Estatal Forestal Marianao. Calle 49 e/ 120 y 122, Marianao, La Habana, Cuba.

RESUMEN

Bambusa vulgaris Schrader ex Wendland es una especie de gran importancia para la localidad por sus usos. El trabajo se ejecutó en tres áreas de la faja forestal hidrorreguladora del Arroyo Santoyo, Bosque de Pogolotti y Finca de Adalberto Morejón y cercana al río Almendares, la del Banco Germoplasma de bambú ubicada en la localidad Husillo, pertenecientes al Gran Parque Metropolitano de La Habana. Con el objetivo de conocer el estado de las plantaciones protectoras de la especie se evaluaron los plantones desde 2005 hasta 2015. Se utiliza una metodología para los criterios de evaluación del estado actual de conservación de los culmos y el cuestionario de tipo grupal. Los resultados en dichas áreas arrojaron una valoración de regular; se comprobó la estructura regular y malas prácticas de manejo en los plantones, lo que causa el principal deterioro de la especie: "Malas prácticas de manejo", con una alta ponderación.

Palabras claves: *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland, deterioro, causas, manejo, prácticas.

ABSTRACT

Bambusa vulgaris Schrader ex Wendland kind of a great importance for the town for their uses. The work was executed in three areas of the strip forest hidrorreguladora of the Stream Santoyo, Forest of Pogolotti and Property of Adalberto Morejón and near to the river Almendares that of the Bank bamboo Germoplasma in the town Screw, belonging to the Great Metropolitan Park of Havana. With the objective of knowing the state of the plantations protectors of the species the grafts were evaluated from the year 2005 - 2015. A methodology is used for the approaches of evaluation of the current state of conservation of the culmos and the questionnaire of type grupal. The results in this areas threw a valuation of regulating, he/she was proven the structure regular and bad handling practices in the grafts what causes the main deterioration of the species: "Bad handling practices", with a high ponderación.

Key words: *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland, deterioration, causes, handling, practices.

INTRODUCCIÓN

El hombre en su interacción con la naturaleza aprendió a utilizar los recursos que esta le brindaba para garantizar su existencia, y en la medida en que los conocimientos adquiridos le permitieron un mayor grado de satisfacción de sus necesidades, su visión se fue transformando en un predominio de intereses de uso, conservación y manejo de los recursos (García, 2006). La conservación y utilización racional de los recursos forestales constituye

un importante desafío de carácter global, por cuanto conseguir un adecuado equilibrio entre la utilización y conservación de estos recursos representa un aspecto crucial para el desarrollo (Gutiérrez, 2003). La conservación depende de las expectativas y las necesidades actuales de la sociedad, sobre todo de la calidad del manejo forestal (Prabhu *et al.*, 1999), además de evaluar los ambientes y las poblaciones. Los ambientes se evalúan en términos de cantidad de biomasa.

Las poblaciones se evalúan en términos de número de individuos, presencia o ausencia de especies naturalizadas. El resultado de estas evaluaciones indica si el ecosistema está en equilibrio, amenazado o si se ha deteriorado. Un ecosistema deteriorado muestra poblaciones reducidas, especies foráneas o introducidas, es decir, que no son originarias del lugar en que se encuentran (Baena *et al.*, 2003). Es primordial destacar que el género *Bambusa* se presenta a lo largo y ancho del arroyo Santoyo y en el Banco Germoplasma en la localidad Husillo, cercana al río Almendares en la reforestación de la cuenca por sus propias características, pero es totalmente vulnerables a la acción antrópica debido a que los artesanos y campesinos lo utilizan sin control para diferentes usos. Las plantaciones de *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland se encuentran afectadas por las talas indiscriminadas, crecidas del arroyo Santoyo, provocando un aumento de la erosión del suelo y mayor número de cárcavas en sus márgenes, de manera tal que aparecen plantones secos y quebrados, lo cual agudiza la deforestación, acarreando la degradación de los suelos. Todos estos elementos facilitaron identificar el objetivo del trabajo que se enfoca en conocer el estado de las plantaciones protectoras de *Bambusa vulgaris* en el Gran Parque Metropolitano de La Habana. Parte II.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se ejecutó en tres áreas donde se localiza la especie *Bambusa vulgaris*, en la faja forestal hidrorreguladora del Arroyo Santoyo en el Bosque de Pogolotti, Finca de Adalberto Morejón con suelo húmico calcimórfico típico, respectivamente, y Banco Germoplasma de bambú ubicada en la localidad Husillo, cercana al río Almendares con suelos antrosolos antrópicos (Hernández *et al.*, 1999), perteneciente al Gran Parque Metropolitano de La Habana, provincia de La Habana, que abarca un total de áreas de bambú de 35 690 m² (Registros del Equipo Técnico GPMH, 2015).

