



Por:

Laboratorios A-L de México S.A. de C.V.

EL CULTIVO DE BAMBÚ

Generalidades Agronómicas
-CEDAF-



Contenido

1. Introducción
2. Descripción Botánica
3. La planta de bambú
4. Taxonomía
5. Propagación
6. Silvicultura
7. Conclusión

1.Introducción

El bambú es una planta de gran importancia para los pobladores de las zonas rurales de varias regiones del mundo. Aunque los bambúes se asocian generalmente con las culturas orientales, también existen muchas especies en África y América; sin embargo, el conocimiento de las especies americanas aún no está completo. Se reporta que en América se han identificado 21 géneros y 345 especies, localizadas desde el sur de Estados Unidos, a lo largo y ancho de Centro y Sudamérica, hasta el sur de Chile, y en las Islas del Caribe. Es posible que el bambú sea la especie vegetal de mayor uso en toda el Asia; de ella se obtiene alimento, techo, utensilios, ropas, artesanías, medicinas, herramientas e instrumentos musicales, entre otros. En el Asia, las hojas del bambú son también utilizadas para la alimentación del ganado, por su gran valor nutritivo. Las hojas maduras y secas son además, usadas para disipar el olor del aceite de pescado. De igual manera, los brotes tiernos del bambú son usados para la alimentación humana.

En Ecuador y Colombia, al igual que en otros países, el aprovechamiento de las áreas pobladas de bambú, son tradicionalmente usadas sin ninguna planificación en su utilización y sin la aplicación de las técnicas adecuadas de silvicultura. Existen referencias bibliográficas que indican diversos usos, ventajas y propiedades para las plantas de bambú, destacándose que el BAMBU es:

- La planta de más rápido crecimiento en el planeta.
- Un elemento crítico en el balance oxígeno / dióxido de carbono atmosférico (Fija hasta 12 ton/ha/año)
- Un valioso sustituto para la madera tropical
- Un recurso versátil con un corto ciclo de producción
- Un elemento crítico e importante para la economía
- Un recurso natural renovable para la producción agroforestal
- Una barrera natural controlable
- Un recurso natural involucrado con la cultura y el arte
- Un recurso natural flexible, resistente y de múltiples usos en vivienda
- Un alimento humano delicioso y nutritivo.

Considerando que el bambú es una especie apropiada para conservar los bosques; mejorar la calidad de las aguas y las obras de infraestructura hidráulica, el "Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc., (CEDAF)" , pone esta información técnica sobre el cultivo del bambú a disposición de estudiantes, profesionales, agricultores y de todas las personas interesadas en la propagación de esta planta, bien sea con fines conservacionistas, industriales o de ornamentación. Por tanto, dada esta gran versatilidad de usos, variedades, climas, rápido crecimiento, potencial internacional de mercado y alta rentabilidad del cultivo del bambú, el CEDAF, espera que este documento sea de una amplia utilidad y grandes beneficios ambientales y económicos para el pueblo dominicano, ya que reúne la experiencia de diferentes países y la que ha ido acumulando el propio CEDAF.

La mayoría de las especies de Bambú existentes en el continente americano permanecen sin ser clasificadas. Las especies que más se conocen por su valor económico y múltiples aplicaciones son las gigantes. Otras especies interesantes son: el *Neurolepis aperta* o Chúsque de Colombia; el *Bambusa aculeata* de Centroamérica; *Chusquea spp.* de Centro y Sur América que posee un tallo leñoso y el *Bambusa vulgarun* presente en el Caribe. Desde la colonización, la distribución natural de los bambúes en América ha sido alterada por el hombre, donde grandes extensiones de bambúes han sido destruidas. África y Australia son los continentes que tienen menor número de especies de bambúes. Aunque los bambúes se asocian generalmente con las culturas orientales, también existen muchas especies en África y América. En América se estiman unos 21 géneros y 345 especies, que se localizan desde el sur de Estados Unidos, en México, a lo largo y ancho de Centro y Sudamérica, con más de 150 especies (Galloway, B.T., 1928), en las Islas del Caribe.

En América, se reconoce como el área de mayor grado de endemismo y diversidad el sur del estado de Bahía, en Brasil, con un total de 22 géneros, de los cuales cinco son endémicos. Le sigue en diversidad la parte sur de Mesoamérica, o sea la región comprendida entre Costa Rica y Panamá, con 21 géneros, presentando alta diversidad pero bajo endemismo. México ha sido clasificado como de "moderada diversidad" (Soderstrom, et al., 1988) pues tenemos ocho géneros y 35 especies de bambúes leñosos y tres géneros con cuatro especies de *bambusoides* herbáceos que habitan principalmente los estados del sureste, a una altitud que va desde el nivel del mar hasta casi 3 000 m (*Chusquea bilimekii*).

2.Descripción Botánica

Las características que hacen a los bambúes diferentes del resto de las gramíneas, son las siguientes:

- Tienen hábito perenne;
- Los rizomas generalmente se presentan bien desarrollados;
- Los tallos o culmos son siempre lignificados y fuertes;
- Las hojas presentan un pseudopécíolo;
- El antecio presenta tres lodículas; y
- El período de floración puede tomar muchos años, en algunas especies más de cien años.

La subfamilia *Bambusoideae* comprende dos tribus: las *Olyreae* que incluye todos los llamados "bambúes herbáceos" y que no presentan las características antes mencionadas; y la tribu, *Bambuseae*, son los denominados bambúes verdaderos o simplemente bambúes. Los bambúes poseen dos características biológicas que los hacen ser plantas

extraordinarias: la floración y su rápido crecimiento. Es bien difundido que algunas especies de bambú pueden llegar a crecer 1.25 m cada 24 horas, y esto se ha observado experimentalmente en una de las especies más utilizadas como ornamental en el mundo que es *Phyllostachys bambusoides*. No obstante, también existen especies que tardan muchos años en crecer hasta llegar a ser plantas adultas.

