

DIAGNOSTICO DEL CULTIVO DEL BAMBU
-Análisis de sus modalidades de explotación-



ELABORADO POR:

Ing Ivan Calvo Villegas

Ing Raquel Avilés Chaves

Enero 2003

+

Diagnóstico Cultivo Bambú

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico general de la situación del cultivo del bambú en Costa Rica y analizar sus posibles modalidades de explotación.

Primeramente se presenta una breve reseña histórica de lo que han hecho los diferentes programas de investigación y desarrollo de este cultivo en el país, posteriormente se mencionan las principales características del cultivo, así como sus posibles usos y las diferentes modalidades de explotación que tiene el bambú en el país actualmente con su respectivo análisis financiero.

Finalmente se brindan las recomendaciones correspondientes, entre las que destaca la realización de un estudio de factibilidad para desarrollar sistemáticamente este cultivo en el país, en vista de sus posibilidades económicas y su capacidad de restauración y mejoramiento de ecosistemas.

Historia del bambú en Costa Rica:

En 1973, el Arq. Rafael A. García P., realizó el primer programa de utilización del bambú como material de construcción en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica, bajo un plan de investigación sobre la planta y sus usos. Posteriormente en el año 1978, la Vicerrectoría de Investigación le aprobó un proyecto sobre la utilización del bambú para vivienda.

En 1982, la Vicerrectoría de Investigación autorizó un nuevo proyecto sobre el cultivo del bambú en Costa Rica, a cargo de la Lic. Mayra Montiel L.

Para 1986, se crea el Programa Nacional de Bambú (PROBAMBU), con fondos del Gobierno Holandés, PNUD(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), y participación del Ministerio de Vivienda (MIVAH), cuyo objetivo general fue crear en puntos estratégicos del país, centros para el desarrollo de actividades de investigación, de capacitación y productivas, por medio de módulos experimentales y demostrativos para el desarrollo sostenible.

Según información del Arq. Ronald Rojas, funcionario de PROBAMBU, se seleccionaron zonas como Orotina, San Mateo, Esparza, Turrubares, Siquirres, también algunos sectores de San Isidro de El General, y San Carlos. El Arq. Rojas estimó un total de 1600 casas de bambú construidas durante la vigencia de ese proyecto.

Posteriormente el Programa Nacional de Bambú desaparece para dar lugar a FUNBAMBU, ya como Fundación, intervienen el Ministerio de la Vivienda y el BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica). El objetivo principal de este programa costarricense fue aprovechar el bambú en la construcción de viviendas de interés social para satisfacer las necesidades de la población rural y urbana de escasos recursos, por medio de una solución de bajo costo que contribuyera al desarrollo de las actividades productivas y comunitarias con base en recursos naturales locales. A diferencia del programa anterior se comienzan a adjudicar bonos de vivienda.

La Revista Enlace en su edición n°4, editada en 1996, menciona las bondades del bambú como material de construcción, las cuales fueron comprobadas por el Proyecto Nacional de Bambú de Costa Rica, FUNBAMBU, que durante 10 años recibió el apoyo de instituciones internacionales interesadas en el desarrollo de la tecnología de construcción de la vivienda con bambú, como la OIT, la ONU, el PNUD, el BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica).

Sin embargo dichos logros no pudieron ser evaluados ni corroborados aquí en Costa Rica, ya que el programa quedó trunco. Según manifestación del Sr. Sergio Solano, del Dpto de Supervisión del BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica), el Gobierno de Costa Rica abortó el programa por problemas administrativos, y suspendió el giro de las partidas respectivas; según estimaciones del Sr. Solano se desembolsó menos del 50 % de lo que se tenía presupuestado.

En este programa no tuvo participación el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Universidad de Costa Rica ni el Instituto Nacional de Aprendizaje.

ORIGEN Y CARACTERISTICAS DEL BAMBU:

La palabra bambú data de 400 años AC. La historia del bambú se remonta al comienzo de la civilización en el Asia y esta relacionada con todas las actividades del hombre.

