

竹

el bambú

Estudio del Mercado Mundial

VOLUMEN I



INDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO	1
	Propósito	1
	El recurso	2
	Usos y aplicaciones del bambú	3
	Regiones productoras potenciales	4
	Países exportadores y ubicación de México	5
	Países importadores y ubicación de México	5
	Condiciones de competitividad	7
	Los productores potenciales	7
	El establecimiento del cultivo y su aprovechamiento	9
2	INTRODUCCIÓN	12
3	IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL	19
	Generalidades	19
	Áreas de actividad y usos que conforman el mercado potencial del bambú	23
	a) Manufacturas artesanales y semindustriales	24
	b) Construcción	26
	c) Producción industrial	29
	d) Alimentación	29
	e) Materia prima para la industria	31
	Aprovechamiento	31
	Tipos de cartón y papel	33
	Producción de carbón vegetal	33
	Bonos de captura de carbono	38
4	UBICACIÓN DE MÉXICO EN EL CONTEXTO MUNDIAL	45
	Evolución histórica	45
	El contexto internacional	47
5	COMERCIO INTERNACIONAL DEL BAMBÚ	49
	Evolución histórica	50
	Países exportadores y ubicación de México	52



	Paises importadores y ubicación de México	54
	Importancia relativa por país	66
	Análisis de competitividad	56
	Estructura de la demanda internacional y patrones de consumo	57
6	UBICACIÓN DE LAS REGIONES PRODUCTORAS	58
	Evolución histórica	58
	La principales regiones potenciales de producción	59
	Tipos de productores potenciales	66
	Estrategias para iniciar un producción eficiente	69
	La unidad experimental de reproducción y propagación del bambú	71
7	PRODUCCION Y COSTOS DE PRODUCCION EN UNA UNIDAD TIPO	78
	Proyecto	78
	Objetivo	78
	Superficie y características	78
	Procesos de trabajo, producción y aprovechamiento	79
	Establecimiento de la plantación	79
	Aprovechamiento	86
	Manejo postcosecha	92
	Necesidades específicas de la plantación	97
	ESTUDIO FINANCIERO DE LA UNIDAD TIPO DE EXPLOTACIÓN	100
	Necesidades de capital	100
	Ingresos y egresos	100
	Programa de producción e ingresos	101
	Costos y gastos de operación	101
	Depreciación y amortización	102
	Impuesto y tasa de descuento	102
	Rentabilidad financiera y evaluación del proyecto	102
	PLAN DE ACCIÓN	104
8	LA COMERCIALIZACIÓN DEL BAMBÚ	106
	Flujos de comercialización	107
	Las empresas integradoras	110



	Márgenes de comercialización	116
	Estrategias de promoción de ventas	117
9	TRANSFORMACION INDUSTRIAL	119
	La producción de celulosa y papel	119
	La coproducción de celulosa y etanol	126
10	ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DEL BAMBÚ	130
11	PROPUESTA DE ACCIONES Y POLITICAS	133
	Estratégias	135
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
	Conclusiones	137
	Recomendaciones	139
	OBRASCONSULTADAS	141
	DIRECTORIO	s/n

竹

RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO

PROPÓSITO

El bambú es un recurso natural que ha sido aprovechado intensamente por el hombre durante milenios en las regiones más populosas de la Tierra.

La planta es común a todas las regiones tropicales; en algunos continentes se extiende al norte y al sur de los trópicos de Cáncer y Capricornio.

El potencial de los bambúes nativos de México ha sido utilizado muy limitadamente por razones históricas, culturales y económicas. Generalmente la planta es denigrada y combatida por que se le considera una plaga, particularmente en las zonas donde se cultivan café, plátano, tabaco y cacao, y se cría extensivamente el ganado vacuno.

Desde luego que si la propagación y el crecimiento de esta planta, como ocurre con muchas otras, no se sistematiza y controla, es tal su energía que efectivamente puede estorbar e incluso impedir el desarrollo de casi cualquiera otra.

Es hasta tiempos muy recientes y tomando como referencia las experiencias de campo y laboratorio de Colombia, Costa Rica, y el Brasil, que, se está considerando seriamente en México la posibilidad de utilizar el bambú como un recurso alternativo, complementario y sustituto de materiales que tienden a escasear rápidamente. Tal es el caso de la madera y su principal derivado, el papel.

El propósito de este estudio es analizar y caracterizar la naturaleza del bambú y su capacidad potencial para sustituir el empleo de la madera en diversos usos, procurando mediante este relevo generar beneficios económicos, sociales y ecológicos al país. Al



mismo tiempo, intenta establecer las condiciones que podrían favorecer el inicio y desarrollo de su cultivo, así como la comercialización de sus productos. El estudio pondera ese potencial y estas posibilidades con referencia, en todos los casos, a las condiciones nacionales con relación al ámbito mercantil mundial.

Actualmente, desde el punto de vista comercial la producción del bambú puede considerarse inexistente y en consecuencia, la participación del país en el mercado mundial de este recurso y sus derivados es mínima, prácticamente nula.

EL RECURSO

El bambú es un recurso natural renovable que cultivado en forma sistemática, con una tecnología simple y de bajo costo, llega a conformar en un tiempo relativamente breve plantaciones forestales perennes, sujetas a pocos riesgos y cuya producción puede colectarse y habilitarse con facilidad y sin grandes gastos para colocarla en el mercado.

Su composición orgánica y estructura morfológica, así como la calidad leñosa de sus tejidos, confieren al bambú capacidades que lo sitúan entre las especies forestales más útiles y de mayor rendimiento comercial, capaz de suplir a la madera arbórea eficazmente en varias aplicaciones.

Las características que ubican favorablemente al bambú frente a otras especies forestales son:

- Se reproduce y prospera fácilmente con un mínimo de cuidados y a bajo costo.
- La rapidez de su crecimiento supera a la de cualquier otra planta.



- Las plantaciones de bambú son perennes, si se les trabaja adecuadamente, ya que los tallos se reproducen repetidas veces a partir del mismo rizoma durante decenas de años.
- Es un material con altos índices de resistencia mecánica y al mismo tiempo muy ligero y fácilmente manipulable.
- Los costos de arrastre y almacenamiento son bajos, muy inferiores en comparación a los de rollizos de árbol.
- Las instalaciones, herramientas y equipos necesarios para su manejo y procesamiento son sencillos y de bajo costo.
- La transportación del material en el campo puede hacerse con vehículos ligeros, incluso manuales, por caminos y brechas sin revestimiento.

USOS Y APLICACIONES DEL BAMBÚ DE MAYOR SIGNIFICACIÓN PARA MÉXICO

A. Manufacturas artesanales o semi-industriales

- Con los tallos y diversos cortes de éstos 'en forma de tabletas, varillas y tiras, la fabricación de muebles, cestería, esteras, pantallas, persianas y cortinas; enseres diversos, utilitarios y decorativos; juguetes, vasijas, empaques, toneles y otros tipos de contenedores, etc.

B. Material para la construcción

- En el campo, como acotamientos, barreras rompe vientos y sombríos; en obras de protección y control de tierras y aguas; para el manejo de cultivos, constituyendo estacas, apoyos, respaldos y puntales; en la construcción de viviendas, cercas, corrales, cobertizos, asoleaderos, graneros, depósitos para materiales, máquinas y herramientas; establos, puentes, embalses, barreras de contención, etc.



- En la realización de obras civiles y arquitectónicas, para soportar y apuntalar cerramientos y entresuelos, troquelar cimbras, entibar muros, ademar excavaciones, hacer andamios, formar **casetones**, etc.

- Formando parte integral de las construcciones en estructuras, entramados, pisos, vigerías, techos y plafones; utilizado como columnas, postes, balaustres, barrotes o pasamanos; constituyendo muros, recubrimientos y acabados.

C. Productos industriales

- Tableros rígidos, contrachapados y aglomerados; duelas, parquets, adoquines y tejas, puertas, closets, y componentes arquitectónicos prefabricados modulares.

D. Alimentación

- Brotes o cogollos de bambú procesados y empacados para la exportación.

E. Obtención de Etanol, celulosa y pulpa para la fabricación de papel

REGIONES PRODUCTORAS POTENCIALES

Las condiciones físicas y ambientales en las que prolifera el bambú son las que caracterizan a las regiones de clima tropical húmedo con vegetación de bosques mesófilos de montaña y de bosques tropicales, tanto perenifolios como caducifolios y subcaducifolios. El área que estas regiones ocupan, en conjunto, representa el 36% del territorio nacional.

Dentro de ellas hay zonas que son especialmente favorables al cultivo del bambú debido a la conformación del terreno, la calidad



del suelo y la periodicidad de las lluvias. Estas se localizan en una alta proporción sobre las vertientes del Golfo de México y del Pacífico que corresponden, por una parte, a zonas de los estados de San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla y mayoritariamente a los de Veracruz, Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Por la otra, sobre la costa sur, a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.

En estas regiones, en las mejores tierras prevalecen los cultivos de café, plátano y tabaco con los cuales el bambú no disputaría el espacio fértil, ya que éste se acoge a terrenos más escabrosos.

PAÍSES EXPORTADORES Y UBICACIÓN DE MÉXICO

Los principales países exportadores de bambú con un cierto grado de elaboración son China y la India. Ambos países controlan alrededor del 80 % de la producción mundial. China, Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón son predominantemente los que exportan el bambú como materia prima.

México no cuenta con una producción comercial suficiente que garantice una oferta mínima capaz de satisfacer mercado alguno, ni propio ni externo.

PAÍSES IMPORTADORES Y UBICACIÓN DE MÉXICO

Estados Unidos es uno de los mayores consumidores de bambú, sus importaciones alcanzan los tres millones de dólares. De ellas, el 71 %, proviene de China; y el resto de Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón.

Los cogollos de bambú constituyen una parte importante de estas importaciones ya que un amplio sector de la población de ese país es de origen asiático y los consume regularmente como parte de su dieta, asimismo otros sectores gustan de ellos como bocadillos



o complemento de diversos platos. Las perspectivas para la posible producción mexicana de este alimento procesado y empacado, son muy promisorias, ya que actualmente estos productos proceden casi exclusivamente de Asia.

Es notable el costo de transporte en que incurre la economía norteamericana con las importaciones de bambú. Más de medio millón de dólares, casi el 19% del valor del monto total de las importaciones le cuesta traerlo desde la región asiática.

El comercio exterior mexicano de bambú es deficitario. En 1995 las importaciones, provenientes de Taiwan, superaron a las exportaciones en casi 4 veces. Su posición es como comprador, importador de estos productos.

El bambú recurso forestal maderable, nos lleva a valorar la importación de productos de madera que hace nuestro país: en 1995 las importaciones nacionales de madera y sus derivados casi alcanzaron los 5 000 millones de dólares, destacando la pulpa de papel, la celulosa, el cartón y todo tipo de papeles, que contribuyeron con el 89% del total. La de tablas, tablones y viguetas representó en 1995 el 12% del total de las importaciones de madera, con un valor de 2.2 millones de dólares. Con fluctuaciones en el periodo de 1992 a 1994, que van desde los 7.5 a los 2.2 millones de dólares.

El 98 % de estas importaciones proceden de los Estados Unidos.

Todos estos datos indican el potencial del mercado para el bambú que **México** podría producir, ya que su utilidad primaria es como sustituto de la madera en muchas de sus aplicaciones en condiciones que lo favorecen.



CONDICIONES DE COMPETITIVIDAD PARA UNA PRODUCCIÓN NACIONAL

A **México** le favorece comercialmente su situación geográfica, cercana y de fácil acceso -tanto por vía terrestre como marítima- a los Estados Unidos y Canadá, dos de los mayores consumidores de bambú en el ámbito mundial.

Las ventajas de esta situación se fortalecen gracias a la disminución de gravámenes, facilidad de transporte y otras condiciones producto de acuerdos internacionales como el Tratado de Libre Comercio.

Igualmente lo privilegia su posición entre los océanos que son dos vías de navegación directa a los principales puertos de los países más desarrollados económicamente en la cuenca del Pacífico, en Europa y Norteamérica.

Deben considerarse también, en este caso, entre los factores que pueden favorecer a **México** en la competitividad del bambú, el bajo costo de la mano de obra campesina en amplias regiones del país que reúnen las condiciones naturales más adecuadas para su producción.

LOS PRODUCTORES POTENCIALES

La gama de posibles productores de bambú es muy amplia, como ya se ha dicho, incluye en distintos grados y con propósitos diferentes, a prácticamente todos y a cualquiera que practique la agricultura en las regiones tropicales húmedas del país.

Sin embargo, si se consideran, de acuerdo con los propósitos de este estudio, sólo a aquellos que potencialmente podrían participar en proyectos de producción y comercialización con la intención de llegar a sustituir efectivamente, en la práctica y en el mercado, a la madera en muchas de sus funciones, el perfil de los posibles productores es mucho más específico.



De acuerdo a nuestro estudio los cafeticultores serían los primeros interesados en el bambú como cultivo complementario comercial, aunque la definición de la viabilidad y conveniencia del establecimiento del cultivo depende del análisis concreto de cada caso.

Entre los cafeticultores hay dos sectores productivos principales, uno es el de los grandes productores, con capital, tecnología avanzada y mayor capacidad de producción; éstos han desarrollado una estructura de administración y comercialización de gran dimensión y altamente eficiente que no requeriría de mayores esfuerzos para incorporar la producción del bambú en sus programas de acción.

El otro sector es el de pequeños productores, que en su mayoría son indígenas y que trabajan bajo el régimen de tenencia de la tierra denominado minifundio, es un sector que cuenta con un bajo nivel tecnológico, que produce y transforma su producto con una organización sustentada en el trabajo familiar y que se realiza con herramientas y maquinaria más bien sencilla y manual.

Sin embargo, en esas condiciones, los pequeños productores ha encontrado en la producción de alta calidad un sustituto a la cantidad, -así, por ejemplo, son los más involucrados en la producción de café orgánico-, y con base en la calidad lograda, han conseguido también la formación de organizaciones que les permiten una comercialización en cada vez mejores términos.

El tipo de explotación del bambú que podrían realizar estos dos sectores es evidentemente distinto.

Las grandes plantaciones, serían mayormente atractivas para los empresarios con más poder económico, quienes tendrían posibilidades de iniciar sin tropiezos la producción en el volumen que requiere una explotación industrial de la planta. A este tipo de



productores les interesará, desde luego, la posibilidad de utilizarlo en sus propias agro-industrias como sustituto de la madera y en la producción de pulpa de papel con miras al consumo nacional y a la exportación.

A los pequeños productores, les interesará el potencial del bambú para la creación de bosques protectores y de explotación en menor escala, como un cultivo complementario y diverso, acorde con el concepto del desarrollo sustentable, debido a que la sencillez de su cultivo, cosecha y aprovechamiento no exige grandes inversiones, sino que depende más bien de herramientas y métodos de trabajo semejantes a los cotidianos para este tipo de agricultor.

ELESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO Y SU APROVECHAMIENTO

A grandes rasgos, el establecimiento de bosques de bambú destinados a la reforestación, y a su explotación comercial orientada a la producción de tiras para tejido y esparcería y de madera, supone varias fases racionalmente programadas, de preferencia dentro de esquemas regionales de desarrollo y no como esfuerzos aislados.

- La primera fase tendría como fin la validación de una tecnología ajena hasta ahora en nuestro medio agrícola y la capacitación de los técnicos y operarios que tendrían a su cargo los cultivos. Culminaría esta etapa con el establecimiento de uno o varios centros regionales de reproducción y propagación de propágulos originales seleccionados en laboratorio que podrían obtenerse, junto con la asesoría técnica, mediante convenios con los centros que funcionan actualmente en Colombia y Costa Rica.
- La segunda se encaminaría a impulsar el cultivo sistemático y el correcto aprovechamiento del producto en unidades supervisadas por técnicos especializados durante la etapa anterior, procurando



un desarrollo controlado que garantizaría una producción **homogénea y** niveles invariables de calidad.

- La tercera fase estaría dirigida a garantizar la creación **y** el funcionamiento de los medios **y** canales que impulsarían el conocimiento, la aplicación **y** la comercialización del producto, dentro del país y en el extranjero, estableciendo estructuras organizativas e integradoras regionales **y** nacionales.

- Una cuarta fase, correspondería a la expansión **y** perfeccionamiento de su propagación, cultivo **y** aprovechamiento en el largo plazo, con la intención de conformar con los bosques de bambú un recurso forestal perenne susceptible de ser explotado industrialmente a gran escala, de manera efectiva, pero racional, que coadyuve al desarrollo sustentable de las regiones donde se produzca.

Para iniciar los cultivos **y** promover su comercialización conforme a un esquema como el que se plantea en los párrafos anteriores, se considera la creación de empresas integradoras como la forma más efectiva para apoyar a los productores -asociados quizás regionalmente- en cuanto a las actividades administrativas, de gestión **y** representación, así como en la procuración de servicios de asesoría e instrumentación de procesos, tanto técnicos como legales, fiscales **y** financieros para el mejoramiento, la promoción, la distribución **y** colocación del producto en diversos mercados, dentro **y** fuera del país.

La integradora permitiría a los productores obtener las mejores condiciones de calidad, precio **y** oportunidad de entrega en la compra de insumos, herramientas, etc. **y** presentar una mayor capacidad de negociación en los mercados de materias primas, productos terminados **y** financieros. Por último, facilitaría la disponibilidad de mano de obra calificada -técnicos **y** profesionales- para el proceso productivo **y** de aprovechamiento en los momentos en que se requirieran.



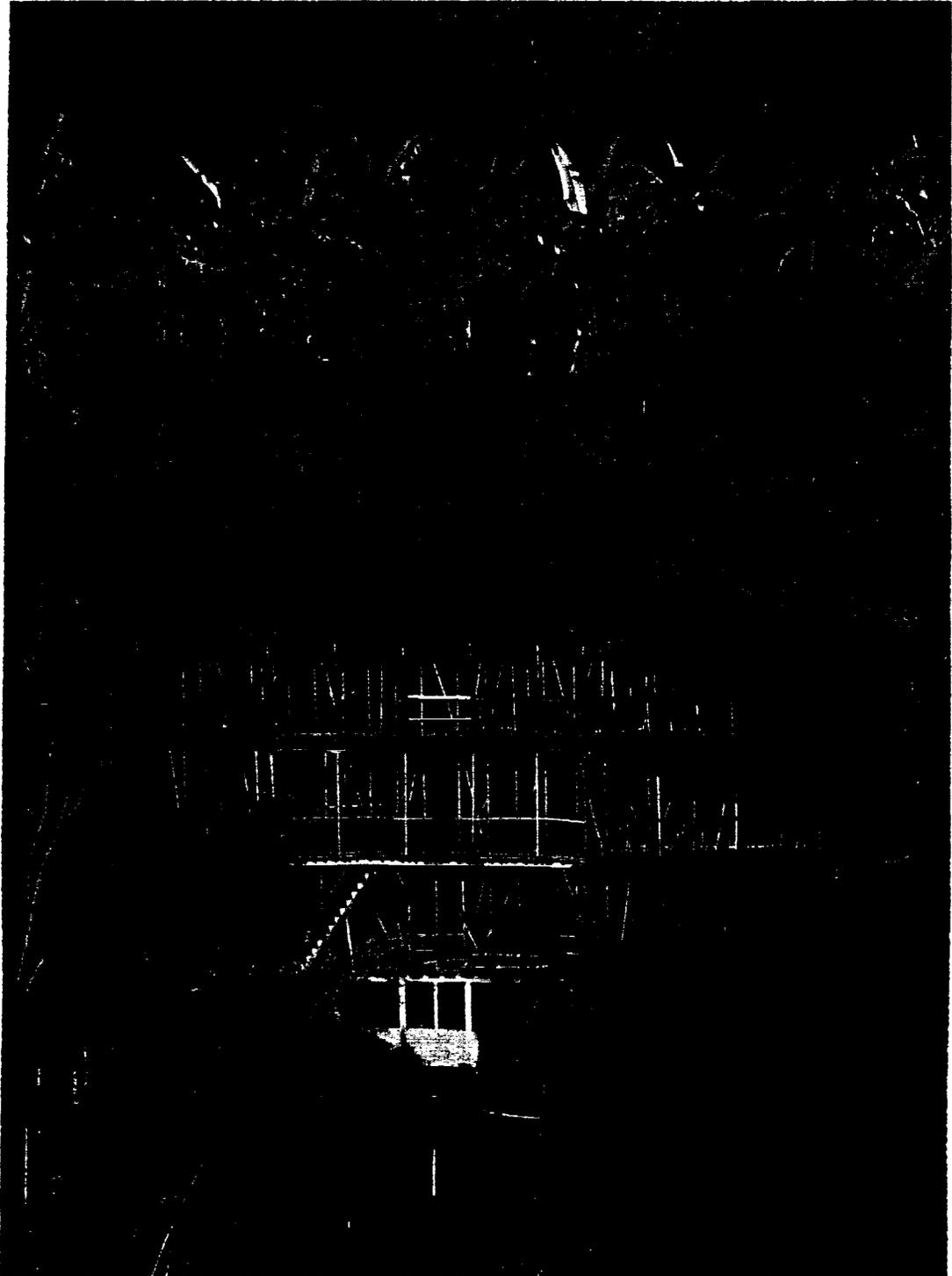
Si se impulsa el cultivo y la aplicación del bambú como producto forestal, las posibilidades de su comercialización son muy amplias, ya que la demanda de este material es creciente en México y en el mundo. Así lo muestran las estadísticas respecto a la madera en diversas modalidades de uso; para la construcción, como combustible, en la manufactura de muebles y utensilios diversos, para la fabricación de papel y la producción de celulosa.

Finalmente, el bambú debido a su enérgico proceso de crecimiento, superior al de cualquier otra planta, contribuye significativamente al secuestro del bióxido de carbono de la atmósfera y por lo tanto a la descontaminación ambiental mundial. Esta peculiar capacidad puede generar un ingreso económico extra a los productores que hagan un buen manejo del cultivo y conserven en buenas condiciones las plantaciones, en conformidad con los acuerdos internacionales sobre el mejoramiento de la atmósfera que están por aprobarse mundialmente.

Las estimaciones de inversión y rendimientos del estudio financiero para el establecimiento y operación de una unidad tipo, que forma parte de este trabajo, indican que, conservadoramente, una plantación de bambú como las que se proponen, es rentable con una tasa real de rendimiento de 24%, lo que implica 12 puntos porcentuales por encima de la tasa de descuento, con un periodo de recuperación del capital de 4 años. Los beneficios generados, actualizados al valor presente, son al rededor de 320,460 pesos en una unidad de 10 hectáreas, lo que sin duda es una atractiva inversión.

Conforme a lo que indica el rendimiento del proyecto, éste puede pagar gastos financieros que, dependiendo del nivel de las tasas disponibles en el mercado, podrían generar incluso una rentabilidad mayor.

INTRODUCCIÓN



Gran oreador de café en cuatro niveles, construido a finales de siglo pasado. Lisboa, Caldas, Colombia



INTRODUCCIÓN

Entre las acciones prioritarias que México se ha propuesto realizar para aumentar sus recursos y ampliar con ellos su capacidad de respuesta ante los perentorios retos del desarrollo global, están la recuperación del potencial forestal y el incremento de la producción de los bienes derivados de la madera.

La instrumentación de estas acciones exige la aplicación de una estrategia que deberá cubrir simultáneamente varios frentes; por una parte, la conservación de los bosques nativos, la restauración de los que han sido depredados y la generación de nuevos cultivos forestales; considerando en todos los casos la necesidad de rehabilitar los suelos agotados, las tierras erosionadas y las cuencas hidrológicas degradadas.

Las medidas señaladas requerirán por supuesto, que sean los hombres que habitan en los bosques y viven de ellos, quienes pongan en práctica el desarrollo sustentable en esos lugares, es esta una condición sin la cual la efectividad de dichas medidas será siempre deficiente.

También será necesario establecer en forma complementaria las bases materiales, normativas y financieras para procesar regionalmente la madera y producir industrial y artesanalmente bienes que satisfagan la demanda interna y así, consecuentemente, frenar y reducir las importaciones de productos forestales y crear al mismo tiempo, fuentes de trabajo en el medio rural.

Entre los recursos que más eficazmente podrían contribuir a la rehabilitación y desarrollo regional de las zonas de bosques tropicales y subtropicales del país, se cuenta con el bambú, el cuál, dadas sus características orgánicas y comportamiento biológico, es fácil de cultivar y obtener de él un alto rendimiento a



bajo costo, al tiempo que ofrece un sinnúmero de posibilidades de uso, ya sea como materia prima para la producción de otros materiales y mercancías, o bien como material de construcción y auxiliar para obras civiles y arquitectónicas, tanto rurales como urbanas.

Este estudio pretende aportar elementos de juicio suficientes para estimar las posibilidades y decidir sobre la conveniencia de aprovechar al bambú instrumentalmente, ya sea a mediana o gran escala en desarrollos productivos regionales o en una menor, en relación directa con las actividades agrícolas, como un cultivo complementario, alterno, que ayude a diversificar las fuentes de ingreso de los campesinos. Así también analizar su potencial como materia prima producida a gran escala para la industria papelera y de otros derivados.

Dada la inexistencia actual de una producción comercial del bambú y sus derivados en México, las expectativas de comercialización internacional que le atribuimos se han estimado tomando como referencia la información disponible sobre su comportamiento y el de la madera arbórea en el mercado mundial, pues en una alta proporción sus posibilidades de expansión dependen de su capacidad para sustituir gradualmente a la madera.

Los contactos establecidos con instituciones, expertos y especialistas en Colombia durante el viaje de trabajo realizado a ese país fueron de gran importancia, no sólo por la información **obtenida** en la observación directa de campo y laboratorio y la consulta con especialistas que proporcionaron documentos y publicaciones de enorme utilidad para el estudio, sino porque quedaron establecidos los nexos que en el futuro podrán ser un eficaz conducto para obtener los propágulos necesarios para el establecimiento de cultivos; así como para la concertación de acuerdos y convenios inter-institucionales que faciliten la asistencia y la asesoría necesaria para iniciar cualquier cultivo, así



como la capacitación y para el personal que estaría a cargo de su desarrollo.

En el transcurso de la visita a Colombia se realizaron diversas entrevistas, entre las más destacadas podemos citar las que se hicieron a: el arquitecto Oscar Hidalgo, del Centro Interamericano del Bambú; el arquitecto Dicken Casto, profesor de arquitectura y diseño gráfico de la Universidad Nacional de Colombia; el doctor David Manzur, investigador de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Caldas; el ingeniero Edgar Giraldo Herrera, del Centro Nacional para el Estudio del Bambú Guadua en Armenia, Quindío; el doctor Gabriel Cadena Gómez, director del Centro Nacional de Investigaciones del Café en Chinchina, Caldas; y del mismo Centro, el doctor Héctor Favio Ospina Ospina.

En Colombia se reunieron también materiales respecto al comercio en el Instituto Colombiano de Comercio Exterior.

Se estableció contacto telefónico e intercambio epistolar y de documentos y publicaciones, con el Ing. Guillermo González del Proyecto Nacional del Bambú de San José, Costa Rica.

A todos ellos y a las instituciones en las que laboran nuestro agradecimiento más sincero.

LA PLANTA

El bambú, de la familia botánica de las gramíneas, es una de las plantas más útiles al hombre desde hace milenios. sus características le confieren una gran versatilidad de aplicaciones y usos, sin grandes exigencias tecnológicas y a bajo costo; cualidad que determina su importancia económica.



CONDICIONES FAVORABLES AL CULTIVO

Dada la escasez de investigaciones **sobre los bambúes en México, nos valemos de los datos** que aporta el Ingeniero Agrónomo Hormilson Cruz, Jefe de Investigaciones relativos a la *Bambusa*, especie originaria de América y común en **México**, por lo que son válidos y satisfacen los propósitos de este estudio, pues otras especies susceptibles de cultivarse comparten el mismo ambiente natural.

TEMPERATURA

La guadua muestra una gran adaptabilidad en cuanto a condiciones climáticas, encontrándose rodales en climas cálidos, templados y fríos, adaptados a las más variadas condiciones ambientales.

En el viejo mundo se encuentran especies de bambú desarrollándose desde los 9 hasta los 36 grados centígrados; en Colombia, el límite inferior de adaptabilidad de la guadua corresponde a una temperatura de 16 grados centígrados; la mínima media que puede soportar es de 13 grados y la máxima media es de 36 grados centígrados.

El rango óptimo de temperatura oscila entre los 20 y los 26 grados centígrados, cuando la especie se desarrolla y se aleja de este rango óptimo, los diámetros y las alturas de los tallos se reducen, afectándose notoriamente el desarrollo vegetativo de la planta a temperaturas bajas.

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR

La *Guadua Angustifolia* se ha encontrado desde los 40 m.s.n.m. hasta los 2340 m.s.n.m. en la sierra Nevada de Santa Marta, Colombia; sin embargo, se ha encontrado la especie *Guadua*



perligulata herborizada en el bosque andino ecuatoriano a 3200 m.s.n.m. En nuestro medio la especie se desarrolla en óptimas condiciones entre los 900 y los 1600 m.s.n.m.

PRECIPITACIÓN

Dependiendo de la latitud, nuestra especie crece bien en zonas cuyas precipitaciones alcanzan rangos hasta los 4.050 mm/año. Se encuentran en bosques desarrollándose en rangos comprendidos entre los 1,270 mm/año y los 5,000 mm/año; pero los desarrollos óptimos de los rodales se presentan cuando el rango de precipitación se ubica entre los 2,000 mm/año y los 2,500 mm/año.