La floración de los bambúes es algo muy interesante: la mayor parte de las especies tardan varios años en florecer, a diferencia de las otras gramíneas en las que su florecimiento es generalmente anual. Se han identificado dos tipos de florecimiento en los bambúes: la floración esporádica, en cuyo caso, sólo una o varias plantas de una misma población florece, y la floración gregaria, cuando todos los individuos de una especie florecen al mismo tiempo y en diferentes lugares; es decir, si tenemos plantas de una misma especie en diferentes sitios o regiones, cuando "le toca florecer" florecen donde quiera que estén.

Phyllostachys Serie bambusoides y otras especies de China poseen un ciclo de florecimiento de 120 años respondiendo aparentemente a un reloj de alarma interna (Soderstrom, T.R., and Calderón, C.E., 1979). Hay muchas especies a las que hasta ahora no se ha podido definir su estatus taxonómico, debido a que se desconocen sus índices y ciclos de florecimiento pues hay que esperar hasta que determinada población de alguna especie de bambú produzca flores para identificarla correctamente; sin embargo, en la actualidad se cuenta con más y mejores estudios sobre los bambúes para esclarecer el estatus taxonómico de las mismas.

3.La planta de bambú

Estructuralmente el Bambú está formado por un sistema de ejes vegetativos segmentados, que forman alternamente nudos y entrenudos, que varían en su morfología según que correspondan al rizoma, al tallo o a las ramas. Tanto los nudos como los entrenudos varían de una especie a otra, principalmente los tallos, sirviendo esta característica para su clasificación. Algunos tienen espinas y otros no.

Rizoma

La raíz del Bambú se denomina rizoma y se diferencia por la forma y hábito de ramificación. El rizoma tiene una gran importancia, no sólo como órgano en el cual se almacenan los nutrientes que luego distribuye a las diversas partes de las plantas, sino como un elemento básico para propagación del bambú, que asexualmente, se realiza por ramificación de los rizomas. Esta ramificación se presenta en dos formas diferentes con hábitos de crecimiento distintos, lo que permite clasificarlos en dos grandes grupos principales y uno intermedio. Cada grupo comprende géneros y especies distintas.

Mc Clure (1966) quien clasificó los dos grupos principales de acuerdo a la morfología de los rizomas en paquimorfo (simpoidal, de matorral), leptomorfo (monopoidal, invasivo). Liese, W. (1985) indica que existen formas intermedias a las que denomina metamórficas. Es importante indicar que en cada uno de los nudos del rizoma puede producirse un tallo

o un nuevo rizoma; los tallos suelen ser de mayor diámetro que el rizoma. Un dato importante es que los ahijamientos o rebrotes de los Bambúes son permanentes y continuos. Esto permite que puedan ser explotados en todo su ciclo biológico, a la vez que se aprovecha su función de protección al suelo.

Tallo, crecimiento y fisiología

El tallo del Bambú es propiamente dicho el culmo, al que también se llama caña o vara. Normalmente presenta una forma cilíndrica; los entrenudos pueden ser huecos o macizos y los nudos pueden ser prominentes. El bambú, a diferencia de otras plantas, no tiene crecimiento diametral, disminuyendo proporcionalmente con la altura. En los primeros 4 a 12 meses son muy blandos y flexibles, por lo que se puede emplear en la fabricación de objetos artesanales tejidos. Las cañas alcanzan su máxima resistencia entre los 3 y los 6 años, edad apropiada para su empleo en construcción. Luego de los 6 años, empieza a perder vitalidad y a dañarse. Una vez que el bambú brota del suelo, lo hace con el diámetro máximo que tendrá de por vida, que no aumenta de grosor sino que disminuye con la altura.

El color del tallo varía desde verde, amarillo, rojo, blanco, púrpura a negro. Algunos son verdes con rayas amarillas o amarillos con rayas verdes. Los Bambúes son las únicas plantas a las que se les puede moldear el tallo longitudinal o transversalmente por medios artificiales mientras están en crecimiento o desarrollo. Hay especies con tallos sólidos, tendencia que se presenta algunas veces en *Dendrocalamus strictus* y comúnmente en los géneros *Arundinaria*, *Ositentanthera* y *Chusquea*, por esta razón se les llama bambúes macho y a los de huecos, bambúes hembras. El crecimiento del bambú está basado en la elongación de los entrenudos. En general los basales maduran primero aunque algunas especies como la *Guadua angustigfolia*, los entrenudos medios maduran primero que los demás. Este alargamiento no ocurre ni al mismo tiempo ni a la misma velocidad (Liese, W. 1985). De acuerdo con Widmer, I., (1990), el período de crecimiento de un tallo desde el momento en que emerge del suelo hasta adquirir su altura total, es de 80-110 días en especies del grupo Paquimorfo y de 30-80 en los del grupo Leptomorfo. La fase mayor de los Bambúes es cuando el culmo emerge de los rizomas para formar el nuevo tallo. Al terminar su crecimiento longitudinal, se inicia la formación de sus ramas y hojas, la cual se completa al terminar el primer año. Algunas especies de Bambú se caracterizan por su rápido crecimiento, alcanzado entre 8 y 120 cm. por día, hasta alcanzar 30 metros luego de entre 30 y 180 días. El crecimiento de los tallos del bambú es superior al de todas las plantas existentes conocidas. Por lo general, el crecimiento es continuo por 30 días aproximadamente habiéndose observado el crecimiento de 119 cm. en un día para *Phyllostachys edulis* en Japón (1956). El crecimiento diario está relacionado positivamente con la temperatura y negativamente con la humedad.