Botánicamente se clasifica como "bambuseae", una tribu de la extensa familia de las gramíneas, considerada como una de las plantas leñosas, definida como una angiosperma; por las características del tallo y por la forma de las hojas se ubica entre las monocotiledóneas.

En América, el bambú se extiende desde la parte oriental de Estados Unidos hasta el sur de la Argentina, con gran variedad de especies de bambú. Algunas especies se han extendido en diferentes países por el transporte de estacas de bambú para servir de soporte ó tutores en las plantaciones de banano y en las enredaderas de ñame.

Entre los factores climáticos, es importante mencionar que el bambú requiere alta precipitación, entre 1270 mm y 5000 mm. La temperatura en la que se desarrolla el bambú, varía entre los 9 y los 36 °C, sin embargo existen especies que crecen en temperaturas y altitudes mayores. No obstante el rendimiento y el desarrollo están muy relacionados con la temperatura.

La humedad relativa es uno de los factores determinantes en la distribución de las especies. El bambú se encuentra en zonas de humedad relativa alta, con valores alrededor del 80 %.

Las diferentes y diversas especies de bambú existen en forma natural en la flora de todos los continentes del mundo, salvo Antártida y Europa. Los dos centros de mayor diversidad son: Asia (el este y sureste) y América (centro y sur).

Existen variedades con cualidades diferentes y muy únicas, capaces de satisfacer necesidades económicas, ecológicas y sociales al hombre.

En el mundo se cree que existen más de 1300 especies, de las cuales en nuestro país se destacan varias de gran valor económico, entre las que podemos citar:

Bambusa guadua
Bambusa vulgaris
Dendrocalamus giganteus
Gigantochloa apus
Phyllostachys aurea.

Costa Rica se encuentra en el centro del cinturón ecológico y privilegiado por la Naturaleza para el hábitat del bambú, ya que presenta la humedad relativa ideal y la precipitación pluvial propicia.

El bambú es una planta que una vez establecida resiste las inclemencias del medio tales como las lluvias prolongadas, grandes períodos de sequía, vientos fuertes e incluso los de orden edáfico con pH muy ácido.

La Lic. Mayra Montiel, especialista en bambú, manifiesta que el trabajar con esta planta implica dedicación y cuidado pues los estudios realizados en investigación, han demostrado que es delicada en el inicio de su establecimiento, por tal razón se han tenido que desarrollar técnicas de cultivo adaptadas a nuestras necesidades, pues no se pueden utilizar sistemas exóticos, sino que se han hecho modificaciones apropiadas para las condiciones ambientales de cada zona y de la especie que se emplea.

POSIBILIDADES PARA SU EXPLOTACION:

Construcción y Arquitectura:

Según cálculos de HABITAT, las necesidades de vivienda de la población mundial se duplicarán a mediados del presente siglo, hay casos particulares como el de Africa, donde se triplicará. La ONU estima que por lo menos 100 millones de personas en el mundo no tienen casa alguna.

Según comentarios de la Licda Mayra Montiel, en Costa Rica el desconocimiento total de las propiedades y posibilidades del bambú, que no es una planta tradicional en nuestro medio, ha provocado un uso muy limitado de este cultivo, sin distinción de especie ó variedad, lo que ha ocasionado aplicaciones erradas causando un efecto negativo para su uso en la construcción de viviendas.

En su tesis de graduación en 1986, el Ing. Civil Rogelio Moya Murillo, estableció unas variables comparativas entre la madera y el bambú:

- El esfuerzo de compresión resultó similar entre la madera y bambú, lo que lo hace competir por costo.
- En el esfuerzo de flexión el bambú resultó tan resistente como la madera.
- El esfuerzo de cortante, es la fuerza que menos resiste el bambú en comparación con la madera. Lo anterior se da porque la madera sólida tiene una estructura tal que entrelaza sus fibras en determinada forma, en el bambú no se entrelazan sino que están unidas por pectina, la cual no resiste el esfuerzo cortante.

En el mismo trabajo de investigación el Ing. Moya recomienda no iniciar un plan masivo de vivienda por falta de experiencia, personal capacitado y materia prima.