BRILLO SOLAR

Para las condiciones de óptimo desarrollo de la especie el rango debe estar comprendido entre las 1,800 y las 2,200 horas/luz/año.

HUMEDAD RELATIVA

Es uno de los factores más determinantes en el desarrollo de la especie. El rango que más favorece a los bosques de guadua esta comprendido entre el 75 % y el 85 %.

SUELOS. pH

Los emplazamientos de bosques de guadua se presentan en suelos con pH entre 5.5 y 6.0, presentándose el mayor desarrollo en suelos con pH promedio a 5.8, tendientes a moderadamente al ácido. El grado de adaptabilidad a condiciones de pH inferiores a 5.5 se afecta notablemente.

Un pH salino no favorece el desarrollo de la planta.



SUELOS ÓPTIMOS

Alonso Antia (1985) dice que las propiedades de los suelos aptos para el cultivo del bambú, difieren entre las zonas tropicales y las templadas. En las zonas tropicales las formaciones naturales de los bosque se encuentran más en suelos negros y aluviales y raramente en suelos lateríticos y suelos rojos.

Los suelos que más favorecen el desarrollo de la guadua son los areno-limosos, francos, franco-arenosos; además suelos fértiles, sueltos, aluviales, derivados de cenizas volcánicas, ricos en materia orgánica, irrigados por fuentes naturales de agua y con buenos drenajes, húmedos pero no inundables, son suelos bien aprovechados por la guadua y es donde mayor desarrollo presentan.

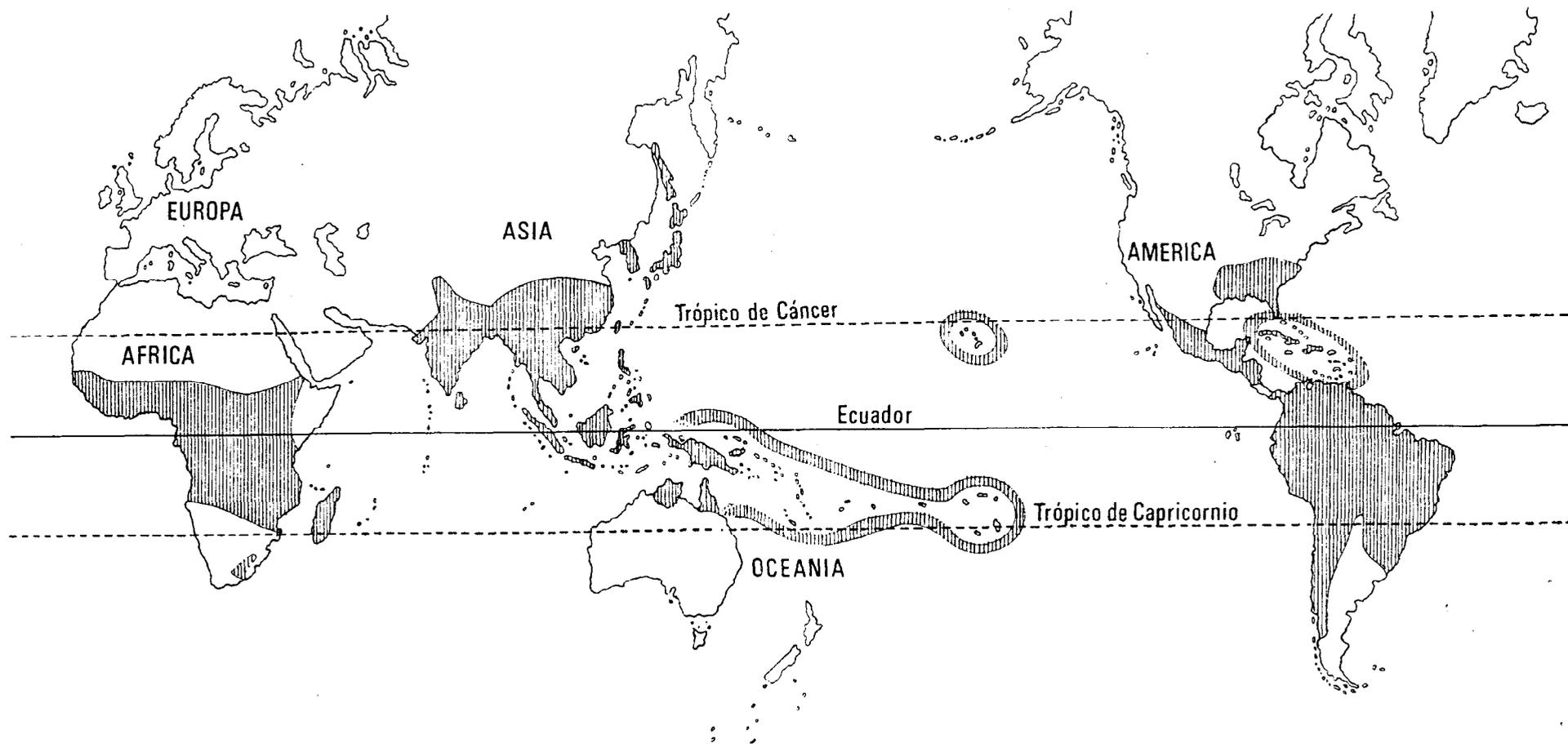
Suelos pesados, arcillosos, no favorecen el desarrollo de la planta.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Una de las limitaciones físicas para un adecuado desarrollo del rizoma de la guadua y por ende de la profundidad de enraizamiento, son los suelos con duripanes y horizontes con Aluminio, Hierro y Manganeso.

En planicies aluviales, las condiciones anaeróbicas causadas por drenajes deficientes, impiden el desarrollo del rizoma y la penetración de las raíces.

La disposición de horizontes con texturas diferentes pueden integrar perfiles de suelo que permiten el desarrollo de los guaduales, cuando en la parte superior existen horizontes con texturas gruesas, hasta una profundidad de 50 o 60 centímetros y en la parte inferior horizontes de texturas finas. Estas condiciones de capas franco-arcillosas mejoran las condiciones de



Distribución del bambú en el mundo.



humedad en el perfil. Los **perfiles** de suelos ideales son los que presentan texturas gruesas **y** medías.

En la estructura granular o **blocosa** es donde mayor concentración de guaduales se presenta. este tipo de estructuras es mejorado en su agregación **y** estabilidad, mediante el continuo aporte de materia orgánica proveniente de las especies asociadas al **guadual**, las cuales forman capas de hojarasca que al transformarse en materia orgánica mejora las condiciones físicas, químicas **y** biológicas de los suelos.

La estructura laminar condiciona una lenta circulación de agua **y** aire; por lo tanto, suelos con este tipo de estructura no son recomendables para la plantación de guaduales.

La humedad del suelo está relacionada con la cantidad de lluvia. la guadua prefiere regímenes de humedad del suelo **údic**o que indica que la mayor parte del año existe la presencia de lluvias. El régimen **acuico** puede ser importante para este tipo de plantas cuando se presentan los niveles freáticos profundos en los suelos. Lo contrario trae problemas de oxigenación **y** los suelos permanecen inundados evitando el normal desarrollo de la planta.

CARACTERÍSTICAS **QUÍMICAS**

La gran mayoría de los guaduales se encuentran en suelos derivados de cenizas volcánicas, éstos presentan arcillas, como alograna, caolinita, momtmollionita **y** alto contenido de materia orgánica. Su capacidad de intercambio catiónico es media, el porcentaje de saturación de bases es bajo, pH ácido como consecuencia de la **lixivización** del Calcio **y** del Magnesio, son pobres en Fósforo **y** medianos en Potasio.

竹

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL



IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL

La importancia económica y social del bambú es potencial para el país por su destacada contribución, principalmente, en la sustitución de importaciones; su potencialidad en el mercado de exportación; el impulso a la creación de nuevas actividades artesanales e industriales y su conveniencia ecológica por el desplazamiento en el uso de la madera, la conservación de los suelos, y la sustracción de elementos contaminantes de la atmósfera.

GENERALIDADES

El bambú pertenece a la familia botánica de las gramíneas, la cual es una de las más grandes que existen. Con este nombre nos referimos generalmente no sólo a una especie, sino a cualquiera de las muchas registradas mundialmente; hasta el presente no se ha logrado establecer con exactitud la totalidad de las que existen en el mundo (McClure 1973, Liese 1980, Hidalgo 1974)

El bambú es sin duda, una de las plantas más usadas por el hombre desde hace miles de años. Debido a sus características es capaz de cumplir eficazmente muy variadas funciones con poco esfuerzo de parte de los usuarios y a bajo costo; esta misma cualidad es la que determina su importancia económica,

Exceptuando Europa, en todos los continentes se encuentran especies nativas de bambú. Según McClure, en América se extienden desde los 39°25'N, de la parte oriental de los Estados Unidos, hasta los 45°23'S en Chile y aún hasta los 47°S en Argentina. (Ver: ***Mapa de distribución mundial del bambú***)

La distribución natural original de la planta en el mundo, ha sido modificada a través del tiempo. En nuestro continente, durante este siglo se han destruido grandes extensiones cubiertas de vegetación nativa, incluyendo el bambú, para aprovechar la tierra



en otros cultivos y para la ganadería. En los Estados Unidos la presencia del bambú se ha reducido drásticamente; en **Centroamérica**, la **bambusa aculatea**, antes abundante, ha sido eliminada completamente en muchas áreas; en **Sudamérica** la **guadua** también ha sufrido fuertes mermas.

Así también en nuestro país, debido a que no se ha considerado al bambú como un recurso natural aprovechable, se le destruye en vez de aprovechar su potencial. Debido a que la **Bambusa guadua**, la **B. aculatea** y la **B. amplexifolia** son plantas indicadoras de tierras aptas para el cultivo del plátano, la United Fruit Co., desde el inicio de sus explotaciones en Latinoamérica transformó grandes extensiones de bambú en plantaciones bananeras.

Especies de bambú nativas e introducidas susceptibles de cultivarse comercialmente en México

Chusauea spp. Chusque, suro, carrizo. Se desarrolla en las zonas altas desde México hasta Chile y Argentina. Sus tallos son generalmente largos y esbeltos, relativamente débiles, macizos en el centro. Se utiliza para la hechura de forros en los techos y paredes de barro.

Bambusa aculatea (Guadua aculatea). Se desarrolla de México a Panamá. Tallos de 23 mts. por 13 cms.

Bambusa amplexifolia. Se desarrolla entre Venezuela y México. Sus tallos alcanzan los 18 metros, por 10 cms., muy empleada en Nicaragua para la construcción.

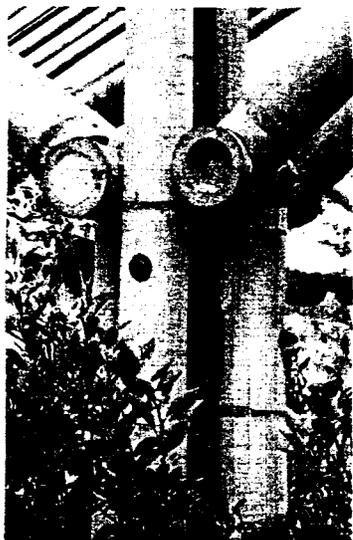
Bambusa guadua (Guadua angustifolia). Se encuentra en Colombia, Ecuador, Perú y México. Altura promedio de 28 metros por 15 cms. de diámetro, internudos relativamente cortos, madera con más de 2 cms. de espesor. Es el bambú más sobresaliente de todos los nativos de América. Tiene una resistencia relativamente alta tanto a los hongos como a los insectos xilófagos. Tiene,



255



256



Detalles constructivos estructurales en obras del arquitecto Simón Vélez. Manizalez, Colombia.



además, capacidades reguladoras y protectoras de suelos, agua y fauna. La **rafz**, que forma un sistema entretejido, y su follaje tupido y liviano le permiten coadyuvar a la conservación de suelos y aguas evitando la erosión.

El biólogo mexicano Gilberto Cortés Rodríguez, agrega a las especies enlistadas arriba el género *Olmeca* con dos especies: *recta* y *reflexa*, que reciben los nombres comunes de jimba y jimbillita, respectivamente.

La primera alcanza una altura de 13 a 15 mts. con un diámetro de 5 cms. Crece formando los llamados "jimbales", asociados con selvas altas perennifolias en altitudes que van de los 50 a los 300 m.s.n.m. La caña de la segunda, mide de 6 a 12 mts. de altura y su diámetro es de 2 cms. Se da en selvas altas perennifolias, entre los 120 y los 900 m.s.n.m.

El mismo investigador se refiere a la *Otatea* como genero, misma que McClure clasifica como subgénero de *Yushania*. *Otatea* comprende dos especies conocidas ambas comúnmente como otate. Una, la *acuminata*, alcanza una altura hasta de 7 mts. y un diámetro de 2.5 cms. Su medio es la selva baja caducifolia en alturas que van de 300 a 700 m.s.n.m. La otra especie, *aztecorum*, ha sido reportada en los estados de Guerrero, Oaxaca, Jalisco y Michoacán.

Entre las especies introducidas destacan por su potencial comercial las siguientes:

Bambusa vulgaris. De origen asiático. Tallos de 10 a 12 metros de altura por 10 cms. de diámetro. Se ha reportado como la especie en América que mejor se adecua para la fabricación de papel; debido a que sus tejidos son relativamente menos duros y con bajos contenidos de sílice. Su procesamiento industrial es económico, con poco desgaste de la maquinaria.



Dendrocalamus giganteus v *Dendrocalamus strictus*. Estas dos variantes, son del mayor tamaño que se registra, notables por el grueso de sus paredes, diámetro y longitud; '30 mts. de altura promedio, con un diámetro de 20 a 25 cms. la primera y del 2 a 15 cms. la segunda. Esta última a pesar de ser más delgada, tiene paredes son muy gruesas, tanto que frecuentemente los internudos de las cañas no son huecos sino compactos interiormente. Se les reporta como altamente provechosas para la producción de pulpa de papel y como material de construcción.

Una propuesta para desarrollar un programa de investigación para la reproducción, cultivo y explotación comercial del bambú en México, deberá tomar en consideración estas dos especies.

De las especies enumeradas arriba, de acuerdo con los estudios disponibles, las que podrían resultar más útiles en el país, tanto por su afinidad con el medio natural como por el aprovechamiento potencial de su materia, serían principalmente: la ***Bambusa guadua***, la ***B. vulgaris*** y desde luego deben considerarse las dos de ***Dendrocalamus*** que se han mencionado, ***giganteus*** y ***strictus***.

La importancia del bambú, **potencia/** para nuestro país, tanto económica como social, deriva del amplio margen de beneficios que se obtienen de su cultivo y aprovecharlo en cualquiera de los diversos usos y aplicaciones para los que es útil.

Entre otras características de la planta, la velocidad de su crecimiento es uno más de los factores que determinan sus altos índices de rendimiento frente a otros productos forestales, ya que en un plazo muy breve pueden aprovecharse plenamente la totalidad de sus componentes.