Determinación de la edad del tallo

Partiendo de que el bambú es una planta que nace de un rizoma, se puede decir que nadie conoce hasta cuándo puede vivir o cual es la edad máxima que puede alcanzar un bambú. En términos forestales, lo que interesa del bambú es el tallo, pero a diferencia de

las plantas maderables (coniferales y latifoliadas) en las que el diámetro puede indicar alguna edad. En el bambú, la dimensión o el diámetro de un tallo no debe tomarse como base para la determinación de su edad pues cuando el bambú nace, ya tiene el diámetro máximo. Se puede estimar la edad por medio de las cicatrices que se forman en sus ramas al renovar sus hojas, cada año a año y medio. Así, las ramas de un año no tienen cicatrices; las de dos años tienen una cicatriz; las ramas de tres años tienen 2 cicatrices.

Hojas y floración

Las hojas son muy variables en tamaño y forma. En la primera etapa del crecimiento; pueden ser ovales, lanceoladas y oblongo-lanceoladas; son lisas o casi lisas en la superficie superior. Las hojas de los bambúes también varían de las del resto de las gramíneas. La presencia de un pseudopécíolo que une a la vaina de la lámina puede tomarse como característica en el grupo; así, tenemos que las láminas de *Arthrostyidium capillifolium* de Sudamérica, tienen sólo 3 mm de ancho, mientras que las grandes láminas de *Neurolepis elata* pueden alcanzar un largo de 5m y un ancho de 40 cm. Es normal que durante la primavera se noten hojas caídas o amarillas en el tallo. Esto es un proceso normal de renovación de sus hojas aunque lo más común es que el bambú posea una mezcla de hojas en desarrollo, verdes amarillentas y secas. (Jaquit, N., (2000:)) La floración de los bambúes es algo muy interesante: la mayor parte de las especies tardan varios años en florecer, a diferencia de las otras gramíneas que florecen anualmente. La floración de bambú varía entre las especies, algunas mueren después de florecer y otras no, aunque la caña queda defoliada y débil temporalmente. Como se indicó antes, el bambú puede tener floración esporádica o gregaria. Hay varias teorías que tratan de explicar las causas de la floración, pero ninguna está lo suficientemente documentada, por lo que sólo se presenta un breve comentario para cada una de las tres principales que son:

- Teoría periódica: asegura que el ciclo de regeneración del bambú, a través de métodos asexuales por medio de rizomas y el alargamiento de la caña, alcanza la madurez cuando la planta florece.
- Teoría de mutación: considera que la regeneración del bambú a través de cualquier método de propagación asexual es una mutación que provoca la floración.
- Teoría de la nutrición: propone que la floración y la fructificación son usualmente el resultado de problemas fisiológicos que provienen mayormente de un pobre crecimiento de las células, ocasionado por un desbalance de la relación carbono-nitrógeno.

4. Taxonomía

La clasificación, nomenclatura e identificación del bambú, constituye un problema para la mayoría de los botánicos debido a la gran cantidad de variedades existentes y a los cruces naturales entre ellas. Se ha indicado antes que también existe dificultad de los botánicos para obtener plantas en floración, sin embargo, de manera general la siguiente es la clasificación más aceptada:

- División: Spermatophyta
- Subdivisión: Angiosperma
- Clase: Monocotiledónea
- Orden: Poales, Glumiflorae o gramineae
- Familia: Poaceae
- Sub-Familia: Bambusoideae
- Nombre Vulgar: Caña Brava, Bambú, Guadua

Se diferencian de otras gramíneas por el predominio de ciertos caracteres estructurales *bambusoideos*, algunos de los cuales pueden considerarse primitivos, tales como: el desarrollo de un sistema de rizomas, la lignificación, la pronunciada ramificación de los cormos, la presencia de pseudopécíolos y la teselación de las hojas ramales, el dimorfismo entre las vainas de las hojas caulinares y las hojas ramales, las características florales, como lodículas vascularizadas bien desarrolladas (en general tres), un estilo consistente en una columna, dos a tres estigmas, y un embrión pequeño (Calderón y Soderstorm 1979).

Especies de bambú

A pesar de que el bambú ha sido una planta empleada por el hombre desde tiempos prehistóricos, sus caracteres botánicos no se conocen completamente debido a su largo e irregular período de floración, lo cual dificulta coleccionar las flores y frutos que son indispensables para la clasificación. Por este hecho, es que frecuentemente una misma especie es clasificada por diferentes botánicos, en géneros diferentes. Un dato curioso es que todos los continentes, con excepción de Europa, tienen especies nativas de bambú. Hasta la fecha ha sido imposible determinar con exactitud el número de especies existentes en el mundo. Se estima que existen 107 géneros y 1300 especies de bambú en el mundo, de las cuales 140 tienen usos industriales o artesanales. En América se calcula que hay unos 20 géneros y más de 400 especies.

5. Propagación

Los métodos de propagación o reproducción de los bambúes pueden ser sexuales o asexuales, mediante el uso de semillas, vástagos, siembra de rizomas, en algunos casos por acodos y masivamente por corte de secciones de tallos. Cuando se planta con un criterio comercial o de protección se busca un rápido crecimiento, el cual solo es posible en forma vegetativa. Una planta originada de estacas a los dos o tres años ya tiene su altura total, en tanto que una planta de semillas puede requerir de 4 hasta 8 años para lograr su mayor altura.

