

Propagación convencional de bambúes leñosos exóticos del Jardín Botánico de Cienfuegos*

Miriam Liset PREDE RODRÍGUEZ **, Julio LEÓN CABRERA ***,
Roger ECHEVARRÍA GÁLVEZ *** y Yansumy DELGADO LABRADA ***

ABSTRACT. The Botanical Garden of Cienfuegos (JBC) stores one of the most complete collections of exotic bamboos in our country and many of these in exhibition. Due to different causes, these collections have suffered the loss of many of their individuals. With the objective of contributing to their gradual recovery, four species of Poaceae family were selected: *Bambusa multiplex* (Loureiro) Raeusch ex Schult. et Schult. cv. *alphonse karr* Makino, *Bambusa multiplex* (Loureiro) Raeusch ex Schult. et Schult. cv. *silverstripe* (R.A.Young) T.P.Yi, *Bambusa textilis* Mc. Clure and *Dendrocalamus asper* (Schult. et Schult.) Backer ex K. Heyne, represented by a sole individual. In the conventional cultural practices applied were used: rhizomes, rhizomes with culm fragment, culms and chusquines and the substrate was a mixture of soil of the Botanical Garden of Cienfuegos, organic matter, river sand and bamboo litter. The vegetative yields are evaluated, in relation to the production of buds, their height and emission of new branches and leaves. The culms have had the best responses.

KEY WORDS. Poaceae, woody bamboos, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, propagation.

INTRODUCCIÓN

El Jardín Botánico de Cienfuegos posee una de las colecciones de bambúes leñosos exóticos (Poaceae) mejor representada en Cuba, cuya trascendencia como banco genético, rebasa los límites del Caribe y se extiende a Centro y Sudamérica (Oviedo y Londoño, 2002).

En años precedentes, causas tales como el envejecimiento de las plantas, factores climáticos desfavorables y desastres naturales, a las que se adicionó una débil estrategia en cuanto a la preservación de las colecciones, condujeron a un deterioro de dicha colección, manifiesto en la reducción numérica de sus individuos. Ante tal situación, la propagación de las especies con mayor daño, aquellas representadas por un solo individuo, se convirtió en una de las acciones en función de revertir el efecto negativo e iniciar su recuperación.

Los bambúes leñosos han sido poco estudiados (Catasús, 2000) y en nuestro país su propagación de forma controlada y consciente aún es escasa (Peña, 2000). Por ello, definir los métodos adecuados de propagación para cada taxón implica un reto. En este sentido, obtener nuevos individuos a partir de los existentes, no sólo contribuirá con el incremento neto sino con la conservación de las colecciones vivas del JBC. El presente trabajo expone los resultados derivados de las prácticas culturales convencionales aplicadas a diferentes propágulos de los taxones *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, *B. multiplex* cv. *silverstripe*, *B. textilis* y *D. asper*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material se seleccionó de culmos jóvenes entre 18 – 24 meses de edad aproximada, que crecían en los plantones de las colecciones de exhibición del JBC. El procedimiento para la colecta se realizó teniendo en cuenta el estado de la colección, las características de la especie y las técnicas descritas por Soderstrom y Young (1987) y McClure (1993).

Se utilizaron como propágulos, en *B. multiplex* cv. *alphonse karr*: rizoma, rizoma con fragmento de culmo y culmo; en *B. multiplex* cv. *silverstripe*: rizoma, rizoma con fragmento de culmo y fragmentos de culmo; para *B. textilis* sólo rizoma y en *D. asper*: chusquín y fragmentos de culmo.

Los culmos y fragmentos de culmos se dispusieron en canteros (2 m x 6 m), habilitados en las áreas de vivero del propio Jardín, los cuales constituyeron los “lechos de propagación o enraizamiento”, el resto de los propágulos se implantaron en bolsas de polietileno negro (25 cm x 40 cm), a excepción de los rizomas con fragmentos de culmos de *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, que también fueron implantados en los canteros. El sustrato utilizado constó de 2 componentes fundamentales: sustrato JBC (mezcla de suelo, materia orgánica del Jardín y arena de río; 1:1:1) y sustrato de Bambú (mezcla de suelo y hojarasca de bambú; 1:1, procedente de sus colecciones de exhibición en el *Bambusetum*), en una proporción de 9:1.

Para determinar el efecto de la luz sobre la respuesta de crecimiento de los propágulos, se probaron dos condiciones de exposición: plena exposición solar (S) y semisombra (SS), restringidas a los culmos de los taxones *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper*. En las otras 2 especies, sólo permanecieron expuestos al sol los culmos, los propágulos implantados en bolsas, se mantuvieron en condiciones de semisombra. La semisombra se logró aprovechando la cobertura aportada por el dosel de los árboles existentes en el vivero.