Es un recurso renovable que cultivado sistemáticamente, con una tecnología relativamente simple y de bajo costo, llega a conformar plantaciones forestales perennes, sujetas a muy pocos riesgos de destrucción o deterioro y cuya producción puede



colectarse y habilitarse con facilidad y pocos gastos para colocarla en el mercado.

Estos **cultivos** pueden establecerse conforme a diversos esquemas de operación y regimenes de producción y comercialización, que pueden ir desde parcelas ejidales y de pequeña propiedad, hasta la producción en gran escala.

Actualmente, los usos comerciales de mayor rendimiento del bambú, y para los que se vislumbra una demanda cada vez mayor, son seis; cinco de ellos implican un aprovechamiento directo del producto forestal, el otro es un servicio que reportará ganancias adicionales por la capacidad de la planta para capturar el CO₂ en el ambiente, conforme a las normas internacionales que en estos momentos se discuten, en reuniones regionales y mundiales, y que serán puestas en vigor próximamente.

Sin embargo, de las posibles utilizaciones del bambú y actividades conexas que se describirán, ninguna tiene, actualmente, lugar en México, por lo que **sólo** pueden ponderarse **potencialmente** los efectos económicos y sociales de éste cultivo. El alcance de los beneficios a la población por la recolección, transformación y comercialización de los derivados de la planta, en las diferentes regiones del país estaría determinado proporcionalmente por la sustitución progresiva de la madera en diversas funciones, y por otro lado, dependería directamente de la creación de nuevas actividades de aprovechamiento y transformación del recurso.

ÁREAS DE ACTIVIDAD Y USOS QUE CONFORMAN EL MERCADO POTENCIAL DEL BAMBÚ

La significación económica y social del bambú estriba en su amplia capacidad substitutiva de la madera en diversos usos. (Hidalgo, 1974, 198 **1**; Castro, 1985, Martínez, 1982)



Comercialmente las áreas en donde se manifiesta más claramente esa posibilidad son:

- La manufactura artesanal de cestería y espuerla, muebles, utensilios diversos y elementos decorativos.
- La producción industrial de tiras de bambú para tejer y trenzar, tableros rígidos, contrachapados y aglomerados.
- La producción de materiales para la construcción.
- En la industria alimenticia
 - . Como combustible
 - Y como materia prima en la producción industrial de etanol, celulosa y pulpa para papel.

Adicionalmente, debe considerarse el beneficio económico que reportará -en un futuro próximo- la captura de emisiones contaminantes de CO₂ con relación a los convenios internacionales de Desarrollo Compartido (Programa Sectorial 1996-2000, SEMARNAP)

A) MANUFACTURAS ARTESANALES Y SEMI-INDUSTRIALES.

La utilización del bambú en la artesanía mexicana es relativamente pequeña, los talleres o fábricas que han empleado este material para la elaboración de muebles y objetos artesanales han dependido de la existencia del bambú que se da en forma silvestre, y su vida por lo tanto ha sido efímera pues al agotarse el recurso natural, como no hay resiembra, se quedan sin materia prima o tienen que conseguirla en otros estados, lo que repercute en el precio ya que aumentan sensiblemente los costos de producción. Este ha sido el caso en los talleres de la población de Monte Blanco en el estado de Veracruz.



El **otate**, que se da en la tanto en gran parte de las cuencas del río Balsas y en la del río Santiago, es de las especies nativas, la que más se utiliza en muebles aunque la tecnología aplicada es sumamente rudimentaria. El carrizo es generalmente la materia prima de los productos de cestería.

De 1985 encontramos noticias de la existencia de una fábrica ubicada en el Distrito Federal, aunque no se reportan los detalles de la producción (técnicas, volúmenes de producción, mercado, demanda, etc.) excepto que era de mobiliario, salas, comedores y piezas sueltas que combinaban el bambú con el vidrio y se vendían regularmente en las tiendas de Sanborn's y El Puerto de Liverpool. (SEP-FONART-PACUP, 1985)

El cultivo del bambú, especialmente de la **Bambusa guadua**, realizado bajo un régimen de control de calidad en todo el proceso abre amplias posibilidades para los artesanos mexicanos, proporcionándoles oportunidades de trabajo y una materia prima segura que por su versatilidad ofrece grandes posibilidades a la creatividad tradicional del sector. Por otra parte la resistencia, calidad y buena presencia del bambú daría como resultado objetos artesanales de mayor competitividad en el mercado, factor que redundaría en el beneficio económico de los propios artesanos y los productores de bambú.

De la casi interminable lista de utensilios de uso cotidiano para la cocina y el mobiliario doméstico, de escritorio, oficina, y de jardín que pueden hacerse **con** bambú logrando un alto grado de calidad y belleza se pueden citar: sillas y sillones, mesas, libreros, camas, escritorios, cestos, cortinas, persianas, biombos, jaulas para pájaros, empaques, recipientes, cañas de pescar, etc. Incluso sería interesante la producción de **chop-sticks** (palitos utilizados en la comida china y japonesa) tanto para el consumo nacional como para la exportación.



La manufactura de algunos productos ornamentales y para la decoración como las cortinillas tejidas, las persianas y celosías significarían la posibilidad de sustituir objetos que hasta la fecha se han importado a nuestro país.

B) CONSTRUCCIÓN

En esta área, tanto en obras rústicas, de ingeniería civil o arquitectónicas, lo mismo en medios urbanos que rurales, son múltiples las funciones que el bambú puede desempeñar ventajosamente.

Los tallos habilitados de diversas maneras, sirven eficazmente como elementos auxiliares y de apoyo en labores agrícolas, como cuñas, estacas, respaldos, camas y puntales. En obras de protección y control de tierras y aguas, formando acotamientos, barreras de contención, rompevientos y sombríos; y en la construcción de inmuebles, ya sea de manera instrumental durante la ejecución de las obras, o bien, incorporados permanentemente a las edificaciones.

Para la habilitación del material y su empleo en la construcción no se requieren herramientas costosas, equipos pesados ni maquinarias especiales; las técnicas de construcción no implican operaciones complejas ni el dominio de conocimientos altamente especializados.

Con los tallos es posible sustituir en sus funciones muchas piezas de **escuadría** de madera, como son listones, tiras, reglas, tabletas, tablas, polines, vigas y viguetas para soportar cerramientos y entrepisos, troquelar cimbras, entibar muros, ademar excavaciones, levantar andamios, formar casetones, etc. (Hidalgo, 1974 y 1977; Memorias, Congreso Mundial del Bambú/Guadua, 1992)



En nuestro país, la madera ha sido el material que más se ha empleado en esas funciones. Frente a este recurso, el bambú ofrece ventajas que, mediante una adecuada comercialización, **podrían** ganar gradualmente una parte importante del mercado de los materiales de construcción, desplazándola en muchas funciones a costos más bajos, no solamente como un recurso alternativo, sino también **sustituyéndola** en usos para los cuales no es estrictamente necesaria o preferida.

La reducción de costos durante la producción de los materiales estriba en que el proceso de la siembra, el cultivo y la conservación de una plantación de bambú es más económico que el de cualquier otra especie forestal y el plazo dentro del cual se tiene una producción aprovechable es significativamente más breve. La transportación del producto y su puesta en el mercado es más fácil y barata, lo mismo que su almacenamiento y manejo.

En Colombia, donde hace por lo menos unos ciento cincuenta años existe una "cultura" del bambú y tradicionalmente se ha usado este material en la construcción, sobre todo en la región de Caldas, se acostumbra ofrecer en el mercado los tallos seccionados en tamaños precisos pero clasificados para usos diferentes según su constitución y fortaleza (Hidalgo, 1974, 198 1; Castro, 1985, Martínez, 1982, CENEB, Colombia, 1985)

Las formas más usuales en la construcción son los tramos de caña cortados en distintas longitudes para emplearse como pies derechos, puntales, columnas y postes o bien como largueros, viguetas, polines y morillos en estructuras y entramados.

También se utilizan en esas funciones las medias cañas que sirven además para cerrar muros, enmarcar vanos, formar plafones y tejados o como canales para recoger y conducir agua.



Mediante otros cortes del tallo se obtienen tiras, listones, soleras, tablillas o “latas” y tejamaniles. Con maquinaria para hacer cortes más precisos y uniformes se obtiene duelas y tabletas para parquets, así como chapas para triplay y pedacería para tableros aglomerados.

Los cables trenzados de tiras de bambú son sorprendentemente resistentes. Se utilizan para sostener puentes colgantes rústicos, capaces de soportar el paso de personas, animales, y vehículos de tracción no mecanizados. Su utilización como sustituto del acero en armados de concreto, se ha generalizado con éxito en el hemisferio oriental.

Otro producto que se origina en las características del bambú exclusivamente son las “esterillas”, piezas que se obtienen con un sólo corte longitudinal de la caña, el cual permite desplegarla hasta lograr una superficie plana de gran resistencia que se mantiene unida gracias a la estructura orgánica de las fibras.

En cuanto a la construcción de viviendas rurales, la explotación para el consumo regional y de los propios productores, la tecnología de construcción del bambú es una alternativa racional y viable que ofrece a las comunidades indígenas y campesinas de escasos recursos el acceso a una vivienda digna, durable y segura con un material de fácil acceso y bajo costo.

La producción de componentes prefabricados de construcción - partes separables moduladas- mediante sistemas industriales, daría como resultado elementos arquitectónicos soportantes, envolventes y divisorios, así como marcos para puertas y ventanas que por su bajo costo y tecnología accesible para los usuarios se ajusta a los requerimientos de los sistemas de la autoconstrucción, de modo que en el futuro tendría un amplio mercado en los programas de vivienda social. (Ugarte, 1991; Mogollón, 1992)



Estas características han logrado que en países como Costa Rica, los organismos internacionales, como el **Programa** de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Banco Centroamericano de la Integración Económica, el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (HABITAT) y la Organización Internacional del Trabajo y el Gobierno de Holanda, se interesen en la formación de proyectos a los que otorgan fondos y colaboración institucional. (PNUD/Holanda/MIVAH, 1989)

C) PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

La fabricación de materiales demandados en el comercio de materiales de construcción, como tableros rígidos, contrachapados, aglomerados, **parquets**, duela, adoquines y tejas. Esta producción sustituiría la importación de dichos productos que osciló, de 1993 a 1995, de más de 3.5 millones de dólares a 600 mil dólares y que se origina, casi en su totalidad, en los Estados Unidos.

Por otra parte, la producción de elementos prefabricados de construcción -partes separables moduladas- puede significar un atractivo renglón para la inversión productiva y comercial.

D) ALIMENTACIÓN

Al menos un tercio de la humanidad consume los brotes tiernos del bambú como alimento. Los géneros más apreciados por la cocina oriental para este uso son *Arundinaria*, *Bambusa*, *Dendrocalamus* y *Phyllostachys*, y de este último, las especies *edulis*, *quillui* y *mitis* (H. Cruz, 1994).

En Tailandia la mayoría de las especies nativas son comestibles pero solo se exportan los brotes de *Dendrocalamus asper* (H. Cruz, 1994).



En **México**, la producción de alimentos derivados del bambú puede desarrollarse de inmediato y con facilidad; a pesar de que los cogollos de bambú que más se valoran y solicitan -por su delicado sabor- provienen de especies asiáticas que actualmente no se encuentran en el país y por lo tanto deberán importarse en un principio para iniciar la producción. Esta circunstancia eleva el costo inicial de la inversión ya que los precios de los pies de planta y su transportación en buenas condiciones son elevados, así como el acceso a la tecnología de cultivo, transformación y empaque.

Sin embargo, los precios en los mercados canadiense y estadounidense compensan holgadamente esos gastos. Es interesante resaltar que éstos mercados son muy amplios dado que la proporción de residentes de origen asiático en esos países es significativa y todos ellos consumen habitualmente los cogollos o brotes tiernos como parte de su dieta. Independientemente de que otros sectores no orientales de la población también se han aficionado a este producto que toman como bocadillo en ocasiones informales o acompañando platillos más fuertes en la mesa.

La mayor parte de las importaciones estadounidenses del producto, ya sea fresco o envasado, provienen del Tailandia, principalmente, y en menor cantidad de Taiwan y Japón; y su costo es relativamente elevado debido a los costos de empaque, transportación y aduana.

La Corporación Biotecnológica de Bambú asociada con la West Wind Technology, en un estudio editado recientemente, da los siguientes datos: “El año pasado , más de 60’000,000 de libras de (alimento) de bambú fueron importadas a los Estados Unidos [...]. El precio de los brotes enlatados en el último cuatrimestre de 1994 fue de \$ 0.30 USD por libra; peso seco, [libre a bordo]”.



Los cogollos se venden en cuatro formas: **frescos**, secos, encurtidos **y** enlatados. Dado que en **México** no hay costumbre de comerlos, es esta última forma la que más interesaría desarrollar con el propósito de exportar la producción, particularmente a los mencionados **mercados** de Canadá **y** los-Estados Unidos.

El cultivo **y** aprovechamiento de este producto, en Oriente, es hasta ahora esencialmente artesanal, no se sabe de la existencia de máquinas que pudieran extraer los brotes tiernos sin lastimar el rizoma que deberá quedar intacto para seguir produciendo.

Para obtener productos de alta calidad, la preparación se inicia en el terreno de cultivo con una serie de cuidados elementales pero indispensables, como son localizar los retoños antes de que salgan a la luz -esto se hace recorriendo la plantación según rutas invariables, con los pies descalzos, para percibir los brotes bajo el suelo-, cubrir el sitio con tierra o en ocasiones con cajones de madera para que el sol **y** el viento no los alteren durante los primeros diez o quince días de su crecimiento; antes del corte, que deberá hacerse a mano. Este procedimiento con algunas variantes regionales ha venido practicándose en los países orientales desde hace miles de años, solo así se asegura el buen sabor **y** la consistencia de la materia. Después del corte deberá **también** evitarse la pérdida de humedad hasta el momento de hervirse para obtener el gusto que caracteriza al alimento.

E) MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA

Aprovechamiento

Dado el crecimiento de la población mundial **y** el incremento de los niveles educativos, así como el desarrollo **y** el empleo generalizado de las nuevas tecnologías de copiado e impresión de imágenes **y** textos, los usos del papel se han diversificado **y**



multiplicado en una proporción que está rebasando rápidamente en muchos países la capacidad instalada de producción de este artículo.

Paralelamente los recursos forestales que son la fuente de la materia prima más utilizada en Occidente, están sufriendo una explotación masiva, afectando negativamente las reservas de bosque en todo el mundo.

Ante esta situación, el empleo de materiales alternativos es una necesidad perentoria. El bambú es sin duda, en este caso, uno de los sustitutos más viables, ya que puede proporcionar a bajo costo y en un corto plazo pulpa para papel de alta calidad.