Reproducción por semillas

La germinación de la semilla no tiene ningún problema si está viable, pero debido a que la floración del bambú sólo se presenta a intervalos o ciclos muy largos, no es común el empleo de semilla en su propagación. Además, en algunas especies con floraciones

esporádicas se consigue apenas un 50% de germinación y en la gran mayoría de las especies, las semillas salen vanas.

Reproducción vegetativa o asexual

Debido a la dificultad de reproducción sexual existen diversos métodos de reproducción asexual, los principales y más comunes, se describen a continuación.

Reproducción por cortes:

Este sistema de reproducción tiene tres variantes: Cortes del rizoma; corte y trasplante de plantitas y finalmente la de corte de tallos.

Reproducción por cortes del rizoma

Es la forma más segura y efectiva; su eficiencia en términos de supervivencia casi siempre es del 100%. Los rizomas se obtienen de 1 a 2 años de edad luego de la siembra. Los brotes a partir de cortes de rizomas aparecen a los 30 y 35 días de haberlos sembrado.

Existen dos variantes:

- Siembra del rizoma. Que consiste en sacar los rizomas de 2-4 años de edad. Se cortan en secciones de 30 cm. Excavar los hoyos de 1 m. de ancho, 0.6 m. de profundidad. Colocar los rizomas acostados con las yemas en ambos lados y tapar con unos 5-10 cm. De tierra.
- Trasplante de rizomas con matitas de 1-2 años de edad, con rizoma, se cortan los tallos a 2 m. de altura y se excava la raíz con el rizoma, para ser trasplantada.

La Propagación por sección de tallos

Esta modalidad requiere del aprovechamiento de tallos jóvenes de 2 a 3 años de edad. El procedimiento es:

1. Se parte, divide o secciona el tallo en unidades de dos o tres entrenudos que contengan 3 a 4 nudos con buenas yemas.
2. Entre cada dos nudos se hace un hueco y se llena de agua; posteriormente se tapa y se cubre con tierra,
3. Se plantan de manera vertical, inclinada u horizontal. En los viveros estatales de República Dominicana la forma más conveniente ha sido plantar la sección de forma inclinada. En cualquier caso, debe cuidarse que las yemas laterales no se dañen y dejar una porción de 10 cm. de ramas. Los segmentos del tallo deben ser perforados en los entrenudos y echarle agua dentro del cilindro. Al plantar estos segmentos se puede agregar arena dentro del hoyo para facilitar el enraizamiento. (Enda-Caribe, 1990)

Siembra del tallo

A diferencia del método anterior, se entierra el tallo entero sin dividirlo.

Los pasos son:

1. Se escoge un tallo o brote con edad de 1 o 2 años
2. Se excava una zanja con suficiente profundidad como para acostar el tallo entero.
3. Se coloca el tallo con las yemas de los nudos a los lados.
4. Se le realiza un hueco en cada entrenudo y se llena con agua
5. Luego se tapan con una piedra pequeña o la sección del tallo que fue cortada. Y se cubre todo el tallo con unos 5-8 cm. de tierra.
6. Se moja bien el área donde fue colocado el tallo. Dentro de 2-4 semanas comienza a repollar. Especies muy aptas para este método son: *Bambusa stenostachya*, *Hack*, *Bambusa dolichoclada*, *Hay* y *B. vulgarum* (criolla)

Método de Chusquines

Este método consiste en buscar las plántulas recién inician su desarrollo. Es un método común en Colombia y Costa Rica donde se desarrolló. Su nombre proviene del género *Chusquea* en el que es altamente exitoso.

1. Se repican en los canteros las plántulas de 1 a 3 años (de regeneración natural en el campo). Las secciones a trasplantar deben tener buenas cañas o tallos, altura y diámetro.
2. Al estimularse el desarrollo de nuevos y abundantes "culmos" pequeños, se extraen las plantas trasplantadas para desprenderles los pequeños culmos exteriores (con sus raíces y rizomas) en desarrollo. A estos pequeños culmos se les llama Chusquines. La planta madre se vuelve a colocar en el cantero.
3. Los chusquines son trasplantados en fundas y colocados durante 3 semanas, a sombra controlada y alta humedad. Luego se llevan a la zona de crecimiento para su posterior trasplante en el campo.

Propagación In Vitro

El cultivo de tejidos o reproducción in vitro, ofrece oportunidades únicas para lograr la conversión de células en plantas enteras. Una de las mayores ventajas es para los taxónomos pues recientemente se ha hallado que plantas de bambú que han crecido bajo las correctas condiciones en cultivo de tejido pueden florecer y producir semilla varios meses después de sembradas en lugar de varias décadas después. Aunque el desarrollo de la técnica de cultivo de tejido, es viable, la necesidad de pruebas de campo y de refinamiento de los procedimientos podrían ser un proceso lento y que consuma mucho tiempo, pero una vez establecido, el mismo permite la producción masiva de plántulas a una escala industrial. La técnica de micropropagación (o propagación vegetativa in Vitro), puede producir millones de réplicas de la planta original. En bambú los nudos menores producen yemas axilares que permanecen latentes la mayor parte del año y retoñan generalmente durante la temporada lluviosa; estas yemas tienen la capacidad de transformarse en plántulas completas. Otros métodos de cultivo de tejido, tales como la inducción precoz de rizoma y el tratamiento de las semillas con hormonas, sumado a que aumenta la germinación, induce la formación de rizomas en la mayoría de las plantas son también posibles.