El riego se efectuó diario, en una aplicación a capacidad. Se mantuvo un seguimiento semanal por un período que abarcó hasta 4 meses y que incluyó evaluaciones a los 40 días, 2, 3 y/o 4 meses, de acuerdo con el comportamiento de la respuesta biológica. Cada evaluación registró las siguientes variables: número de brotes / propágulo; número de brotes/ nudo; altura del brote (cm); número de hojas / brote y color de los brotes.

El número de réplicas estuvo muy limitado: hasta 2 ó 3 en algún propágulo en particular, dada la escasa disponibilidad del

*Manuscrito aprobado en Mayo de 2008.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

***Jardín Botánico de Cienfuegos, CITMA, Cienfuegos.

material vegetal (plantón de exhibición, único existente para cada especie).

Luego de aproximadamente 7 meses en las condiciones de “lechos de enraizamiento” en semisombra, fueron desagregados los brotes enraizados de *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper* y dispuestos en bolsas de polietileno negro (25 cm x 40 cm), respetando la combinación de sustrato original.

RESULTADOS

La regeneración de nuevos brotes se observó, aproximadamente a los 15 días, en los culmos de los dos cultivares de *B. multiplex* y a partir de un mes aproximadamente, se detectó la primera respuesta en el propio propágulo de *D. asper*.

De forma general el culmo generó la emisión de brotes en los 3 taxones en los que se empleó (Tablas 1, 2 y 4), por lo que sobresalió como la mejor semilla agámica. A los 40 días pueden observarse brotes superiores a los 5.0 cm de altura en *B. multiplex* cv. *alphonse karr* (Fig. 1).

Tabla 1. Valores promedio de las variables evaluadas en la propagación de *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, en dos condiciones de exposición a la luz.

| | Propágulo | Evaluación | Número de brotes/propágulo | Número de brotes/nudo | Altura del brote (cm) | Número de hojas / brote | Color del brote |
|-------------------|-------------------------------|------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Sol | Rizoma con fragmento de culmo | 2 meses | - | - | - | - | - |
| | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| | Culmo | 2 meses | 8 | 1 | - | - | Verde claro |
| | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| Semisombra | Rizoma | 2 meses | - | - | - | - | - |
| | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| | | ~ 40 días | 47.5 | 10.2 | 5.2 | 2.3 | Verde claro |
| | Culmo | 2 meses | 20.5 | 4.4 | 9.7 | 1.8 | Verde claro |
| | | 3 meses | 33 | 4.7 | 17.7 | 6.7 | Verde claro |
| | | 4 meses | 26 | 3.7 | 29.9 | 7.7 | Verde claro |

- : No respuesta vegetativa



Fig. 1. Brotes de *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, a los 40 días, obtenidos a partir de culmo en condiciones de semisombra.

Tabla 2. Valores promedio de las variables evaluadas en la propagación de *B. multiplex* cv. *silverstripe*, en dos condiciones de exposición a la luz.

| | Propágulo | | Evaluación | Número de brotes/propágulo | Número de brotes/nudo | Altura del brote (cm) | Número de hojas / brote | Color del brote |
|------------|-------------------------------|----------|------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Sol | Fragmento de culmo | Medio | 2 meses | 8 | 4 | - | - | Verde claro |
| | | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| | | Superior | 2 meses | 8 | 4 | - | - | Verde claro |
| | | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| Semisombra | Rizoma | | 2 meses | - | - | - | - | - |
| | Rizoma | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| | Rizoma con fragmento de culmo | | 2 meses | 2 | - | - | - | Verde claro |
| | Rizoma con fragmento de culmo | | 3 meses | 3 | - | 19.3 | 10 | Verde claro |

- : No respuesta vegetativa

El rizoma con fragmento de culmo en el cv. *silverstripe*, a diferencia del cv. *alphonse karr*, respondió adecuadamente (Fig. 2). Si embargo, el propágulo rizoma, con un comportamiento similar para ambos cultivares de *B. multiplex*, no ofreció una respuesta de

reacción positiva (Tablas 1 y 2), manifestación contraria a la ocurrida en *B. textilis*, en la que hasta los 2 meses se constató la emisión de nuevos brotes (Tabla 3, Fig.3).