Sin embargo, la escasez de conocimientos científicos y tecnológicos acerca del bambú en los países latinoamericanos, por lo que se refiere a sus propiedades físicas químicas y anatómicas, es el motivo principal de que sea tan poco utilizado como materia prima fibrosa en la fabricación de papel, solamente en el Brasil ha habido un desarrollo industrial con base en la utilización de varias especies, y en forma destacada de la *Bambusa vulgar-k*.

En comparación con las especies arbóreas, el bambú- permite cosechas en ciclos cortos de dos a cuatro años, en contraste con el eucalipto que en promedio requiere siete años y el pino más de quince años.

El bambú por otra parte, es una planta perenne con un sistema radicular voluminoso y superficial lo cual permite el aprovechamiento de terrenos accidentados que serían inadecuados para una agricultura de cultivos que exigen la introducción de alta tecnología y maquinaria pesada.



TIPOS DE CARTÓN Y PAPEL QUE SE PRODUCEN DE BAMBÚ.

Papel blanco, bond; papel sin blanquear, papel para impresión, antiguo brillante jaspeado; crema brillante, imitación tejido; imitación esmaltado, couchè, cromado, Ledger, de seguridad, copia, aéreo, para duplicados, de empaque, kraft, de envolver, para **carátula**, para fósforos, secante, cartón de pulpa, cartón dúplex, cartón triplex, cartones para pinturas y cartulina cromada.

La pulpa química de bambú se utiliza actualmente en la fabricación de papel periódico, mezclándolo con pulpa mecánica de *Boswellia serrata* en una proporción de 40% de pulpa de bambú y 60% de pulpa mecánica (Hidalgo, 1974, 1981).

EL APROVECHAMIENTO DEL BAMBÚ EN LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN VEGETAL COMBUSTIBLE.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Semarnap, en su Programa Sectorial, el uso de la madera como combustible es una de las causas que contribuyen en una importante medida a la deforestación: “La leña para combustible representa el 50% del consumo energético rural y cerca del 10% de la demanda de energía final en México; su uso se concentra en las áreas rurales e involucra a 25 ‘millones de mexicanos” (SEMARNAP, 1996).

En este renglón el bambú puede también sustituir a la madera, contribuyendo así a disminuir la presión que se ejerce sobre los bosques de árboles.

A partir de los estudios de J.O. Brito realizados en Brasil se logró caracterizar y evaluar los resultados de la producción de carbón con algunas de las especies de bambú y se comparó además con los del *Eucaliptus urophylla*, que es una de las especies que por su relativamente rápido crecimiento se ha intentado utilizar en mayor medida para éste y otros fines (como los de producir pulpa para papel).



Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil, presentaron en el 1er. Congreso Mundial de **Bambú/Guadua** de 1992, los alentadores resultados que a continuación nos permitimos resumir.

Los valores de **densidad** básica de los culmos de las especies de bambú se muestran superiores a los presentados por la madera de eucalipto en un porcentaje que se sitúa alrededor de un 41.70%. En tanto que en relación al poder calorífico superior, no hubo variaciones significativas entre el valor promedio obtenido para los culmos de bambú y el valor encontrado para la madera de eucalipto.

Densidad básica v poder calorífico superior

Material	Densidad básica	
	(t/m ³)	Poder calorífico superior (Kcal/kg)
Eucalipto	0.496	4.531
<i>Guadua angustifolia</i>	0.629	4.367
Promedio bambú	0.703	4.458

Fuente: Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. 1992

Por otra parte, continúan Barros Salgado y Azzini, la composición química promedio muestra que los culmos de bambú poseen valores extractivos significativamente superiores a los de la madera de eucalipto, en el orden de 86.8 % en promedio.

Además de que los tallos de bambú presentan valores de holocelulosa y lignina inferiores a los de la madera.



Composición química media

Material	Lignina (%)	Holocelulosa (%)	Extractivos totales (%)
Eucalipto	25.1	69.6	5.3
<i>Guadua angustifolia</i>	20.6	60.4	19.0
Bambú promedio	20.1	64.6	15.2

Fuente: Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. 1992

Relativo al proceso de carbonización, nuestros autores refieren que las especies de bambú analizadas presentaron rendimientos de carbón superiores al de la madera, destacándose sobre todo la ***Guadua angustifolia***. Así mismo, de acuerdo a las observaciones los bambúes presentaron menores valores de holocelulosa que la madera, componente químico que ejerce una influencia negativa en el rendimiento en carbón.

En cuanto a la caracterización física del carbón mostrada en el cuadro "Densidad básica y poder calorífico superior", nos informan Barros y Azzini que se verificó que los valores de densidad aparente de los culmos de bambú fueron expresamente superiores a los presentados para la madera de eucalipto, en un orden de 54.4% en promedio. Y nos señalan que este es un aspecto altamente positivo ante las principales aplicaciones industriales y domésticas del carbón vegetal, pues además de significar mayor concentración de material útil, podrá resultar también en mayor resistencia física del producto.



Relativo a la densidad verdadera, el carbón de los culmos de bambú demostró, en promedio valores próximos a los de la madera de eucalipto.

En lo que se refiere al poder calorífico superior, el bambú no mostró superioridad respecto a la madera de eucalipto.

Rendimiento de productos. Peso seco

Material	Carbón	Rendimiento Licor Piroleñoso	Gas no condensable
Eucalipto	18.4	49.9	21.7
<i>Guadua angustifolia</i>	32.7	37.6	29.7
Bambú promedio	30.7	43.6	35.7

Fuente: Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. 1992

Caracterización física del carbón

Material	Densidad aparente	Densidad verdadera (T/m ³)	Poder calorífico superior (Kcal/kg)
Eucalipto	0.249	1.26	8.487
Guadua angustifolia	0.455	1.20	6.490
Bambú promedio	0.454	1.24	7.868

Fuente: Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. 1992

Análisis inmediato de carbón

Material	Cenizas (%)	Carbono fijo (%)
Eucalipto	0.5	90.8
Guadua angustifolia	12.3	79.3
Bambú promedio	5.8	85.6

Fuente: Antonio Luiz Barros Salgado y Anisio Azzini del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil. 1992



BONOS DE CAPTURA DE CARBONO

En años recientes, a partir de los acuerdos adoptados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, (1992), se han concretado varias importantes propuestas y compromisos internacionales suscritos por **México**, destacadamente la Convención Marco de Cambio Climático, los cuales aspiran a mitigar la acumulación de gases que originan mundialmente el efecto invernadero en la atmósfera, particularmente el **CO₂**. (Montoya et al, 1995)

Las principales causas de este fenómeno son tres; **las** emisiones de las plantas industriales que generan energía mediante la quema de combustibles fósiles, la deforestación causada **por los cambios** de uso del suelo y la descomposición de organismos, especialmente en los bosques dañados (Maser, 1994).

México no es ajeno a estos fenómenos, por lo contrario, como consecuencia de los intensos y desordenados procesos de crecimiento económico y de expansión demográfica en la segunda mitad de este siglo, la dinámica de los sectores industrial y de servicios han generado grandes concentraciones humanas y de actividad económica, asociados hoy en día a severos problemas ambientales. (SEMARNAP, 1995)

En el litoral del Golfo de **México**, la deforestación apresurada, iniciada con el propósito de crear potreros para la cría de ganado, sin una **planeación** racional que previera las consecuencias negativas a mediano y largo plazo, a cambiado el paisaje de bosques tropicales por el de grandes pastizales.

En esa misma **región**, la extracción del petróleo, la instalación y operación de refinerías, plantas petroquímicas y oleoductos, han lastimado profundamente el entorno natural depredando fauna y flora y esparciendo desechos industriales, derrames de crudo y gases contaminantes.



Así también, en el Sureste de la República, un manejo poco afortunado de programas de colonización en **zonas** cercanas a la frontera con Guatemala, dio paso a acciones que no resolvieron satisfactoriamente las necesidades de los grupos humanos que allí se asentaron y sí en cambio provocaron lamentables desajustes en el medio natural.

Como una posible secuela de estos procesos en el territorio nacional, se hace evidente la existencia de una relación directa entre regiones dotadas de una gran diversidad biológica y ecosistémica con elevados índices de marginación social y de pobreza. Se ha configurado en estos lugares un círculo vicioso en el cual, la pobreza favorece conductas de **sobrevivencia** depredatorias de los recursos naturales y agresivas al medio ambiente. Una consecuencia de esta interacción es la alta tasa de deforestación debida principalmente a las prácticas de explotación sin programa ni control que se han mencionado. (Semarnap, 1995)

Cabe señalar que estas explotaciones irracionales no son privativas de regiones pauperizadas, la ganadería extensiva, ha propiciado resultados semejantes en grandes extensiones ahora deforestadas.

Las plantaciones comerciales de bambú son una de las opciones que podrían contribuir más eficazmente a compensar y corregir el deterioro ambiental en territorios con climas cálidos húmedos (**Amf**) y muy cálidos con lluvias todo el año (**Af**), constituyendo al mismo tiempo un elemento que por su valor en el mercado y las ventajas que caracterizan su cultivo y explotación, puede integrarse muy favorablemente al desarrollo sustentable en esas regiones.



A los beneficios que **reportaría** la comercialización de los productos del bambú se suman ahora los que **se** derivan de los acuerdos internacionales suscritos por México **y** que tienen como meta prevenir **el** calentamiento terrestre mediante la disminución de una de las principales causas de este fenómeno, la presencia excesiva de **bióxido** de carbono en la atmósfera.

En marzo de **1995** la revista **TIME** Internacional, publicó un reportaje sobre los problemas de **la** contaminación atmosférica en el ámbito mundial; en este informa que varias importantes empresas productoras de electricidad que operan plantas termoeléctricas de gran capacidad en Australia, la Unión Europea y los Estados Unidos, se han mostrado especialmente interesadas en los proyectos forestales que consideran entre **sus** objetivos primarios el secuestro del **CO₂** en la atmósfera, ya que en esos países es inminente la aprobación de normas más estrictas para el control de la calidad del aire **y** nuevas tasas de impuestos a las industrias contaminantes, referidas específicamente a los volúmenes de bióxido de carbono que emiten.

Esas empresas están apoyando **y** promoviendo internacionalmente el sistema de los “bonos de carbono”, *carbon offsets*, como un recurso que les permitiría cumplir con las metas marcadas como obligatorias para el fin del siglo. En febrero de 1995, treinta y ocho plantas estadounidenses voluntariamente acordaron eliminar, 41 millones de toneladas del carbono emitido por sus instalaciones mediante diversos recursos, algunos de estos incluyen ya los bonos internacionales de carbono.

(TIME, 03.04.95, p.37)

El mismo reportaje informa que la New England Power acordó pagar en 1992 a la aserradora Rakyat Berjaya, perteneciente a una empresa maderera semi privada malaya, 460,000 dólares americanos si ésta aceptaba utilizar técnicas ecológicamente compatibles en la explotación forestal de 1,400 hectáreas en Borneo, con el propósito de reducir los daños innecesarios al



bosque **y** promover su **renovación**. Adicionalmente invirtió 240,000 **dólares** más para controlar el avance de; programa **y** cuantificar independientemente el CO2 secuestrado mediante la aplicación de los nuevos procedimientos. Después de dos años, con base en una auditoría externa, se **concluyó** que la cantidad de carbono que se removerá del ambiente en ese sitio, son 344 toneladas por hectárea, con un costo aproximado **de** 1.45 dólares por hectárea. Comparativamente, a la New England Power le costará **60** dólares por tonelada **la instalación** de equipos purificadores "**scrubbers**" en **sus plantas, lo cual** significará además una reducción' de eficiencia en la producción **hasta en un 40%**.

Estudios recientes señalan la existencia de un gran potencial en los bosques de México para reducir las emisiones e incrementar el secuestro del carbono en la **atmósfera** (Montoya et al, 1995). Dada la existencia de estas condiciones, las estrategias convenidas dentro del marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, podrían favorecer en forma **amplia** a nuestro país, particularmente las que han originado los bonos internacionales de carbono.

En esencia **los** convenios dan base para establecer acuerdos mediante los cuales el cultivo, la recuperación y el mantenimiento de bosques "purificadores" de la atmósfera serían patrocinados indirectamente o mediante contrato por las empresas que como resultado de sus procesos de producción contaminan el ambiente (Montoya et **al**, 1995).

Estas empresas, al costear proyectos de desarrollo forestal o la recuperación y mantenimiento de bosques nativos, reciben a cambio bonos que acreditan a su favor la cantidad de toneladas de CO2 secuestradas con su patrocinio. Los bonos les servirán entonces para cumplir ante las autoridades ambientales los compromisos de reducción de contaminantes atmosféricos que les correspondan.



Las normas y procedimientos que regirán mundialmente la puesta en práctica de esta iniciativa **internacional**, se guiarán, previsiblemente, conforme al esquema que se ha esbozado en los siguientes **términos**:

Solo podrán participar en los programas previstos en los convenios a que nos hemos referido, empresas forestales constituidas; organizadas para la producción **silvícola**, de modo que su funcionamiento no dependa ni tenga por objeto único el obtener los beneficios económicos que pudiera generar el secuestro de **CO2**. Es decir, estas empresas deberán desarrollar primordialmente una actividad forestal rentable por sí misma, de manera que las utilidades derivadas del mejoramiento ambiental serán adicionales a las ganancias obtenidas en la actividad básica de la empresa.

La participación de la empresa y el cumplimiento de los convenios que se establezcan serán obligatorios por 30 años, renovables al término de ese plazo, y deberán estar avalados con una fianza.

Las calidades de los bosques y su capacidad y eficacia en el desempeño de las funciones comprometidas, serán evaluadas conforme a una metodología establecida y aceptada internacionalmente y estarán sujetas a un monitoreo periódico que será ejercido por organizaciones civiles legalmente reconocidas, **académica** y moralmente solventes y con suficiente capacidad **técnica**.

Dichas organizaciones, (universidades, institutos científicos, etc.) actuarán mediante convenios con las empresas forestales. Su intervención deberá garantizar la imparcialidad y transparencia de los procesos de verificación y la certeza de las evaluaciones.



Con base en las evaluaciones, una oficina reconocida internacionalmente, certificará el desempeño, anual de las empresas forestales calificando y cuantificando sus logros. La labor de esta oficina estará sujeta a auditorías externas que validarán su actuación.

Conforme a la certificación **obtenida** por una empresa forestal, esta podrá emitir bonos con valor monetario, los cuales serían adquiridos por las plantas **industriales** emisoras para acreditar ante las autoridades ambientales el retiro compensatorio de los contaminantes que hubieran generado.

La puesta en práctica de esta iniciativa implica operaciones millonarias en el ámbito mundial las cuales deberán de estar reguladas por disposiciones acordadas internacionalmente.

En la actualidad, diversos foros y reuniones regionales y mundiales discuten los principios ecológicos, legales y económicos, para conformar el marco común, que permitirá establecer las normas y los procedimientos con relación a las legislaciones y políticas vigentes en cada uno de los países participantes. **México** participa activamente en éstos encuentros con la intención de hacer valer los intereses de nuestro país.