Establecimiento del Vivero

Mediante este procedimiento se facilita el cuidado de las plántulas para su traslado posterior a la zona de siembra definitiva. Una gran ventaja es que la producción de las plántulas en el vivero permite un mayor porcentaje de sobrevivencia en la plantación. La producción de las secciones de propagación requiere de cuidados especiales. Las plantas a reproducir en el vivero deben presentar buenas condiciones de sanidad, vigor y madurez fisiológica. En la República Dominicana, con la finalidad de asegurar una mejor brotación en las estacas, la época de siembra recomendable debe iniciarse a principio de primavera y hasta principios del otoño (abril – septiembre), recordando siempre que:

- Los viveros deben instalarse donde haya abastecimiento de agua abundante y permanente.
- Es necesario mojar los canteros después de la siembra o trasplantes. Esta actividad debe realizarse frecuentemente, pues la brotación del bambú está muy relacionada con la presencia de humedad en el suelo.
- El trasplante debe hacerse con cuidado para evitar que se rompan las raíces y hacerlo rápidamente para evitar la desecación de las mismas.
- Los canteros deben mantenerse libres de hierbas, por lo que es necesario un desyerbo constante.
- Es imprescindible mantener un buen sistema de drenaje que evite el exceso de agua en el terreno del vivero.

Partes del vivero

Un vivero de bambú consta básicamente de tres áreas o secciones que son: 1) la sección del semillero, 2) la sección de crecimiento y 3) la sección del jardín clonal. Los viveros deben instalarse donde haya abastecimiento de agua abundante. Preferiblemente cerca de cursos de agua para mantener la humedad atmosférica bastante alta. Al mismo tiempo, es imprescindible mantener un buen sistema de drenaje que evite el exceso de agua en el terreno del vivero.

6.Silvicultura

La silvicultura es el cultivo de los árboles, en este caso el cultivo del bambú. El conocimiento silvicultural abarca desde las exigencias climáticas y de suelo hasta los cuidados culturales o de mantenimiento incluyendo los aspectos de manejo y aprovechamiento, los cuales se describen a continuación.

Factores Ambientales, Lluvias y Humedad relativa

El rango de requerimientos pluviométricos promedios del bambú va desde un mínimo de

1,000mm. Hasta más de 4,050mm. Se requiere que lluevan al menos 100 mm/mes durante 6 meses para garantizar el desarrollo del bambú. El desarrollo y emergencia de los brotes requiere de al menos 100mm y los rizomas crecen con 200 mm. o más al final del verano (agosto-septiembre). (Soderstrom, T.R. and Calderón E.,C, 1979 y Liese, W., (1985).

En República Dominicana la distribución de los bambúes se encuentra mayormente en zonas de vida correspondientes al Bosque húmedo subtropical, (Bonaó, Villa Altagracia, Monte Plata, La Vega, Sabana de la Mar, etc.). Sin embargo, existen bambúes en la zona de vida de Bosque seco Subtropical en las provincias de Valverde, Santiago y en la zona sur del país. Los bambúes gustan de la humedad relativa alta preferiblemente cercana al 80%. (Soderstrom, T.R. and Calderón E.,C, 1979 y Liese, W., (1985).

Temperatura

La mayoría de los bambúes se desarrollan en temperaturas que varían entre los 9° C. y los 36° C. Sin embargo, algunas especies se desarrollan a temperaturas más frías, tales como algunas especies del género *Arundinaria* que resiste las heladas de Chile. En las zonas frías, las mejores regiones para un crecimiento vigoroso de los rizomas y para el cultivo de matas son aquellas donde hay un período caliente más largo durante el otoño que en la primavera lo que permite que los nutrientes se acumulen en los rizomas. (Soderstrom, T.R. and Calderón E.,C, 1979 y Liese, W., (1985).

Suelo y pendientes

El bambú prefiere los suelos aluvionales y bien drenados. No resiste suelos salinos. Algunas especies de bambú pueden crecer en suelos con pH de hasta 3.5, pero en general el pH óptimo se encuentra entre 6.0 y 6.5 (Liese, W, 1985) . Los bambúes crecen bien en pendientes empinadas, pero no resisten los fuertes rayos solares. El bambú es una especie de hábito forestal, por lo que responderá muy bien si encuentra o se le dispone un mulch (cubierta vegetal) abundante, por otro lado, le gusta tener un suelo aireado razón por la cual es bueno incorporar lombrices para que efectúen esta labor. Es aconsejable además que las hojas que caen no se recojan, sino que se coloquen alrededor de los troncos o culmos donde han de reciclar el silicio y otros elementos necesarios para el bambú. (Jaquit, Net, 2000)

Preparación del sitio de plantación

Las plantas de bambú exigen abundante luz al inicio de su desarrollo; por lo que el terreno debe estar libre de sombra. En terrenos inclinados o susceptibles a la erosión, la sombra se elimina mediante podas y chapeos, usando el método de anillamiento o corona, que consiste en eliminar totalmente las malezas del suelo alrededor de las plantas en un diámetro de 1.5 m.

Hoyado y marco de plantación

El hoyo recomendado para la siembra debe medir 70 cm. de largo, por 50 cm. de ancho y 30 cm. de profundidad. Para el marcado se puede disponer de una cuerda sobre el suelo donde se marca la distancia de los hoyos de acuerdo al marco seleccionado. Los marcos

de plantación deben elegirse respondiendo a si la especie es paquimorfa o es leptomorfa, así como a su porte y crecimiento específico; también depende del producto a comercializar y la calidad o fertilidad del terreno. Los marcos de plantación convenientes promueven la productividad, pero estos solo pueden ser mantenidos con la adecuada selección de las cañas de bambú. Para el marco de plantación deben considerarse además los criterios ecológicos, fisiológicos, de mantenimiento de la plantación incluyendo, el orden de prioridad y el control de plagas.