La temperatura media anual es de 25 °C y una precipitación de 1290 mm, a partir de los registros brindados por el INSMET (2013). Para caracterizar la dinámica forestal de la especie se tomó información del registro del Gran Par-

que Metropolitano de La Habana, en el período 2005-2015. Se determinó el tamaño de la muestra siguiendo el método de Calero (1978), con un error experimental de 0,10 y un nivel de confiabilidad del 95 %.

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p)}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p) - \frac{1}{N}}$$

n: Tamaño de muestra *d*: error máximo permisible (0,10)

p: Probabilidad de éxito (0,5) *N*: tamaño de la población

α: 0,05 tabla matemática (el nivel de significación para el 95 %)

Z: Gaus

Se muestreó un total de 10 parcelas por cada área. La distribución de las parcelas se realizó mediante el método de muestreo aleatorio simple. El área de las mismas de 10 x 10 m², encontrándose en el área un total 51 plantones en estudio representativos de las áreas Bosque de Pogolotti 12, la Finca de Adalberto Morejón 9 y Banco Germoplasma de bambú 30. En cada parcela se realizó la enumeración de los plantones, se midió el área del plantón, número de brotes, número de culmos verdes, adultos y secos, longitud de culmos verdes y adultos, diámetros de tallos verdes y adultos exteriores, peso de culmos verdes y adultos, seleccionando un culmo por cada plantón en estudio, grosor de la pared en milímetros a 1,30 m, total de hectáreas de bambú y número de plantones.

Para estas últimas mediciones relacionadas con el peso y grosor de la pared de los culmos, se tuvieron que cortar los tallos con un machete, se utilizó una cinta métrica para medir el diámetro exterior y un pie de rey para las medidas del grosor de la pared. El estado de conservación de las plantaciones protectoras se valoró a través de descripciones de los plantones en las áreas de estudio desde 2005 hasta 2015, donde se adaptaron los criterios de García (2006): grado antropogénico, estructura de la vegetación

(clases diamétricas, niveles del vuelo arbóreo y composición de la vegetación), presencia de talas, presencia de la regeneración natural, estado sanitario, categorías de amenaza y los niveles de seguridad. Para efectuar las observaciones en las áreas de estudio se recurrió a las metodologías de Wong (1995) y Álvarez *et al.* (2003). La herramienta utilizada fue un cuestionario de tipo grupal para la recopilación de las causas del deterioro de las plantaciones protectoras que se caracterizó, según Notario (1999). Para la aplicación de la herramienta se trabajó, por su tamaño manejable y los pocos recursos necesarios para su puesta en práctica, con la población total compuesta por especialistas, técnicos y obreros vinculados a las labores con el bambú de las tres áreas de estudio, que suman un total de 18 trabajadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la *Tabla 1* se muestran las características evaluadas para cada uno de las áreas, mos-

trando que las variables longitudes y diámetros de los culmos verdes y adultos se encuentran dentro del rango reportado para la especie en Cuba, entre 8-20 m de altura y 5-10 cm de diámetro, según Catasús (2003); sin embargo, según lo reportado por este propio autor, el grosor de las paredes es muy inferior a la media obtenida de 7-15 mm, provocado básicamente por el manejo en el corte del tallo en la periferia del plantón realizado por los trabajadores y habitantes de las áreas, lo cual provoca la activación de yemas en el interior de la cepa y la consecuente congestión de la misma. Además, por los cortes repetidos y a destiempo, se permite una reducción en el vigor de los rizomas. De acuerdo con el número de plantones el área 3, Banco Germoplasma de bambú presenta condiciones para ser manejada para su aprovechamiento en un tiempo menor que las restantes; el área 1 Bosque de Pogolotti y área 2 Finca de Adalberto Morejón precisan igualmente manejo, enriquecimiento y fomento con nuevas plantaciones.