En principio el programa manejado correctamente es ventajoso para todos los que participen en él y sus beneficios van más allá de las transacciones financieras que implica, alcanzando al mundo entero, por lo que todos los países comprometidos están tratando de establecer y firmar los acuerdos en el plazo más breve posible. En esa situación, el bambú adquiere una especial relevancia dadas sus características.

El valor de los bonos de compensación de las emisiones de **CO₂**, **carbon offsets**, no se ha establecido todavía, sin embargo, es previsible que cuando esto ocurra, constituirán un valor derivado del cultivo del bambú, independiente del producto mismo del



cultivo y por lo tanto, deberá comercializarse por separado en los mercados financieros internacionales.

Por otra parte, este beneficio adicional en nada afecta el valor de la producción forestal, pues lo que se vende por medio de los mecanismos que se han descrito no son los productos del cultivo ni la posesión de la tierra, sino un servicio, el servicio de retirar de la atmósfera los gases contaminantes que provocan en gran medida el calentamiento del planeta.

竹

UBICACIÓN DE MÉXICO EN EL CONTEXTO MUNDIAL



UBICACIÓN DE MÉXICO EN EL CONTEXTO MUNDIAL

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En el continente asiático, durante milenios se ha aprovechado íntegramente el bambú, al punto que para los pobladores de esas tierras es casi imposible concebir el mundo sin su presencia; siempre ligado a la experiencia cotidiana, ha sido uno de los pilares de su cultura.

Por lo tanto, económicamente ha tenido y sigue teniendo una gran importancia, no sólo dentro de cada uno de los países de la región, sino también con relación al mercado mundial en el cual participan exportando cada vez más productos, entre los que se cuentan las tiras para tejer cestería y manufacturas de esparceíña, muebles, artesanías, brotes tiernos para el consumo alimenticio humano y pulpa de papel.

Aunque el bambú es también nativo de otros continentes, en la mayoría de los países fuera de Asia su utilización nunca se generalizó y actualmente el cultivo y la producción de bienes derivados de él sólo cuenta marginalmente en la economía de algunos. Sin embargo, actualmente se perciben signos de que el antagonismo hacia' la planta, que abarcaba actitudes negativas desde la indiferencia y el rechazo, hasta el ecocidio, está cambiando y cada vez más se aprecia su utilidad y el valor.

En México, posiblemente desde la invasión europea en el siglo **XVI**, no se ha considerado al bambú como un recurso útil, capaz de generar provecho y bienestar a quienes lo cultiven y procesen.

No es sino hasta fechas muy recientes (1993) que ha empezado ha modificarse esa actitud. Según noticias periodísticas algunas empresas productoras de papel, extranjeras las más importantes, están siguiendo el ejemplo de un puñado de pioneros que reconociendo las cualidades de la planta, han sembrado por su



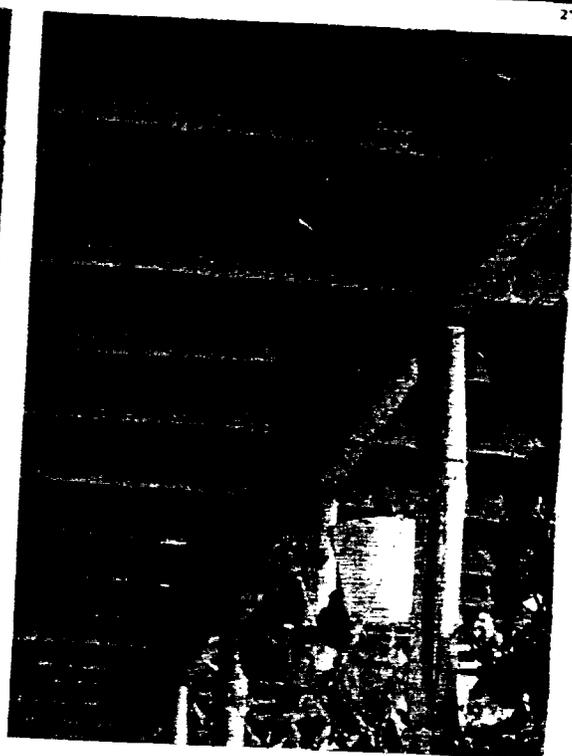
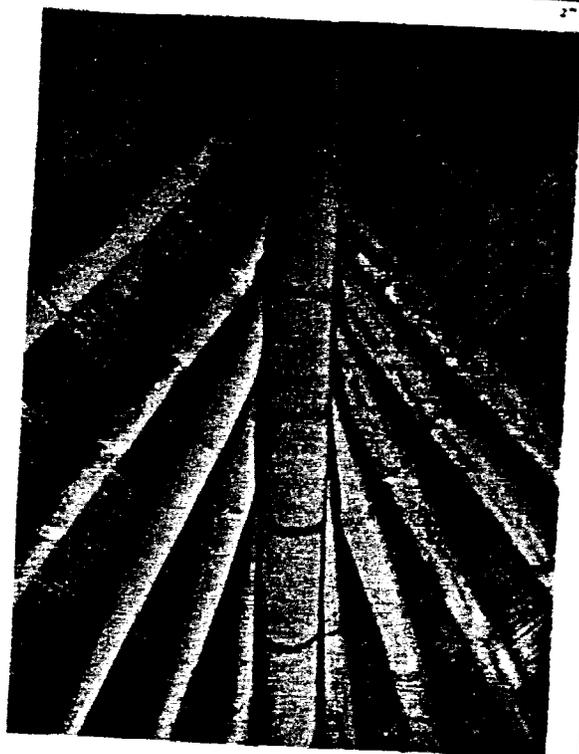
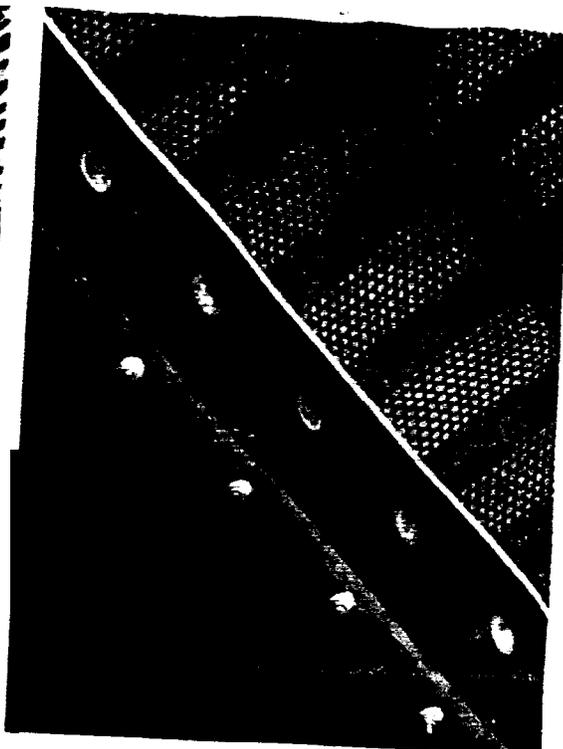
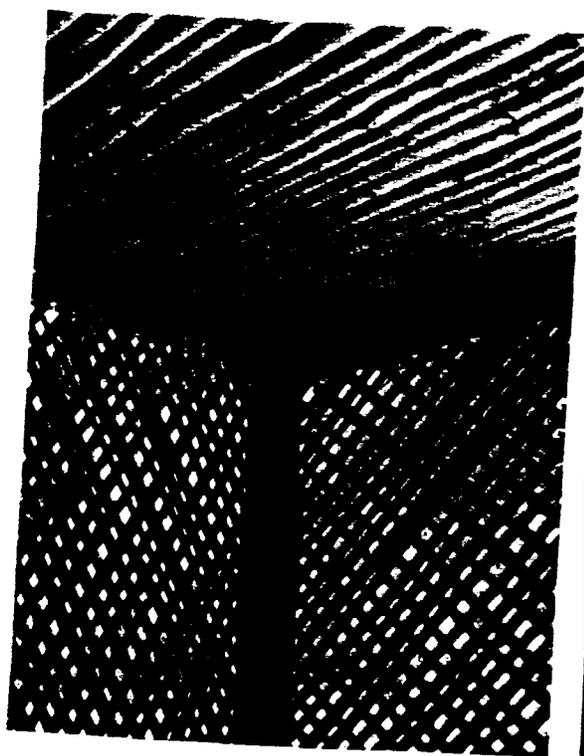
cuenta varios campos experimentales en distintas zonas del país.

En el mes de marzo de 1995 la revista *Contenido* publica un artículo sobre las plantaciones que el señor José Orlando Ramírez Fajardo ha realizado con éxito en terrenos cercanos al puerto de Acapulco, Guerrero. Meses después, el periódico *El Financiero* da la noticia de que en el estado de Veracruz, en 1996, se asentarán las empresas norteamericanas Simpson, International Paper y West Wind Technology, para trabajar directamente en un ambicioso proyecto de desarrollo forestal que incluye el cultivo del bambú. “La empresa Simpson trabajará sobre una superficie de 20 mil hectáreas, en 50 mil la International Paper y West Wind Technology instalarán una plantación que aún no se determina”.

No se ha obtenido más información. Hasta ahora no se sabe más públicamente, acerca del carácter de los cultivos, ni de su rendimiento, ni del destino de la producción. Sin embargo, las denominaciones de las empresas y el total de hectáreas que se dice van a cultivar, inducen a pensar que sus proyectos se orientan a la producción de pulpa para papel. Es posible que el eucalipto figure dentro de la siembra proyectada.

Dos meses más tarde el mismo periódico en su sección *A Ciencia Cierta* publicó un artículo del señor Abdón Alvarado Alavez en el que se nos informa acerca de que en el poblado de Paredones, municipio de Córdoba, Veracruz se sembró una pequeña plantación de bambú africano sobre un terreno en proceso de erosión y que a los tres años ya se había creado un bosque de varios metros de altura sobre un suelo perfectamente protegido por la hojarasca y que las raíces evitaban los escurrimientos erosionadores.

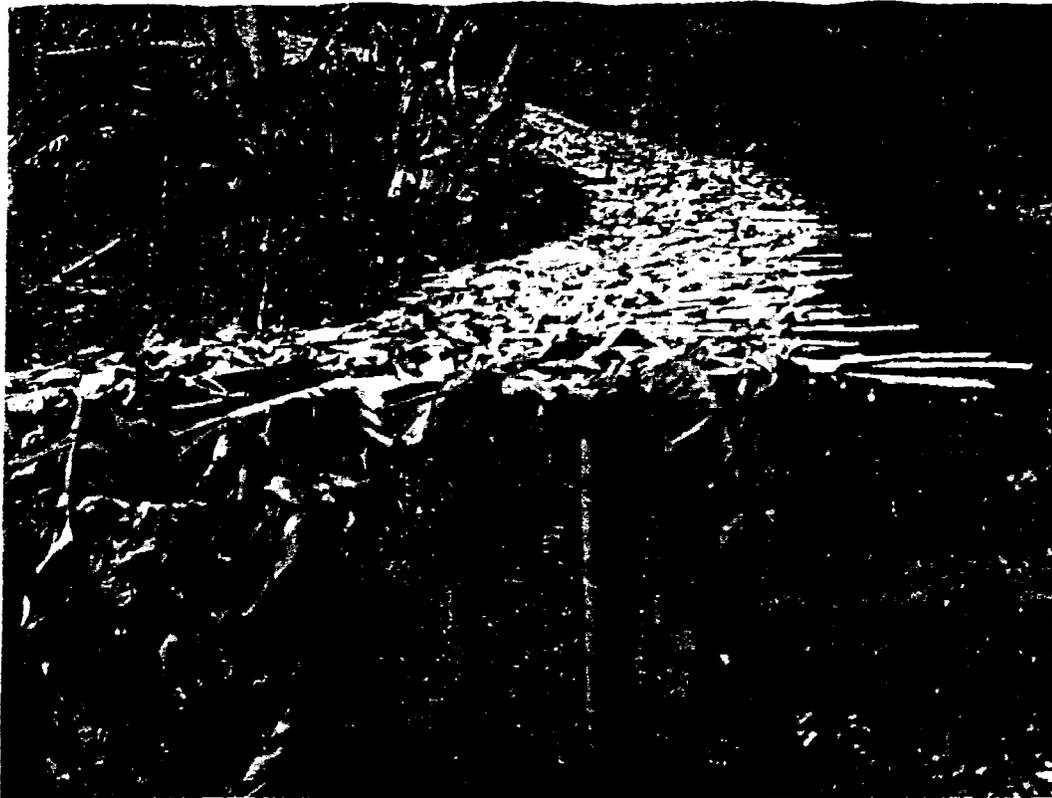
Se ha mencionado también, sin que halla sido posible confirmarlo, que en Chiapas, en el Soconusco, un grupo industrial de Monterrey está cultivando con asesoría técnica de alto nivel, considerables extensiones de bambú cuyo empleo futuro se



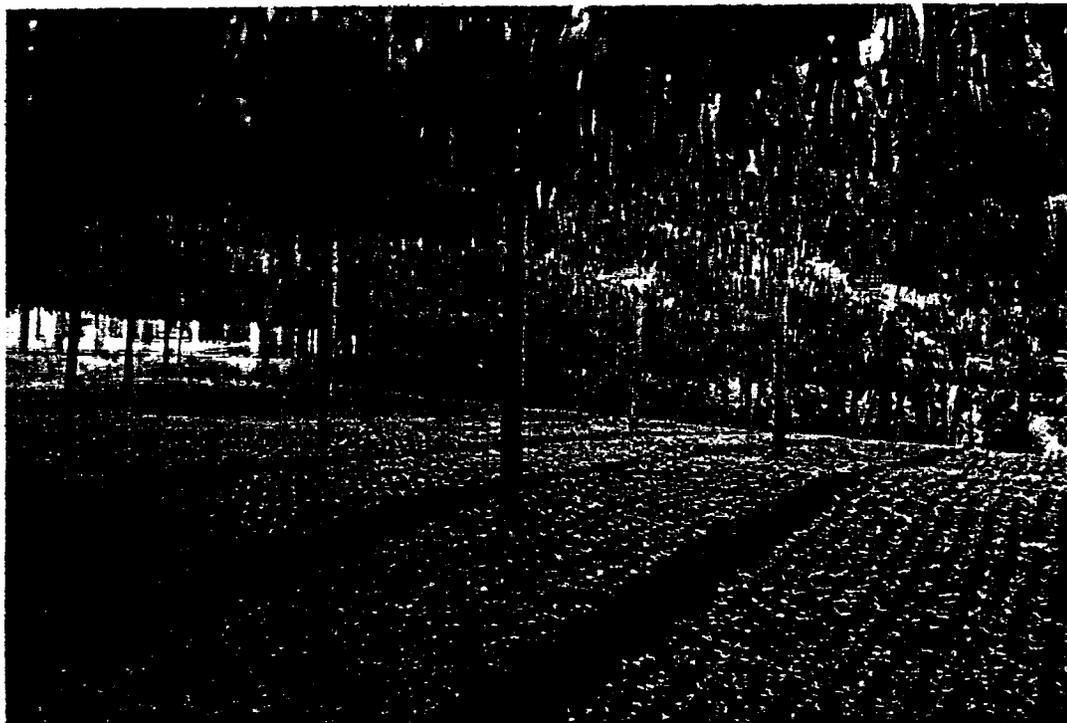
Celosias, techos y plafones de guadua entera, 'esterillas' y tejidos de tiras.