Plantación

Cuando la plantación se realiza con trasplantes directos (sin la etapa del vivero), es necesario considerar las siguientes recomendaciones:

1. En la propagación por el método de secciones de tallo, es recomendable colocar dos secciones por hoyo; para asegurar un mayor número de yemas con posibilidades de brotación.
2. En la propagación por cepellón o rizoma debe procurarse un buen contacto del cepellón con el suelo.
3. En el caso de las especies ornamentales (*Fargesias*, *Thamnocalamus* y *Sasas*) se les debe brindar abundante agua de riego, suelo rico y protección contra las malezas, a estas especies le hace bien tener una sombra parcial. Para el control invasivo de los rebrotes se recomienda disponer de barreras de unas 30 pulgadas de profundidad. (Jaquit, Net, 2000)

Agua y Riego

Es bueno que las plantaciones de bambú se realicen con las primeras lluvias de las estaciones lluviosas para garantizar la humedad requerida en el suelo para el desarrollo de las plantas. Las plantas adultas pueden resistir un tiempo la inundación o saturación total del suelo, pero las nuevas son relativamente susceptibles tanto a los excesos como a las deficiencias de agua. (Jaquit, Net, 2000)

Etapas de desarrollo de una plantación de bambú

El manejo del bambú está basado en el desarrollo fisiológico del tallo. El bambú adquiere su máximo desarrollo en menos de un año después de haber brotado del suelo o más bien, luego de su establecimiento en el campo, pero no estarán listos para su uso en construcciones hasta alcanzar su plena madurez y dureza. En la mayoría de los bambúes, este período termina entre los 2 y los 6 años. Antes de este tiempo, son relativamente suculentos y las células no han producido suficiente tejido leñoso. En este período se endurecen y adquieren la consistencia o resistencia necesaria para darle un uso diferente al alimento. El desarrollo de una plantación de bambú tiene diferentes etapas conforme a la edad y apariencia de las plantas. Estas etapas son cualitativas y deben desarrollarse para cada especie (Widmer, I., (1990), Castaño F., (1989 y 1990).

En un área poblada naturalmente por bambú normalmente se consideran las siguientes:

1. Fase de renuevo o Brotación: es aquella en la que los culmos, cogollos o brotes están emergiendo, los entrenudos no se han elongado o estirado y están presentes las hojas caulinares. Temporalmente corresponde a edades menores de 180 días.
2. Fase juvenil: también es llamada biche. En ella las hojas caulinares están parcialmente caídas, las ramas empiezan a desarrollarse, el color de los brotes es de un verde intenso. La mayoría de los entrenudos se han desarrollado en tanto que los nudos comienzan a presentar una coloración blanquizca. Este período va de 6 a 12 meses.
3. Fase madura, adulta o comercial: los tallos se tornan a verde pálidos, las ramas están totalmente desarrolladas, la madera se torna resistente y si la zona es relativamente húmeda los tallos presentan algunos líquenes. Ya se puede hacer el aprovechamiento. Este período va desde 1 a 4 años.
4. Fase de sazónamiento: La madera empieza a perder resistencia y se va llenando de líquenes. El follaje es poco denso y el color de los tallos es verde-pálido y amarillento. Va de 4 a 6 años.
5. Fase sobremadura o vieja: Se empiezan a notar signos de degradación en los culmos (quebraduras o rajaduras en los tallos). Hay poco follaje en las ramas y todo de la apariencia y sensación de estar seco.

Corte del bambú

Las varas de bambú deben cortarse por encima del primer nudo del tallo, a nivel del suelo; se recomienda hacerlo anualmente después de los tres a cinco años de plantados (según la especie) con el fin de mantener la actividad de la planta. Se conoce cuando el bambú empieza a madurar porque tiende a perder brillo y su coloración normal. Al momento de cortarse éste no debe tener rizomas nuevos ni tallos en crecimiento.

En los culmos que no se cortan periódicamente los rizomas se vuelven improductivos, pero también los bambúes que se cortan periódica y totalmente pierden su vigor. Para evitar esta situación, las plantas deben quedar por lo menos con un 25% de sus varas en pie.

El cultivador de bambú tiene que determinar la edad del corte teniendo en cuenta el uso y la producción de la especie. Si se cortan tallos demasiado jóvenes, la nueva brotación será mayor, pero los tallos serán pequeños; por otro lado, si se cortan tallos demasiado viejos, los nuevos tallos serán largos pero en reducido número. Esto puede variar de acuerdo con el manejo de la plantación en cuanto al uso de fertilizantes y control de malezas, reduciéndose la cosecha hasta en un año. La variabilidad en la calidad y cantidad de brotes de bambú hace que el propietario de plantaciones deba tener cuidados especiales en el corte. Por esa razón, y con el fin de obtener el máximo rendimiento posible, en cantidad y en calidad de los tallos, en un cultivo o bosque de bambú. Se sugiere tomar en cuenta los siguientes factores:

- Ciclo de corte
- Intensidad de corte, y

- Método para hacer el corte.

Ciclo de corte:

Este es el tiempo que transcurre entre un aprovechamiento o corte y otro. Está determinado por varios factores siendo los más importantes:

1. La madurez del tallo, o sea, cuando está listo para ser cortado.
2. La máxima madurez, o sea, el período después del cual el tallo comienza a deteriorarse hasta morir.
3. La extensión del área que se va a explotar, la demanda del material y la disponibilidad de trabajadores y supervisores. Si la plantación es pequeña, el ciclo puede ser no mayor de un año; si es grande, el ciclo podría ser mayor de 4 años.