Además sugiere ampliar y sistematizar los conocimientos de las estructuras hechas de bambú de diferentes especies aptas para la construcción, sobretodo en las uniones de sus elementos.

Recomienda también investigar más intensamente sobre vigas y columnas de concreto reforzado con cables de bambú, para determinar las posibles aplicaciones estructurales. Además investigar procedimientos de bajo costo para solucionar el problema de la adherencia del bambú en el concreto.

El Sr. Manuel Retana, Gerente de Agroindeba S.A., empresa dedicada a la fabricación de muebles de bambú, considera que existen variedades de bambú como las guaduas, que son bastante resistentes al corte, sin embargo la disposición de las fibras es más lineal con respecto a la madera, para lo cual se debe contar con suficiente experiencia para trabajar este material.

AgroConstrucción:

En la construcción se ha comprobado que las especies *Bambusa guadua* y *Dendrocalamus giganteus* son las de mayores posibilidades y promesas en campos específicos de infraestructura rural tales como instalaciones para acueductos de riego, edificación de puentes, sistemas de aguas negras, refuerzo y construcción con bambú-cemento de tanques de captación para agua, tanques de aguas negras y para tubería de agua potable en viviendas. También es usado para construcción de edificaciones agrarias como bodegas, granjas avícolas, porquerizas, barbacoas y otros.

Industria del papel y textil:

El bambú presenta una opción más ventajosa para la industria del papel que el eucalipto y los pinos, primero por su rápido crecimiento y segundo por sus cualidades anatómicas que lo hacen óptimo para la producción de pulpa. En la India se procesan anualmente un millón de toneladas de bambú destinadas a producir papel de magnífica calidad.

Energéticos y combustibles:

La extracción de alcohol y aceites lubricantes a partir de los almidones del bambú ofrece una gran posibilidad en los momentos actuales en que se buscan sustitutos de los derivados del petróleo.

Opción forestal:

El bambú es una planta anciana, durante su larga existencia en la Tierra, nunca ha reemplazado ni destruido los bosques, al contrario siempre ha vivido en armonía con ellos. El secreto de esta relación armoniosa y delicada es una característica importante de la biología reproductora que comparten la mayoría de los bambúes y es el ciclo de floración que varía de especie a especie y aún entre poblaciones de una misma especie.

La posición ecológica del bambú en ambientes distintos es generalmente invariable. De todos los estudios que se han llevado a cabo sobre la ecología del bambú, sabemos que es la planta que actúa como un cicatrizante para daños que sufre un ecosistema, cuando se cae un árbol, ocurre un derrumbe ó se produce un incendio, el bambú se extiende y rápidamente cubre el área dañada. Los rizomas y raíces penetran y sostienen el suelo de tal manera que la erosión es efectivamente prevenida. Protege tanto la erosión de suelos como las cuencas hidrográficas, además el bambú después de cuatro años puede y debe explotarse racionalmente.

De hecho en ecosistemas dañados los bambúes mantienen el ciclo de nutrientes, que normalmente degradaría bajo tales condiciones. No existe una planta mejor para prevenir la erosión (por su rápido crecimiento y su estructura de rizomas y raíces), ó producir grandes cantidades de oxígeno (por su metabolismo rápido y la gran cantidad de hojas que produce).

En el campo de la fijación de carbono es el bosque más dinámico del mundo, produciendo grandes cantidades enormes de oxígeno producto de su dinamismo constante, es el más recomendado para la conservación del suelo, cuencas hidrográficas y bosques. Los suelos reforestados con bambú no se podrán nunca más erosionar, es importante saber que el bambú intercalado con árboles maderables se desarrolla muy bien, funcionando como una barrera natural contra plagas y enfermedades.

En 1998 el Senador Duncan Hunt, dirigente de la fundación "World Emergency Relief," recomendó el uso del bambú para descontaminar el río Choluteca, el cual atraviesa la ciudad de México. El proyecto consistió en sembrar bambú en la riberas del río para que actuara como agente descontaminante. Este tipo de proyecto ya había sido establecido en Río Nuevo, California al norte de la ciudad de Mexicali, México.