Soportes para el cultivo de pitahaya. Quindía, Colombia.

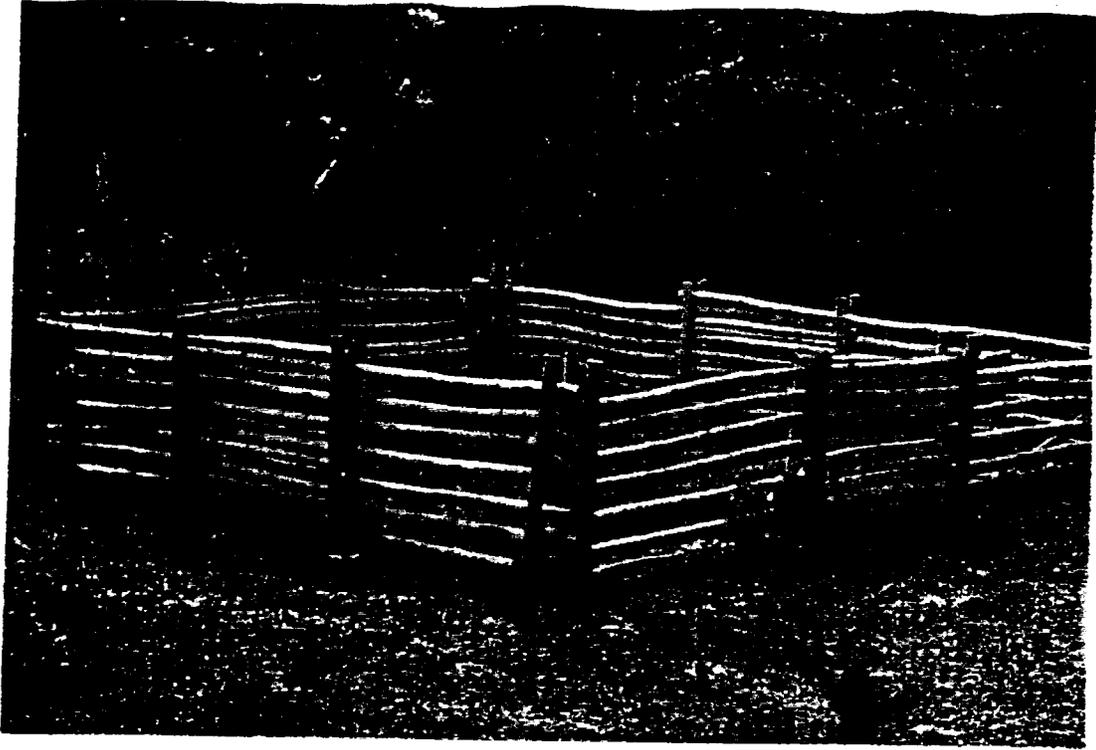


Cubierta o 'sombrio' con estructura de guadua y hoja de plátano encima, para proteger un almácigo de café en Quindío, Colombia.

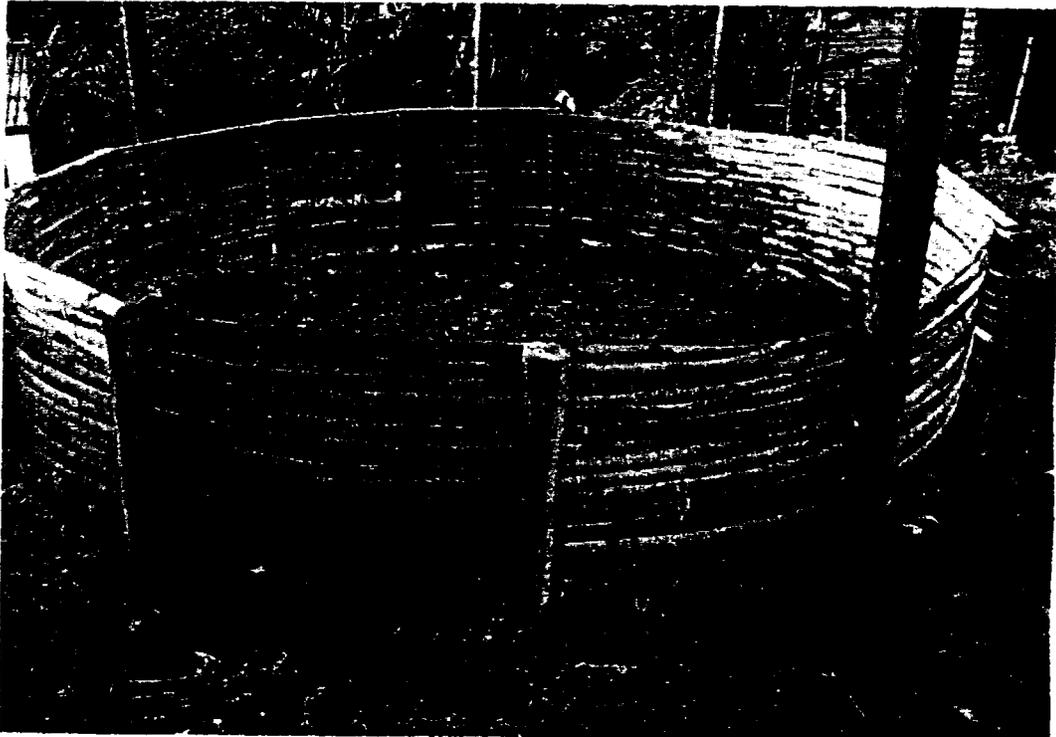


Igual. Caldas, Colombia.

竹



Corral



Palenque formado con cañas cortadas longitudinalmente, curvadas entre postes de guadua.



desconoce. Posiblemente, una parte servirá como material de **construcción** para erigir caneyes para secar tabaco y viviendas de interés social.

EL CONTEXTO INTERNACIONAL ACTUAL

En América Latina, Colombia ha sido hasta hace pocos años el único país que ha prestado **especial** atención a la producción de este recurso con propósitos definidos. Al menos desde de los años setenta, la investigación científica y las experimentaciones con la *Bambusa guadua* se han realizado sistemáticamente.

La Universidad de Caldas en Manizales, sostiene el laboratorio y administra los cultivos *in vitro* que realiza el doctor David Manzur. La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, colabora y patrocina los trabajos del Centro de Estudios de la Guadua en **Quindío**. En estas instituciones colaboran en el cultivo de la guadua algunos de los **técnicos** más capaces del país.

También en Colombia, la producción de materiales para la construcción es muy importante, ya que cubren las necesidades no sólo de la **región** de Caldas y las fincas y poblaciones del valle del Cauca, sino también de la ciudad de Bogotá y otros centros urbanos. En la ciudad de Manizales destacan muchos buenos ejemplos de arquitectura vernácula fabricada con guadua.

Son notables también por su calidad y belleza las construcciones campestres realizadas con bambú por el arquitecto Simón Vélez, así como los diseños y las técnicas constructivas desarrolladas por los también arquitectos Oscar Hidalgo y Dicken Castro.

Brasil produce regularmente una cantidad considerable de pulpa de papel; en Costa Rica se está llevando a cabo un proyecto de vivienda con base en el bambú y se sabe de iniciativas en curso en Venezuela y en Ecuador, que no pudieron ser documentadas.



En Europa, y los Estados Unidos hasta el momento el interés por el bambú se dirige esencialmente a SU uso ornamental en interiores y jardines. En tanto que en Australia además de este interés se están produciendo industrialmente tableros de aglomerado de viruta de bambú, duelas y parquets para pisos Y tableros contrachapados.

En Filipinas, ante la inestabilidad de los precios internacionales de la producción azucarera se ha buscado en la producción de bambú una alternativa de diversificación de cultivos que permita mantener una cierta estabilidad económica. En esta decisión se tomaron en cuenta las condiciones ecológicas del territorio filipino y la situación del mercado interno e internacional de productos derivados del bambú, el estudio realizado demostró su rentabilidad.

Actualmente, en el ámbito mundial, los países que exportan las mayores cantidades de pulpa de bambú para la fabricación de papel son los que realizan los cultivos más importantes: Bangladesh, Brasil, China, India, Tailandia y Vietnam.
(Consultar cuadro 17)

Es necesario aclarar que la participación de México en el mercado mundial, tanto en las exportaciones como en las importaciones, se reduce a la de comprador o importador de estos productos.

México no cuenta con una explotación comercial que garantice una oferta mínima, ni siquiera para satisfacer el mercado nacional, por lo que las exportaciones son mínimas y están condicionadas al volumen importado. De ahí que el comportamiento del comercio exterior del bambú depende, en primera instancia, de la demanda para cubrir las necesidades del país, que en su mayor parte son de tiras de bambú que se utilizan para la fabricación de muebles



COMERCIO INTERNACIONAL DEL BAMBÚ



COMERCIO INTERNACIONAL DEL BAMBÚ

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El bambú, por siglos, ha sido considerado de alta estima por la población asiática por sus múltiples ventajas. Mismas que han despertado el interés de **países** europeos y africanos, de Australia, Norteamérica y algunas naciones latinoamericanas como es el caso de Colombia, Brasil, Costa Rica y recientemente México.

Esta expansión se debe a las cualidades y multiplicidad de usos que presenta su utilización, destacando el interés de otros países de utilizarlo como planta de ornato, como materia prima para productos ornamentales, para la obtención de pulpa para la fabricación de papel y como material de construcción. A estos usos se añaden las ventajas ecológicas que representa su uso.

La importancia e interés de los países europeos y de Norteamérica por las plantas de bambú como ornato decorativo y para el apoyo de otras plantas de zonas jardinadas ha ido creciendo. La mayor parte se adquiere de costosas importaciones provenientes del sureste asiático. No obstante se tienen diversas variedades tanto en Europa como en los Estados Unidos, que se caracterizan por su durabilidad y valor de mercado.

El principal problema radica en la cura y la cosecha adecuada que permita que el bambú nativo mantenga sus características originales y semejantes a los de importación del Sureste Asiático.

La bibliografía señala las tendencias a la sustitución de las importaciones tanto en Inglaterra desde fines de la segunda guerra mundial como en los Estados Unidos. La producción reportada en la Gran Bretaña es de 2.5 millones de cañas y se menciona que la demanda excede a la oferta. El gobierno de los Estados Unidos está promoviendo el desarrollo del bambú con



propósitos comerciales. Su uso principal se da para la cestería y esparcería y para la producción de pulpa para la fabricación de papel.

PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES Y UBICACIÓN DE MÉXICO.

Es de mencionarse que la mayor parte de la exportación de bambú se realiza como productos transformados, principalmente cestos, vasijas, artículos de ornato y muebles de bambú. De estos destacan notablemente India y China como exportadores mundiales.

No obstante, la exportación de bambú como materia prima para su transformación en productos elaborados es importante, como países exportadores de bambú para cestería y esparcería, destacan en orden de importancia: China Continental; siguiendo en importancia Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón. (Cuadro No. 1) (Ver gráfica anexa)

Cabe aclarar que estos exportadores se identificaron considerando las importaciones de los Estados Unidos, en la cual destaca el Sureste Asiático, incluyendo a China e India como principal región exportador&

El valor de las importaciones de los Estados Unidos asciende a más de 3 millones de dólares, los cuales son principalmente abastecidos por China Continental. No obstante de que Estados Unidos es un destacado importador de bambú también exporta este producto tanto como materia prima como producto terminado.

El valor de la exportación de los Estados Unidos como materia prima para la fabricación de cestos, vasijas y muebles es muy reducido, sólo alcanza los 38 647 dólares, de los cuales una parte se exporta a México.

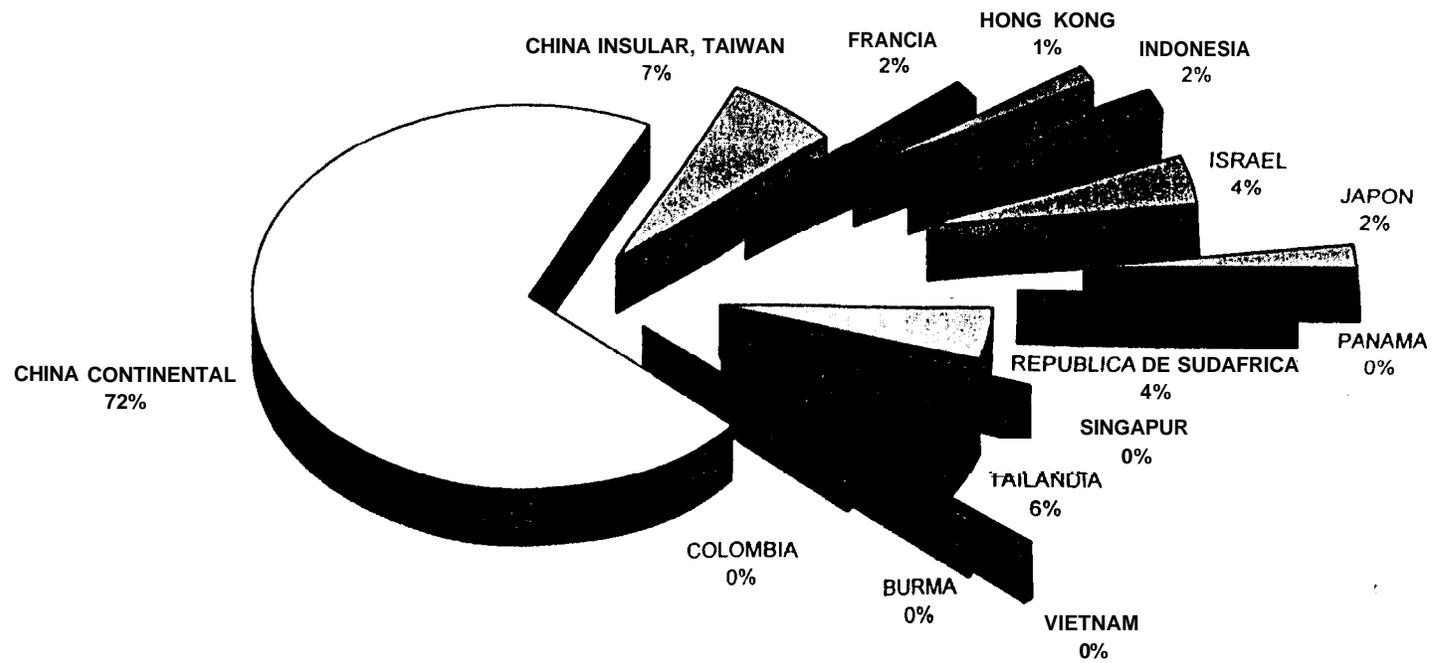
**IMPORTACIONES DE TIRAS DE BAMBU PARA CESTERIA Y ESPARCERIA
Y COSTOS DE TRANSPORTE DE LOS ESTADOS UNIDOS POR PAIS DE ORIGEN
DATOS DE ENERO 1995 HASTA SEPTIEMBRE DE ESE AÑO
(DOLARES AMERICANOS)**

CUADRO 1

TOTAL	VALOR	%	COSTOS DE TRANSPORTE	%	PARTICIPACION CTS TRANS/VALOR (%)
BURMA	10,311	0.32	1,788	0.29	17.34
COLOMBIA	9,968	0.30	1,068	0.17	10.71
CHINA CONTINENTAL	2,307,505	70.52	467,485	75.94	20.26
CHINA INSULAR, TAIWAN	216,544	6.62	26,673	d.33	12.32
FRANCIA	54,435	1.66	19,367	3.15	35.58
HONG KONG	43,787	1.34	3,302	0.54	7.54
INDONESIA	68,926	2.11	9,503	1.54	13.79
ISRAEL	133,637	4.08	4,266	0.69	3.19
JAPON	63,097	1.93	3,790	0.62	6.01
PANAMA	10,360	0.32	3,080	0.50	29.73
REPUBLICA DE SUDAFRICA	141,299	4.32	54,407	8.84	38.50
SINGAPUR	15,678	0.48	4,439	0.72	28.31
THAILANDIA	180,227	5.51	13,199	2.14	7.32
VIETNAM	16,478	0.50	3,200	0.52	19.42
TOTAL IMPORTACIONES	3,272,252	100.00~	615,567	100.00~	18.81

Fuente : Elaboración propia

PARTICIPACION POR PAIS EN LAS IMPORTACIONES DE E.U.A.