Fig. 2. Respuesta regenerativa obtenida a los 3 meses, en rizomas y rizomas con fragmento de culmo de *B. multiplex* cv. *silverstripe*. Brotes emitidos a partir del propágulo rizoma con fragmento de culmo.

Tabla 3. Valores promedio de las variables evaluadas en la propagación de *B. textilis* bajo condiciones de semisombra.

| | Propágulo | Evaluación | Número de brotes/propágulo | Número de brotes/nudo | Altura del brote (cm) | Número de hojas / brote | Color del brote |
|------------|-----------|------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Semisombra | Rizoma | 2 meses | 9 | - | 2.2 | 3.2 | Verde oscuro |
| | | 3 meses | 9 | - | 3 | 4 | Verde oscuro |

- : No respuesta vegetativa



Fig. 3. Brotes de *B. textilis*, a los 3 meses, obtenidos a partir de rizoma en condiciones de semisombra.

En la Tabla 4 pueden apreciarse los resultados obtenidos en la propagación de *D. asper*, en los que se evidencia cómo se minimiza el crecimiento vegetativo ante la exposición al Sol. Los fragmentos de culmos medio y superior manifiestan indicadores homogéneos en la cantidad de brotes / propágulo, con discretas diferencias en el número de brotes/ nudo pero

marcadas en cuanto a la altura de los brotes y la emisión de hojas. En el transcurso del tiempo de cultivo, los fragmentos superiores del culmo sobrepasan, con relación a los medios, en más de 4 y 6 veces respectivamente, los valores alcanzados por las últimas variables referidas.

Tabla 4. Valores promedio de las variables evaluadas en la propagación de *D. asper*, en dos condiciones de exposición a la luz.

| | Propágulo | | Evaluación | Número de brotes/propágulo | Número de brotes/nudo | Altura del brote (cm) | Número de hojas / brote | Color del brote |
|------------|--------------------|----------|------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Sol | Fragmento de culmo | Basal | 2 meses | 3 (†) | 1 | - | - | - |
| | | | 3 meses | - | - | - | - | - |
| | | Medio | 2 meses | 2 (1:†) | 1 | - | - | - |
| | | | 3 meses | 5 | 1 | 17 | 4.5 | Verde seco |
| Semisombra | Chusquín | | ~ 40 días | 3 | - | 54 | 38.3 | Verde oscuro |
| | Fragmento de culmo | Medio | ~ 40 días | 5 (yemas) | - | - | - | Verde oscuro |
| | | | 2 meses | 31 | 6.2 | 3.3 | 0 | Verde oscuro |
| | | | 3 meses | 36 | 7.2 | 5.05 | 0.6 | Verde oscuro |
| | | | 4 meses | 36 | 7.2 | 6.05 | 0.75 | Verde oscuro |
| | | Superior | ~ 40 días | 5 (yemas) | - | - | - | Verde oscuro |
| | | | 2 meses | 28 | 4.7 | 3.4 | 0 | Verde oscuro |
| | | | 3 meses | 42 | 6 | 20.8 | 3.9 | Verde oscuro |
| | | | 4 meses | 42 | 6 | 32.5 | 4.6 | Verde oscuro |

- : No respuesta vegetativa; (†): muerto.

El avance en el crecimiento a partir de la activación de las yemas hasta los brotes desarrollados luego de 4 meses, se exhibe en la Fig. 4. Por su parte el chusquín probado contaba a

los 40 días con 3 nuevos brotes (Tabla 4), que prosperaron sin dificultad como lo refleja la Fig. 5, al cabo de los 3 meses de mantenerse en cultivo.



a)



b)

Fig. 4. Brotes de *D. asper*, obtenidos a partir de culmo. a) Yemas activas a los 40 días. b) Brotes a los 4 meses.



Fig. 5. Chusquín de *D. asper*, con 3 meses.

En cuanto a los tratamientos de exposición a la luz evaluados, se evidenció un mejor margen de diferencia en los resultados obtenidos en la condición de semisombra con respecto a la de plena exposición, atendiendo a una continuidad en el crecimiento vegetativo y a los valores netos alcanzados (Tablas 1-4). Inicialmente, si bien la exposición al sol propició una

respuesta de reacción positiva en los culmos sembrados, luego causó deterioro en el material vegetal, al provocar una excesiva desecación que incidió sobre la supervivencia de los brotes.