Industria Alimenticia:

La demanda futura del bambú se ubica en dos áreas de producción, comestible y producción para madera. La producción de tallos comestibles, predice convertirse en un importante cultivo para consumo local y exportación en Australia. En Estados Unidos se espera un incremento en la demanda futura ya que la migración de orientales continuará creciendo paulatinamente, implicando que la demanda por los tallos presentará el mismo comportamiento, adicionalmente sus ventajas nutritivas y su producción orgánica, lo hacen ser un producto apetecido en la mesa.

El bambú comestible en Estados Unidos se importa de países del continente asiático y es consumido principalmente por la colonia oriental que se localiza en todo el país centralizada en los estados de Chicago y Nueva York. Se estima que el consumo oscila entre 4,000 y 12,000 toneladas por año, en promedio seis millones de kilogramos. Se tienen estadísticas que demuestran que para 1995 cerca de 30,000 restaurantes consumieron un promedio diario de 30 libras de alimento y las importaciones anuales alcanzaron aproximadamente US \$ 160 millones de este alimento.

En el mundo se consume cerca de uno a dos millones de toneladas de brotes de bambú cada año. Australia consume entre 4,000 y 12,000 toneladas de bambú importado cada año, situación similar se presenta en Estados Unidos.

Las estadísticas indican que en el hemisferio Norte se puede producir más de 10,000 kilogramos de tallos comestibles por hectárea cada año.

El bambú utilizado en forma comestible también se explota maderablemente, la tala se da posterior a la primera cosecha de tallos, para ello se debe cortar la vara en diferentes épocas, por eso la estrategia de manejo tiene que asegurar los dos procesos para maximizar la producción, ya sea tallos comestibles ó madera, pero no los dos al mismo tiempo.



También se proyecta un incremento en el consumo de los países asiáticos como planta ornamental, la producción de bambú comestible en esta región está disminuyendo dado que las plantaciones se están orientando hacia la producción de papel, principalmente en la India.

Uso actual en Costa Rica:

Actualmente el bambú que se cultiva en el país se vende internamente y se utiliza en la fabricación de muebles.

Sin embargo según comentarios del Sr. Manuel Retana, Gerente General de Agroindeba, empresa dedicada a la fabricación de muebles de bambú, existe un amplio mercado para este producto en el exterior, tanto en Europa como en Estados Unidos.

Existen dos áreas de siembra en el país, una ubicada en la Estación Experimental Los Diamantes en Guápiles (150 Ha) y la otra en Pedregosito de Pérez Zeledón propiedad del señor Manuel Retana (70 Ha). En el primer caso las cañas se venden en finca a exportadores, fabricantes de muebles y constructores de cabañas para uso turístico, en el segundo caso el empresario lo utiliza directamente en la fabricación de muebles para venta local.

A nivel internacional se está incrementando la demanda de bambú comestible, que puede considerarse como otro posible uso para la producción nacional.

Análisis financiero de tres diferentes modalidades de producción

Bambú exportable para consumo humano:

Esta modalidad de producción no se ha desarrollado en el país, sin embargo la tesis de los estudiantes de la UACA titulada 'Bambú comestible de exportación' presenta un panorama muy favorable en el mercado internacional para esta modalidad de uso.

En el Flujo de caja que se anexa se observa que al precio de \$1/Kg de bambú fresco se presentan indicadores muy favorables que permiten compensar los costos iniciales de producción y obtener una rentabilidad sobre la inversión de 62%.

Caña de bambú para venta local

Según información suministrada por personal de la Estación Experimental Los Diamantes, en esta modalidad de comercialización el metro lineal del producto se vende en finca a \$0.25. Las cañas o culmos se comienzan a cosechar a partir del sexto año de sembrada.

El rendimiento promedio por hectárea es de 500 cañas por año, con un largo que oscila entre los 12 a 15 metros cada una.

En el Flujo de caja incluido en el anexo se presentan los indicadores financieros estimados por hectárea de bambú para venta local, a un plazo de 10 años. Se puede apreciar que estos indicadores son negativos para el período analizado debido al bajo precio del producto, que al momento del estudio es de \$0.25/metro lineal; este precio compensa los costos anuales de producción pero no es suficiente para compensar los costos de los primeros años del producto, cuando la plantación aún no está produciendo.