Tabla 1. Características evaluadas en los plantones por áreas de estudio

<i>Características evaluadas</i>	<i>Área 1</i>	<i>Área 2</i>	<i>Área 3</i>
Número de brotes	13,0	7,0	4,0
Número de culmos verdes	13,0	34,0	30,0
Número de culmos adultos	20,0	18,0	22,0
Número de culmos secos	8,0	10,0	7,0
Longitud del culmos verde (m)	8,0	9,0	9,3
Longitud del culmos adulto (m)	8,1	8,5	8,8
Diámetro del culmos verde (cm)	7,3	8,2	9,6
Diámetro del culmos adulto (cm)	8,2	10,0	9,4
Peso del culmos verde (kg)	18,0	17,5	17,5
Peso del culmos adulto (kg)	14,0	15,0	15,5
Grosor de la pared a 1,30 m (mm)	3,6	4,0	2,4
Total de hectáreas de bambú (ha)	0,5	0,1	3,0
Número de plantones	12	9	30

Área 1: Bosque de Pogolotti, Área 2: Finca de Adalberto Morejón, Área 3: Banco Germoplasma de bambú.

En cuanto a los brotes (*Tabla 2*), los resultados muestran que en las tres áreas esta variable se encuentra por debajo de la estructura internacional reportada por Wong (1995), por lo que muestran condiciones para ser manejada y lograr el crecimiento de nuevos brotes. Para los culmos verdes, en el área 1 está por debajo

de la estructura internacional a diferencia de las áreas 2 y 3, que están dentro y por encima del rango reportado.

En los culmos adultos se puede apreciar que la relación es inversa a la estructura planteada internacionalmente, al encontrarse por debajo de la misma, mientras que para

los culmos secos están por encima y ello facilita la aparición de plagas y enfermedades, contrariando además el crecimiento de los

culmos adultos y verdes, manifestando las malas prácticas de manejo a que han estado sometidos los plantones.

Tabla 2. Comparación de los porcentajes de culmos con la estructura internacional

<i>Características evaluadas</i>	<i>Área 1</i>	<i>Área 2</i>	<i>Área 3</i>	<i>Estructura internacional</i>
Brotes	13,0	7,0	4,0	15,0
Culmos verdes	13,0	34,0	30,0	30,0
Culmos adultos	21,0	19,0	23,0	40,0
Culmos secos	16,0	20,0	17,0	15,0

Área 1 Bosque de Pogolotti, Área 2 Finca de Adalberto Morejón, Área 3 Banco Germoplasma de bambú.

La Tabla 3 muestra las evaluaciones realizadas en cada uno de los criterios adoptados del estado de

conservación de las plantaciones protectoras de *Bambusa vulgaris* para las tres áreas de estudio.

Tabla 3. Evaluaciones de los criterios definidos para el estado de conservación de las áreas de estudio

<i>Áreas</i>	<i>GA</i>	<i>Estructura vegetación</i>			<i>T</i>	<i>RN</i>	<i>ES</i>
		<i>CD</i>	<i>NV</i>	<i>CV</i>			
Bosque Sagrado de Pogolotti	M	7-9	PS, PM, PI	Bv	x	x	B
Finca de Adalberto Morejón	M	8-10	PS, PM, PI	Bv	x	x	R
Banco Germoplasma	M	9-10	PS, PM, PI	Bv	x	x	B

GA: Grado Antropogénico, M: Moderado, CD: Clase Diamétrica, NV: Niveles del Vuelo arbóreo, PS: Piso Superior, PM: Piso Medio, PI: Piso Inferior, CV: Composición de la Vegetación, Bv: *Bambusa vulgaris*, T: Talas, X: Presencia de Talas, RN: Regeneración Natural, X: Presencia de Regeneración Natural, ES: Estado Sanitario, B: Buen, R: Regular.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones reflejan que las situaciones no son favorables, reportándose en cada área culmos en el suelo, secos y partidos, con follaje poco denso; se observa además los plantones faltos de manejo, con moderado grado de antropización; se reportan talas furtivas y pobre regeneración natural.

El reporte de talas furtivas es aspecto nocivo en la estructura del mismo y causan las mayores afectaciones en los culmos maduros y sobremaduros (Álvarez *et al.*, 2003). Estos mismos autores plantean que un buen manejo en las cepas de bambú implica proceder con tratamientos silvícolas para preservar el máximo vigor, productividad de rizomas y culmos. Se deben extraer los mismos culmos sobremadu-

ros, defectuosos y asegurar una distribución espacial de ellos en una cepa. Los plantones de la especie con moderada antropización en las tres áreas de estudio tienen una estructura regular, se aprecian malas prácticas de manejo, ilustrado por un corte repetido y a destiempo que incita un deterioro en los bambúes, lo cual reduce el vigor de los rizomas y disminuye la calidad de los plantones; también los cortes de tallos en la periferia del plantón que provocan la activación de yemas en el interior de la cepa y su congestión, y los cortes de los tallos al nivel del tercer y cuarto nudo que pueden provocar la posterior pudrición de los rizomas, y además la falta de tratamientos silviculturales, por lo que se deben controlar que los mismos prolonguen su deterioro .