Otro aspecto que pudo afectar negativamente la supervivencia, fue el tiempo de mantenimiento del material vegetativo en las condiciones de “lechos de propagación o enraizamiento” (Tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento de la emisión de brotes en el transcurso del tiempo, en culmos de *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper* en condiciones de semisombra. Supervivencia a tiempo límite.

| Taxón | Lecho de enraizamiento | | | Desagregación de brotes | Supervivencia (%) |
|--|------------------------|---------|---------|-------------------------|-------------------|
| | 2 meses | 3 meses | 4 meses | 7 meses | |
| <i>B. multiplex</i> cv. <i>alphonse karr</i> | 20.5 | 33 | 26 | 12 | 46.2 |
| <i>D. asper</i> | Medio | 31 | 36 | 15 | 38.5 |
| | Superior | 28 | 42 | | |

No obstante, se pudo precisar que hasta los 3 meses se produce una respuesta regenerativa para ambos taxones, con la emisión de nuevos brotes. A partir de este momento se aprecian diferencias en el comportamiento de uno y otro. El cv. *alphonse karr* interrumpe su producción de brotes y comienza a reducir el número de los existentes, mientras que *D. asper* no emite

nuevos brotes pero mantiene a los emitidos con anterioridad al menos un mes más, con signos favorables en su crecimiento. Tal es así que luego de 5 meses algunos brotes alcanzaron tallas notables en esta fase (Fig. 6). Aunque en relación con la tasa de supervivencia, *B. multiplex* cv. *alphonse karr* supera a *D. asper* en más de un 7% al término de 7 meses.



Fig.6. Individuo de *D. asper*, con 5 meses y 20 días, en lecho de enraizamiento bajo condición de semisombra.

DISCUSIÓN

El culmo entero, tal como constituyó propágulo en nuestras experiencias, se reporta como una de las vías para la propagación asexual de este grupo de plantas (Widmer, 1990; Peña y Figueredo, 2003). León (2000) aplicando similar método en *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, obtuvo mejores resultados, con índices de supervivencia del 86 % e inferiores tiempos para el brote de las yemas y su enraizamiento. Con una expectativa mayor, encaminada a la plantación de grandes extensiones, Florez *et al.* (1979) consideran la sección de culmo, con tres nudos, uno de los propágulos más apropiados.

Las diferencias en las variables de crecimiento, manifiestas en los fragmentos superiores de culmos en *D. asper*, con relación a los medios, puede ser un aspecto interesante a corroborar en futuras experiencias.

Se plantea que el propágulo rizoma con fragmento de culmo no es recomendable para la mayoría de los bambúes (León, 2000). Sin embargo, Salgado *et al.* (1987) lo refieren como

efectivo en especies con rizomas del tipo paquimorfo, característicos del género que nos ocupa. Así en *Bambusa vulgaris* Wenlad, Peña (2003) obtuvo un 100 % de supervivencia al utilizar rizomas con fragmentos de culmos. En este caso debe considerarse además el factor exposición a la luz solar, condición que pudo incidir directamente en la no respuesta de los rizomas con fragmentos de culmos del cv. *alphonse karr*, quizás por inactivación de las yemas tanto del rizoma como de la base del culmo.

En opinión de Catasús y Lorenzo (2002) el éxito de la propagación de bambúes no depende exclusivamente del método seleccionado, en él intervienen además la especie y las características del medio natural, entre otros factores.

Con respecto a las condiciones de exposición a la luz, varios autores coinciden en que es importante durante las primeras semanas, mantener la humedad apropiada del suelo y condiciones de sombra o semisombra en los lechos de propagación (León, 2000; Peña, 2000; Ríos, 2000). Es probable que ante la exposición permanente a la luz solar, el riego practicado haya sido insuficiente y ambos factores alteraran el adecuado balance entre el agua transpirada y la absorbida, principio catalogado como básico en la propagación vegetativa de los bambúes (Brennecke, 1980).

Un factor importante en el éxito de experiencias de propagación es el nivel de supervivencia alcanzado. Según Peña y Figueredo (2003) en bambúes, cada propágulo tiene un tiempo límite para la supervivencia en las áreas, consecuentemente al retardarse el tiempo de segregación de los propágulos los resultados disminuyen. Este último aspecto resulta desfavorable atendiendo a la necesidad de recuperación numérica de la colección.

Es probable que en el caso de *D. asper*, a pesar de mantener por más tiempo su número y crecimiento de nuevos brotes regenerados, la afectación en la supervivencia sea mayor con respecto a *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, debido a su elevada talla. Al tratarse de los considerados bambúes gigantes, es posible que sean más sensibles y propensos a dañarse los jóvenes culmos.