El precio mínimo recomendado para la venta de metro lineal debe ser al menos de \$0.47. Este valor permite obtener indicadores de equilibrio (VAN = 0 y TIR = tasa descuento).

Caña de bambú para exportación:

En esta modalidad el precio actual por metro lineal es de \$3 (CIF), mientras que los costos de producción son prácticamente los mismos que el bambú de uso nacional, con excepción de los costos de comercialización que ascienden a la suma de \$2.060.00/contenedor e incluyen flete marítimo, bunker, chasis y otros cargos portuarios.

Se estima que cada Ha de bambú produce 500 tallos por año, lo que implica el uso de un contenedor por Ha por año.

Los indicadores financieros por Ha para el período de 10 años en esta modalidad de comercialización son favorables, el VAN es de ¢6,541,201.50 (¢654.120/ año en promedio) y la TIR de 53%, lo que evidencia que esta forma de comercializar es muy superior en rentabilidad a la venta local.

Estos indicadores financieros son muy similares a los del bambú de exportación para consumo humano, por lo que se puede inferir que el futuro de este producto se encuentra en el mercado externo.

Resumen de indicadores financieros para tres modalidades de comercialización de bambú Costa Rica. 2003

Modelo de comercialización	Indicadores financieros		
	VAN	TIR	B / C
Caña para venta local	- ¢912,144.24	-1.93%	0.49
Caña para exportación	¢6,541,201.50	53%	3.14
Tallo comestible para exportación	¢6,380,140.26	62%	3.5

Conclusiones y recomendaciones

1. Considerando los problemas actuales de deforestación, el bambú se presenta como una excelente alternativa para detener este proceso, por medio de la siembra sistemática de esta especie que es de rápido crecimiento, efectiva para la recuperación de suelos y que permite una explotación gradual y sostenida.
2. Es una planta que no interfiere con los bosques, más bien vive en armonía con ellos, ya que cubre áreas desprotegidas, contribuyendo al equilibrio natural del ecosistema, lo que la hace muy apreciada en la nueva rama denominada Ecología Restaurativa.
3. La explotación comercial de este producto es amigable con el ambiente ya que el bambú fija nutrientes en el suelo, produce oxígeno, protege y limpia las cuencas y sustituye el empleo de otras especies forestales de más lenta recuperación.
4. El ciclo productivo del bambú inicia hasta el sexto año después de la siembra, lo que hace que los productores no dispongan de alternativas económicas durante ese período. Ante esta situación se hace necesario el reconocimiento de esta actividad como un producto forestal, estableciendo un incentivo para promover su desarrollo, al igual que lo hacen países como Colombia, Brasil y otros del continente asiático, cuyos productores gozan de este reconocimiento.
5. Existe una demanda importante por parte de países, como Italia y Alemania, de cañas de bambú para confección de muebles, lo que demuestra el potencial que tiene este insumo.
6. Una vez que inicia la producción el bambú presenta múltiples beneficios económicos, no sólo por la generación de empleo en su fase agrícola, sino por el uso que se le puede dar al producto, tal como confección de muebles, construcción de casas, fabricación de papel y otros. También se debe señalar la generación de divisas cuando el producto es exportado.

7. El potencial económico de esta actividad productiva, aunado a su capacidad de restaurar ecosistemas dañados hace que sea una excelente alternativa para desarrollar comunidades, tal es el caso del cantón de Puriscal, que se caracteriza por ser una zona agrícola que presenta altos niveles de erosión con los consiguientes problemas económicos y sociales asociados a las pocas oportunidades productivas; esta situación está produciendo altos índices de migración entre la PEA (población económicamente activa). De esta manera los habitantes de Puriscal y de la Reserva Indígena de la zona aledaña de Quitirrisí se verán directamente favorecidos por el desarrollo de este Programa.

8. Se recomienda realizar el estudio de factibilidad para la siembra y comercialización del bambú. Este estudio debe orientarse principalmente hacia la exportación del producto, ya sea como materia prima o procesado (cañas, tallos comestibles o muebles) debido a que esta es la alternativa más rentable para el productor.