Las áreas 1 y 3, calificadas como moderadamente antropizadas, manifiestan un buen estado sanitario, la estructura de la vegetación es regular, posee pobre regeneración natural y carecen de buenas prácticas de manejo, valorando este último criterio como uno de los más importantes que favorece al enriquecimiento de los plantones, coincidiendo con lo expresado por Cordero *et al.* (2014).

El área 2 manifiesta un regular estado sanitario, la estructura de la vegetación es regular, posee pobre regeneración natural y carecen de buenas prácticas de manejo.

Las tres áreas investigadas se clasifican en categoría de estado vulnerable, las cuales carecen de buenas prácticas de manejo y presentan culmos secos y quebrados en el suelo. El nivel de seguridad, determinado a partir de las categorías de amenaza en cada área, es medio (nivel 2). La categoría ocupacional constituyó un dispositivo cardinal para precisar la procedimiento de los criterios evaluados en el cuestionario; no obstante, la experiencia en el manejo de la especie *Bambusa vulgaris* fue un factor que in-

tervino necesariamente en la jerarquización de las causas fundamentales del deterioro de las plantaciones protectoras de la especie referida.

Apoyados en el criterio de Surós (2005), el éxodo de fuerza laboral forestal a otras actividades económicas ha provocado una disminución de la cultura técnica forestal, máxime cuando esta depende de la constancia y la práctica continúa de los recursos laborales. Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, los especialistas y técnicos resultaron ser los de mayor experiencia en el trabajo con la especie, a diferencia de los obreros, donde la mayoría cuenta con menos de cinco años de experiencia, indicando poca preparación de los trabajadores en las actividades prácticas sobre el manejo del bambú. La causas fundamentales del deterioro de las plantaciones de bambú fueron sometidas a un análisis de Pareto apilado (*Fig. 1*), mediante el cual se organizó una primera pila para la causa “Malas prácticas de manejo”, que repercutió en un primer nivel de importancia para todos los grupos de encuestados de acuerdo a los años de experiencia en las labores con la especie.

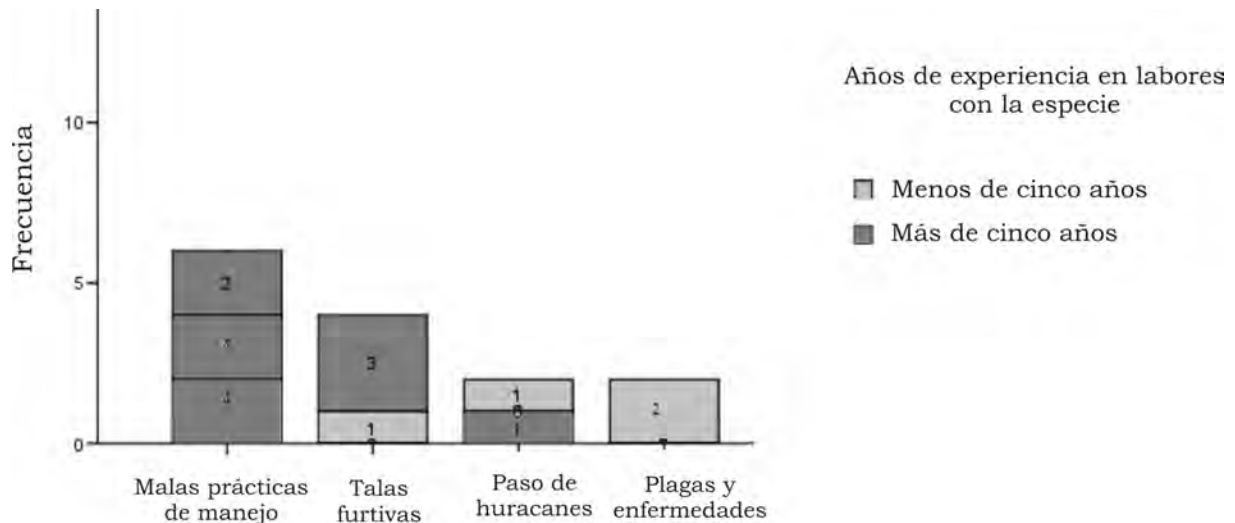


Figura 1. Causas fundamentales del deterioro de las plantaciones de bambú.