Se ha señalado que a partir del enraizamiento y la aparición de los primeros brotes, el material no debe permanecer más de 3 meses en los antes mencionados “lechos de propagación o enraizamiento” (Peña y Figueredo, 2003). Así al extenderse la fase de lecho de enraizamiento por período de 7 meses, comienza precisamente a partir del límite antes referido (3 meses de cultivo), a declinar la emisión o mantenimiento de brotes en el cv. *alphonse karr* y a estabilizarse en *D. asper*. En consecuencia, al término de los 7 meses el porcentaje de supervivencia sufre afectaciones inferiores al 50 % para ambos taxones. De tal forma que este factor debe tenerse en cuenta en el diseño de experiencias posteriores con vistas a lograr mayor número de brotes y potenciar su éxito adaptativo.

Nuestros resultados nos permiten concluir que el culmo constituye un propágulo efectivo para la propagación convencional de los taxones *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, *B. multiplex* cv. *silverstripe* y *D. asper*; que la exposición al Sol resulta desfavorable para el desarrollo de los nuevos brotes y que el tiempo límite de estadía en la fase de “lecho de

propagación o enraizamiento”, para no afectar la supervivencia de los nuevos brotes regenerados en *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper*, debe ser de tres meses.

REFERENCIAS

- Brennecke, K. 1980. Propagation of bamboo by vegetative fractions (1). *J. American Bamboo Society* 1(1): 12-15.
- Catasús, L. 2000. Guía para la colecta y determinación de bambúes. *Habitat Cuba* 1: 8 pp.
- Catasús, L. y M.A. Lorenzo. 2002. *Manual técnico para la producción del bambú* N°1, 24 pp.
- Florez, M.O.; C.A. Noreña y D. Manzur. 1979. *Nueve métodos de propagación vegetativa de Guadua Bambusa guadua Humboldt et Bonpland*. En: Barrera, F. (Ed.). Árboles y bosques. Acción Cultural Popular. Editora Dosmil, Bogotá: 33-47.
- León, J. 2000. Diez años propagando bambúes. En: Primeras experiencias del Programa Uso y Desarrollo del Bambú: 93-103.
- Manzur, D. 1989. Propagación vegetativa de *Guadua angustifolia* Kunth. *Agronomía* s/n: 14-19.
- McClure, F.A. 1993. Propagation. En: McClure, F.A. (Ed.). *The Bamboos*. Smithsonian Institution Press. Washington and London: 202-263.
- Oviedo, R. y X. Londoño. 2002. Bambúes nativos y exóticos en Cuba. *Rev. del Jardín Botánico Nacional* 23(1): 59-66.
- Peña, M. 2000. Experiencias acerca de la propagación tradicional del bambú en Holguín. En: Primeras experiencias del Programa Uso y Desarrollo del Bambú: 43-55.
- Peña, M. 2003. Experiencias acerca de la propagación tradicional del bambú en Holguín. *El Banco de Germoplasma*. En: II Taller Nacional de Bambú. Holguín (Junio 19-21/2003): 15 pp.
- Peña, M. y R. Figueredo. 2003. Cartilla técnica para la colecta, propagación – adaptación y cultivo de los bambúes de porte arbóreo. En: II Taller Nacional de Bambú. Holguín (Junio 19-21/2003): 7 pp.
- Ríos, C. 2000. Incursión en el mundo de los bambúes. En: Primeras experiencias del Programa Uso y Desarrollo del Bambú: 85-92.
- Salgado, A.L.; D. Ciaramello y A. Azzini 1987. Información técnica. Propagación vegetativa de bambú. *O Agronômico, Campinas*, SP39 (3): 228-238.
- Soderstrom, T.E. y S.M. Young. 1987. Guía para coleccionar bambúes. Proyecto COLCIENCIAS-INCIVA 2108-07-009-85, 10 pp. (Reproducido a partir de: *Annals of Missouri Bot. Garden* 70: 128-136, 1983.
- Widmer, I. 1990. Los bambúes: Biología, cultivo, manejo y usos. *El Chasqui* 23: 5-42.

RESTAURACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE COSTAS Y MANGLARES

Realizamos una valoración de fuentes de impacto negativo que afectan a la estabilidad de los sistemas, se elaboran los planes de recuperación por etapas de ecosistemas degradados, que incluyen valoraciones de recursos humanos, materiales y financieros requeridos.

Nuestra Dirección:

Instituto de Ecología y Sistemática

Carretera de Varona Km. 3 ½, Capdevila, Boyeros.
A.P. 8029. C.P. 10800

Telef: 6438010-6438088-6438266

e-mail: direccion.ies@ama.cu

Visite nuestro sitio en Internet:

www.ecosis.cu