Bibliografía:

Bambú. Revista Forestal Centroamericana (Abril-Junio). N° 26, p.33-34. 1999

Guillén Fuentes, Arturo y otros, 'Bambú comestible para exportación'. Trabajo para aprobar el curso: Elaboración y evaluación de proyectos. Colegio Iñigo de Loyola. Universidad Autónoma de Centroamérica. Costa Rica 1998.

Montiel Longhi, M; García Picado R.A. Bambú: Análisis de una alternativa de desarrollo. Universidad de Costa Rica. Vicerrectoría de Investigación. Guía Agropecuaria v.5 (9): 53-59. 1987

Montiel Longhi, M. Cultivo y uso de bambú en el Neotrópico. Planting and using bamboo in the Neotropics. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 1998

Moya Murillo, R. Construcción con bambú. Tesis de graduación. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil. Universidad de Costa Rica. 1986

Proyecto Centroamericano de bambú: solución para la gran casa común. Revista ENLACE (Costa Rica): N° 4, p. 18-20. 1996

Vindas Baldares, A. Proyecto Nacional de Bambú. Perfil de proyecto para la creación de centros experimentales de capacitación para el desarrollo sostenible. San José, Costa Rica 10p. 1994.

Entrevistas:

Mayra Montiel . Especialista en bambú. Universidad de Costa Rica.

Manuel Retana Jiménez. Gerente General de Agroindeba, Pérez Zeledón.

Ing. Antonio Bogantes. Estación Experimental Los Diamantes, Guápiles.

Arq. Ronald Rojas. Exfuncionario de FUNBAMBU.

Ing. Gonzalo Gallego. Gerente General de Bambuzero S.A., Alajuela.

Jorge Viales. Empresario exportador de bambu.

Lizeth Alfaro. Coordinadora de ventas de Maersk Sealand.

Sergio Solano. Departamento de Supervisión del BCIE.

ANEXOS

PROYECTO PRODUCCION OE BAMBU

Flujo de caja para caña de construcción para venta nacional

Análisis por Ha (colones)

Tipo de cambio (¢/\$) 17-12-02 377,68
 Tipo de cambio (¢/\$) 30-06-98 256,85

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

INVERSION

Siembra y mantenimiento plantación 686.349,27

COSTOS

Mano de obra	154.669,63	184.509,43	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11	182.520,11
Materiales	58.250,00	80.900,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00	113.000,00
Cosecha y comercialización					10.141,21	10.141,21	10.141,21	10.141,21	10.141,21	10.141,21	10.141,21
TOTAL	212.919,63	265.409,43	295.520,11	295.520,11	305.661,32						

INGRESOS

Venta de tallos 566.520,00 566.520,00 566.520,00 566.520,00 566.520,00 566.520,00

Flujo de caja -686.349,27 -212.919,63 -265.409,43 -295.520,11 -295.520,11 260.858,68 260.858,68 260.858,68 260.858,68 260.858,68 260.858,68

VAN -912.144,24

TIR -1,93%

Relación B/C 0,49

Precio mínimo de bambú (¢/metro) 177,51

Precio mínimo de bambú (\$/metro) 0,47

9 de enero de 2003
DA-01-2003

PARA: Ing Alvaro Rodríguez Aguilar
Ing Alfredo Bolaños H.



DE: Ing Ivan Calvo Villegas
Raquel Avilés Chaves

ASUNTO: Respuesta INTA-I24-02

En atención a su oficio le remitimos el informe "Diagnóstico del cultivo del bambú. Análisis de sus modalidades de explotación".

De acuerdo con el estudio realizado de las diferentes modalidades de explotación del bambú, su potencial económico y su capacidad de recuperación del ecosistema, consideramos que es conveniente proceder a realizar un estudio de factibilidad detallado para desarrollar este cultivo en el país.

El presente documento incluye:

- Historia del bambú en Costa Rica.
- Origen y características del bambú.
- Posibilidades para su explotación.
- Uso actual en Costa Rica.
- Análisis financiero de las diferentes modalidades de producción.
- Conclusiones y recomendaciones.