En un segundo nivel de jerarquía se observan tres pilas que agrupan las causas “talas furtivas”, “paso de huracanes” y “plagas y enfermedades”. En el caso de “Malas prácticas de manejo”, es evidente que es una de las causas de mayor relevancia en el deterioro de la especie. De manera que la protección de las plantaciones de bambú exige las buenas prácticas de

manejo para obtención de culmos más vigorosos y productivos (Betancourt *et al.*, 2008).

CONCLUSIONES

- Las masas existentes permitieron proyectar acciones de manejo, resultando para el aprovechamiento en un menor tiempo el área del Banco Germoplasma de bambú y enriqueci-

miento y fomento de nuevas plantaciones las áreas Bosque de Pogolotti y Finca de Adalberto Morejón.

- Las plantaciones de *Bambusa vulgaris* en las tres áreas de estudio se evalúan de regular, comprobándose plantones con estructura regular y malas prácticas de manejo.
- Las causas principales del deterioro de las plantaciones protectoras de la especie resultaron ser “Malas prácticas de manejo”, “ta-las furtivas”, “paso de huracanes” y “plagas y enfermedades”, con una alta ponderación.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M. *et al.* 2003. Tecnología para el manejo sostenible de *Bambusa vulgaris* Schrad. En: Memorias del Primer Taller Nacional del Bambú. Programa “Desarrollo de alternativas agro-ecológicas para el uso del bambú en Cuba”. Asociación Cubana de Trabajadores Agropecuarios y Forestales. p. 39-51.
- Baena, M., Larillo, S., Montoya, J.E. 2003. Material de apoyo a la capacitación en Conservación *in situ* de la diversidad vegetal en áreas protegidas y fincas. Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (IPGRI). Material producido con el apoyo del Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Alimentación de España (INIA). p.20.
- Betancourt, M. *et al.* 2008. Reforestación con Bambú en Cuba. Memorias del taller Bambú biomasa, Bayamo, Granma. Versión electrónica. p.14.
- Calero, A. 1978. Técnicas de muestreo. Estadística. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 184 p.
- Catasús, L. 2003. Estudio de los Bambúes arborescentes cultivados en Cuba. Asociación Cubana de Trabajadores Agropecuarios y Forestales. 56 p.
- Cordero, E.M. 2014. Estado de las plantaciones protectoras de *bambusa vulgaris* Schrader ex wendland en el Río Cuyagüateje. Revista Forestal Baracoa (CU) 33(2): 3-8.
- García, Q.Y. 2006. Estrategia de conservación intraespecífica para *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari. 178 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Ecológicas. Universidad de Pinar del Río/Universidad de Alicante.
- Gran Parque Metropolitano de La Habana. 2015. Registros del Equipo Técnico. Estudio sobre el cálculo de áreas de bambú en el Gran Parque Metropolitano de La Habana. La Habana. Cuba. 1 p.
- Gutiérrez, B. 2003. Enfoque cooperativo para el mejoramiento genético y la conservación de los recursos forestales en Chile, Colombia y Costa Rica [on line]. Investigación Agraria. Sistema y Recursos Forestales (ES) 12(3):113.
- Hernández, A. *et al.* 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de La Habana. Instituto de Suelos. 64 p.
- INSMET. 2013. Conferencia impartida sobre el clima de Cuba. La Habana.
- Notario Castro, A. 1999. Apuntes de metodología de la investigación científica. Documento preparado para la Maestría en Ciencias Forestales. Dpto. Forestal. Universidad de Pinar del Río “Hnos. Saíz Montes de Oca”. 63 p.
- Prabhu, R., Colfer, C.J.P., Dudley, R.G. 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria, and indicators for sustainable forest management. The criteria and indicators Toolbox Series No. 1. Indonesia. CIFOR. 186 p.
- Surós, R.E. 2005. Bases teóricas metodológicas para determinar las dimensiones de las Unidades de Base. Estudio de caso: Unidad Macurije. 93 h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río.
- Wong, K.M. 1995. The Bamboos of Peninsular Malaysia, Malayan Forest Records, No. 41, 200 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autora principal: Elsa Ma. Cordero Miranda

Ingeniera Forestal, Doctora en Ciencias Ecológicas por la Universidad de Alicante España, modalidad curricular, investigadora agregada del Grupo de Silvicultura del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, labora en la temática de Bambú, Silvicultura y Medio Ambiente. miembro de la comisión permanente del Consejo Científico (Comisión de Silvicultura) y Comisión Científico-Forestal del INAF. Ha participado en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.