Intensidad de corte:

Esto se refiere a la regulación del número de tallos que deben ser cortados en cada intervención o aprovechamiento. La intensidad de corte está determinada por la densidad de la plantación y el grado de madurez de la plantación de bambú. En condiciones apropiadas, el corte será de tallos maduros y juveniles. No es recomendable cortar tallos secos con fines de venta. Se deben cortar los tallos de la fase madura, los débiles y los enfermos; de esta forma, se logra un mejor desarrollo de los tallos jóvenes (que no se deben cortar). Se cortan sólo tallos que estén próximos a alcanzar su completa madurez, cuyos rizomas hayan llegado a la edad en que no producen más tallos.

Fertilización

En terrenos de baja fertilidad o después de un entresaque, se puede abonar las plantas para que los nuevos rebrotes se desarrollen vigorosos y resistentes; ya sea con estiércol o con otros abonos comerciales. Una fórmula ensayada por la Universidad de Colombia, para guadua (*Guadua angustifolia*), en la etapa inicial de plantación con muy buenos resultados, es la aplicación de 60 gr. de urea; 100 gr. de superfosfato triple; 80 gr. de cloruro de potasio y 20 gr. de bórax, a plantas individuales (Castaño, F., 1990).

Control del Bambú

Se ha indicado antes que los bambúes pueden ser divididos en dos grandes grupos: los invasores o leptomorfos y los de matorrales o paquimorfos. Los invasores se propagan a partir de donde fueron establecidos con rapidez, mediante un desarrollo de nuevos brotes alejados del lugar de plantación, por lo que especialmente en sitios donde se emplean como ornamentales deben ser controlados. Para removerlos se requiere cortarlos en la superficie, excavar y cortar el rizoma, regar para propiciar el nacimiento de otras "varas" y volver a cortar con el proceso anterior. Otra vía es la de crear barreras alrededor de la planta al momento de ser establecida en el campo. Para ello se puede utilizar concreto, metal o plástico de alta resistencia a una profundidad mayor o igual a 80 cm. (Jaquit, Net, 2000) Los bambúes paquimorfos, de matorral o macollas, no se expanden con rapidez y basta con realizar un buen programa de cortes y aprovechamientos de los culmos para mantener el control de su diseminación en el área.

Uso y Aprovechamiento

Hay especies muy dinámicas cuya frecuencia de brotación y velocidad de crecimiento, les permite producir diferentes estados y estructuras de su biomasa en corto tiempo. En las especies que son aptas para la alimentación se cortan los brotes tiernos antes de 30 días. Este período también puede aprovecharse para producir varas deformadas para uso decorativo empleando formaleas o moldes. Cuando las varas alcanzan de seis (6) meses a un (1) año de edad, se emplean en la elaboración de canastos, esteras, carteras, paneles, pajillas y otros tipos de tejidos. Entre los dos (2) y tres (3) años las varas se utilizan principalmente en la elaboración de tableros de esterilla y cables. Después de los tres (3) años se emplean en la construcción de estructuras y en la fabricación de pulpa y papel.

El bambú como alimento

A partir de la germinación o brote de las yemas, la primera utilización que se le da al bambú es como alimento humano. Con este propósito se utilizan brotes o cogollos de 10 o 15 días de edad o como muy tardíos 30 días. Para fines de crianza de animales las hojas se pueden emplear muy reducidamente como forraje. Las semillas, por su parte son dadas por numerosos pájaros. y, en la China los osos Panda dependen enteramente de los brotes tiernos para su alimentación. Por otro lado, las hojas de algunas especies son utilizadas para envolver alimentos durante su preparación.

Utilización del tallo del bambú

Cuando no se utiliza como alimento, se diversifica enormemente el potencial de uso del tallo de bambú. El primer uso es muy rudimentario como tubería de conducción de agua, o varilla de construcción, o poste, o para construir casi cualesquier parte de una casa, o conformar parte de sus utensilios. El segundo uso es ya menos rudimentario y está constituido por su transformación en una forma artesanal a mobiliarios, utensilios, artículos decorativos y manualidades. Todos estos usos van a depender de cada especie y de la edad del tallo, gracias a los diferentes grados de dureza, flexibilidad y resistencia que el bambú va adquiriendo a medida que transcurre la primera etapa de su maduración o sazónamiento. En las especies comerciales, esto ocurre entre los 2 y 4 años de edad del bambú. Después de los 6 años, la resistencia del bambú comienza a declinar a medida que el tallo se va secando y su rizoma se vuelve improductivo.

Producción de Varas

La producción de varas varía con la especie de Bambú y la edad de la planta; es influenciada además por el suelo, el clima y el manejo. Dependiendo de estos factores, una mata puede producir de 20 a 50 varas anualmente. Es preferible realizar el aprovechamiento en la primavera.

Beneficios

La estimación para los cálculos considera una plantación realizada a un marco de 3m. x 3m. El aprovechamiento se realiza partiendo del supuesto de veinte (20) varas cosechadas /plantas con un aumento de cinco (5) varas por cosecha cada año, hasta el séptimo año.

A partir del séptimo año la producción se estabiliza. Hay quienes indican que hasta el noveno año se puede continuar incrementando la producción en cinco unidades, pero para fines de esta guía, sólo se calcula hasta el séptimo año. Se plantea un precio de RD\$ 20.00 cada una. (Los precios de compra de las varas variaban desde RD\$ 12.00 hasta RD\$ 80.00, en agosto 2006). El precio de las varas es igual independientemente de su diámetro, aunque parece ser que se ha iniciado una diferenciación en el precio en función de si tiene el mismo diámetro promedio. En caso de procesamiento industrial el valor agregado de la materia prima se estima que alcanza por lo menos los RD\$ 200.00 por vara.

Como se puede observar en el cuadro anterior el cultivo del bambú es altamente lucrativo ya que aún sin considerar que el propio cultivador puede transformar las varas para su venta más o menos elaboradas, puede tener beneficios en una proporción de 7:1 en un período de 10 años. Por otro lado, tampoco se calculan los beneficios por protección y conservación del suelo que obtiene el propietario de una finca de bambú. Si estos beneficios se incluyeran, esta relación se incrementaría de una forma tal que sería incomparable con casi cualesquier otro cultivo.

Plagas y enfermedades

Al parecer, no existen estudios publicados relativos a las plagas y enfermedades que atacan al bambú. En plantaciones las enfermedades que se han observado aparecen en los tallos recién brotados, principalmente al inicio de la plantación, manifestándose por la pudrición y olor desagradable. Entre las plagas se ha observado ataque de insectos del género Homóptera que atacan los tallos vivos; pero no se ha notado que interfieran en su desarrollo. En el país las plagas de mayor importancia económica son las que atacan los tallos cortados, se identifican como polillas y se conoce muy poco sobre estas plagas. (Jáquez R., F., 1990).

Se recomienda entre otros preservativos ácido bórico más bórax más dicromato de sodio en proporción 2:2:0.5; ácido bórico más bórax en proporción 1:1; cloruro de zinc más dicromato de sodio en una proporción 1:1. Todas estas mezclas se utilizan para preservar la madera.

Insectos

Los insectos atacan mucho al bambú, muy especialmente luego de ser cortado para su aprovechamiento. Por tal razón, es necesario tomar los cuidados necesarios para evitar los mayores daños. La protección vegetal se puede dividir en dos líneas: a) la planta en cultivo y b) al bambú como producto. Dos plagas importantes (ejemplares de estos géneros podrían estar presentes) para el país son: a) *La Estigma chinensis* (*Chrysomelidae*), ataca sólo los tallos nuevos en crecimiento y como consecuencia los entrenudos se hacen cortos y algunas veces se tuercen. Si el ataque es severo, los tallos se pierden. Los huevos los dejan en los tallos tiernos y posteriormente el daño que causa la larva hace detener el crecimiento del tallo. b) *Cyrtotrachelus longipes* (*Curculionidae*) es un gusano que ataca el ápice superior de los tallos nuevos y en la mayoría de los casos se los come.

La protección vegetal del bambú (según sea que se aplique) se puede dividir en dos formas: Protección de planta en cultivo y protección al bambú como producto.

Hay dos formas de proteger contra los daños de insectos: 1) la primera consiste en variar la estación de cosecha para alterar el ciclo de vida de la plaga. 2) La otra consiste en tratar los cortes de bambú de manera física o con productos químicos. Los tratamientos físicos incluyen: fuego, hervir la madera y variar la estación de cosecha. Los tratamientos químicos por su parte, incluyen mercurio y solución de ácido bórico, entre otros. Sin embargo, el control más efectivo, ya sea que el bambú esté sin cortar en la macolla o sea que esté en el taller, consiste en que se quemen los tallos que han sido atacados.

Se emplean diferentes formas de tratamiento contra las plagas y enfermedades que atacan los tallos de bambú después de haber sido cortado. El método más común es el uso de Carbosota o de Torsalícida (comercialmente conocido como Nuban 100) o una mezcla de gasoil con gas kerosene; En otros casos, se emplea una mezcla de Torsalícida con gasoil. En todo caso, se dejan las varas de bambú sumergidas en esta mezcla durante por lo menos 3 horas o preferiblemente por 24 horas.

7. Conclusión

El bambú, por sus múltiples usos, su rápido crecimiento, su adaptación a diferentes condiciones ecológicas y el grado de protección que ofrece al suelo, se ha tornado como una alternativa importante para los proyectos de reforestación de cuencas de diferentes países. En la actualidad, se tiene la limitante de llevar a cabo una reproducción masiva de los mismos para responder a la demanda. Tan sólo la demanda del gobierno fue de 800,000 plantas para un ambicioso programa de producción de bambú bajo la responsabilidad directiva de la SEA. El bambú posee entre otras ventajas su gran capacidad de rebrote, su elevada tasa de crecimiento, la poca demanda de mano de obra para su manejo, la existencia de un mercado asegurado por sus múltiples usos o se considera que es la mejor especie para fomentar la reforestación masiva en el país. Dadas las múltiples ventajas que representan el bambú, el Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc., (CEDAF), considera que es una de las especies más promisorias y que puede ser considerada en los proyectos de reforestación.

REFERENCIAS:

- 1.- CEDAF: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal
- 2.- A&L Analytical Laboratories Inc. Memphis, TEN. USA.



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.

Calle Esmeralda # 2847. Colonia Verde Valle.

www.laboratoriosaldemexico.com.mx

44550 Guadalajara, Jalisco.

Tel. 33 3123 1823 y 33 3121 7925.

Información adicional: kcalderon@allabs.com. WhatsApp 33 28 03 79 60.

Laboratorios de Agroecología con una visión social y solidaria

VALORAMOS LA LIBERTAD DE INFORMACIÓN.

ESTE ARTÍCULO ES GRATUITO Y PUEDE SER REPRODUCIDO SIN NINGUNA LIMITANTE.