Sin embargo, la mayor importancia de Estados Unidos es como exportador de muebles de bambú, ya que las exportaciones de este producto ascendieron a 38 millones de dólares.

La importancia de México como exportador de bambú es mínima ya que las exportaciones totales ascendieron en el año de **1995** a 5,346 dólares, destacando como principales países de destino en orden de importancia: Gran Bretaña con casi la totalidad el 84% de las exportaciones totales, siguiendo en importancia Italia, Estados Unidos, España y Canadá. (Cuadros No. 2 y 3)
(Ver gráfica anexa)

Las causas principales del descenso de las exportaciones mexicanas son por una parte, _ probable efecto de un aumento de precios relativo o del tipo de cambio que le da una ventaja comparativa a las exportaciones como lo demuestra el hecho de que los volúmenes exportados han descendido.

Dentro de las mismas causas debe considerarse que México participa en el comercio internacional como comprador o importador de estos productos -ya que no cuenta con una producción que garantice ni mínimamente la demanda interna-, por lo que las exportaciones son mínimas y están condicionadas a los volúmenes de importación, que además se dirigen en primer lugar a cubrir las necesidades nacionales.

El flujo del comercio mundial del bambú tiene su origen principal en China y la India, países que controlan el casi 80% de la producción mundial. El elevado volumen y la alta calidad del bambú que producen los citados países pueden competir con ventajas frente al resto, ya que logran economía de tamaño por el volumen, lo que redundará en costos más bajos y precios competitivos.

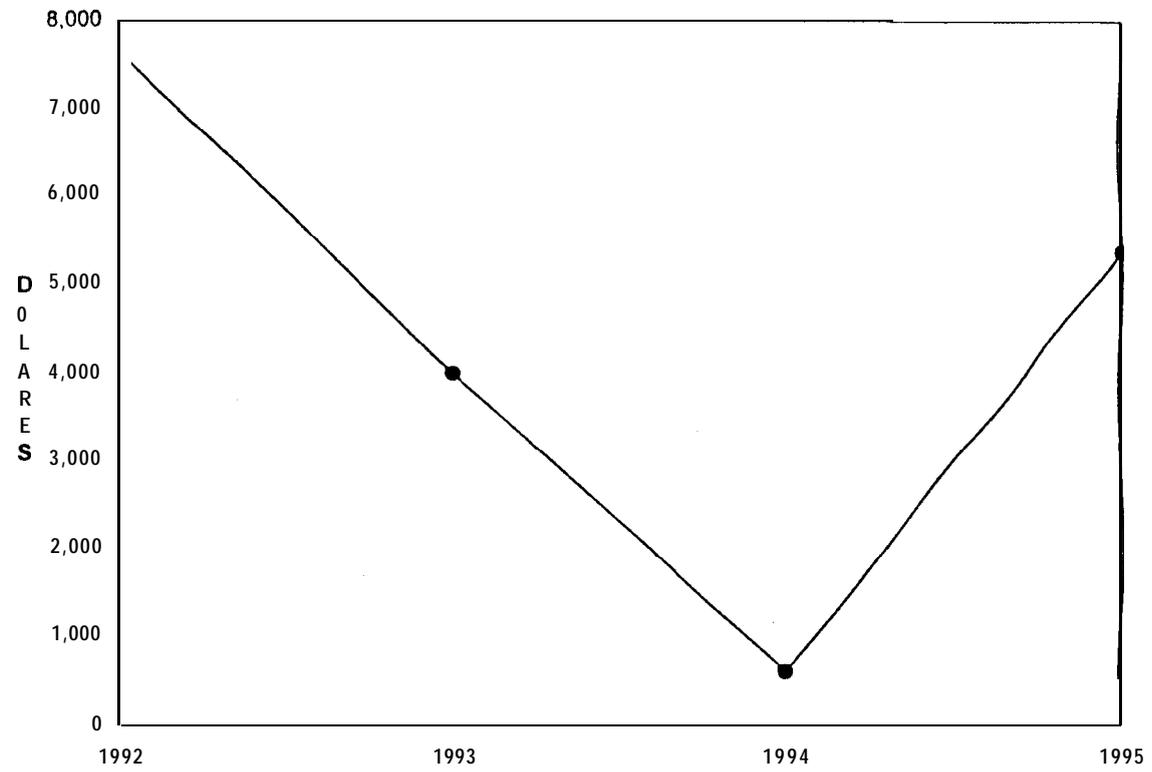
EXPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE DESTINO
(Valor - Volumen)

CUADRO 2

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs
ALEMANIA (RFA)	1,692	1,109	0	0	0	0	0	0
CANADA	0	0	0	0	0	0	74	39
COLOMBIA	0	0	0	0	28	2	0	0
ESPAÑA (EXCL. ISLAS CAN.)	117	8	1,286	1,002	0	0	120	5 1
ESTADOS UNIDOS	5,815	1,221	1,215	417	30	7	306	61
ITALIA	37	15	0	0	0	0	340	35
JAPON	0	0	36	1	445	40	0	0
U.K. (INC. CANAL IS)	0	0	1,450	347	0	0	4,506	70
SUIZA	0	0	0	0	67	52	0	0
TOTAL	7,661	2,353	3,987	1,767	570	101	5,346	256

Fuente : Banco de México

VALOR DE EXPORTACIONES MEXICANAS DE BAMBU EN EL PERIODO DE 1992 - 1995



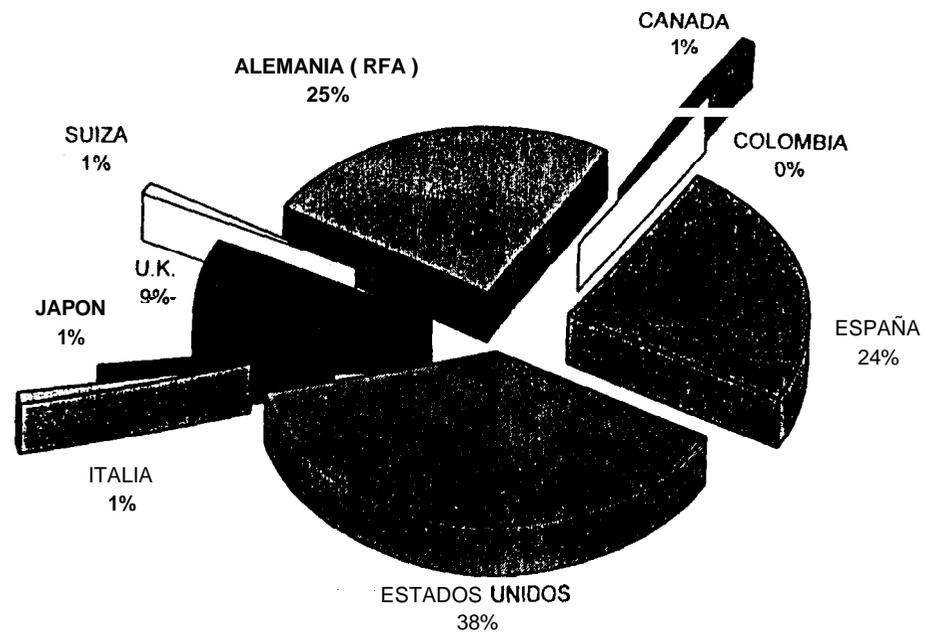
EXPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE DESTINO
(Estructura porcentual)

CUADRO 3

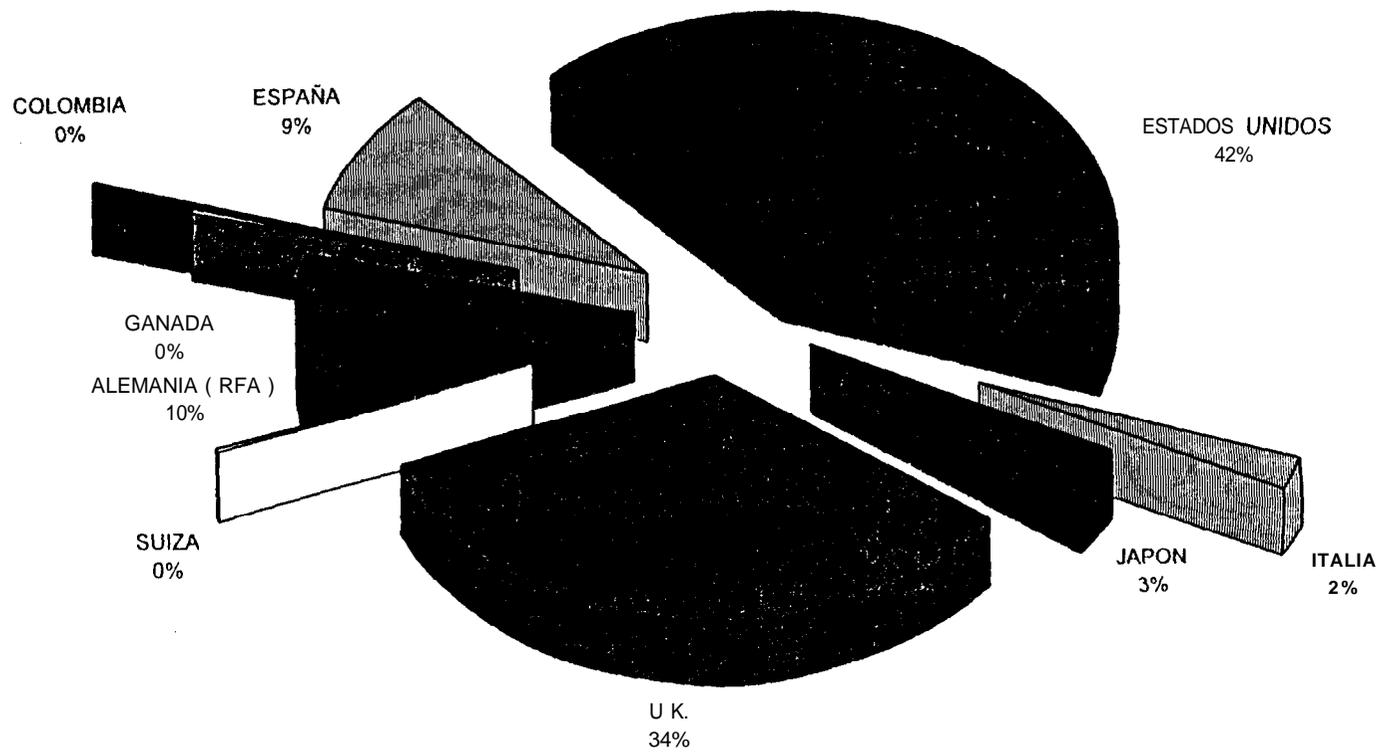
PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %
ALEMANIA (RFA)	22.09	47.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CANADA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	15.23
COLOMBIA	0.00	0.00	0.00	0.00	4.91	1.98	0.00	0.00
ESPAÑA (EXCL. ISLAS CAN.)	1.53	0.34	32.25	56.71	0.00	0.00	2.24	19.92
ESTADOS UNIDOS	75.90	51.89	30.47	23.60	5.26	6.93	5.72	23.83
ITALIA	0.48	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	6.36	13.67
JAPON	0.00	0.00	0.90	0.06	78.07	39.60	0.00	0.00
U.K. (INC. CANAL IS)	0.00	0.00	36.37	19.64	0.00	0.00	84.29	27.34
SUIZA	0.00	0.00	0.00	0.00	11.75	51.49	0.00	0.00
TOTAL	100.00~	100.00~	100.00~	100.00	100.00~	100.00~	100.00~	100.00

Fuente : Banco de México

VOLUMEN PROMEDIO DE LAS EXPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE DESTINO EN EL PERIODO DE 1992 - 1995



VALOR PROMEDIO DE LAS EXPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE DESTINO EN EL PERIODO DE 1992 - 1995





De lo anterior se desprende que, en la actualidad, estos países presenten ventajas comparativas y competitivas frente al resto. Los principales mercados de destino se abastecen por estos países, ya que sus precios les permiten cubrir eficientemente los costos de transporte.

Por su estrecha relación tanto como material de construcción como para la fabricación de pulpa para la fabricación de papel, es de mencionarse las exportaciones que México realiza de madera de coníferas que para el año de 1995 ascendió a 50 millones de dólares, de los cuales casi la totalidad, el 98%, se destina a los Estados Unidos, siguiendo en importancia Cuba, España y Japón. (Cuadro No. 4)

Además del importante tamaño del mercado, la exportación de coníferas destaca por su tendencia creciente, ya que prácticamente se han duplicado desde el año de 1992 a 1995. (Ver gráfica anexa)

PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES Y UBICACIÓN DE MÉXICO.

Las importaciones de los Estados Unidos representa uno de los mayores consumos de bambú, principalmente utilizado para cestería y esparcería.

El valor de las importaciones de los Estados Unidos asciende a mas de 3 millones de dólares, de los cuales casi la totalidad, el 71 %, proviene de China Continental; y le siguen en importancia Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón. (Cuadro No. 1)

Cabe destacar el elevado costo de transporte en que incurre la economía norteamericana con las importaciones de bambú ya que eroga más de medio millón de dólares en costos de transporte, que representan casi el 19% del valor del monto total de las importaciones. (Cuadro No.1)

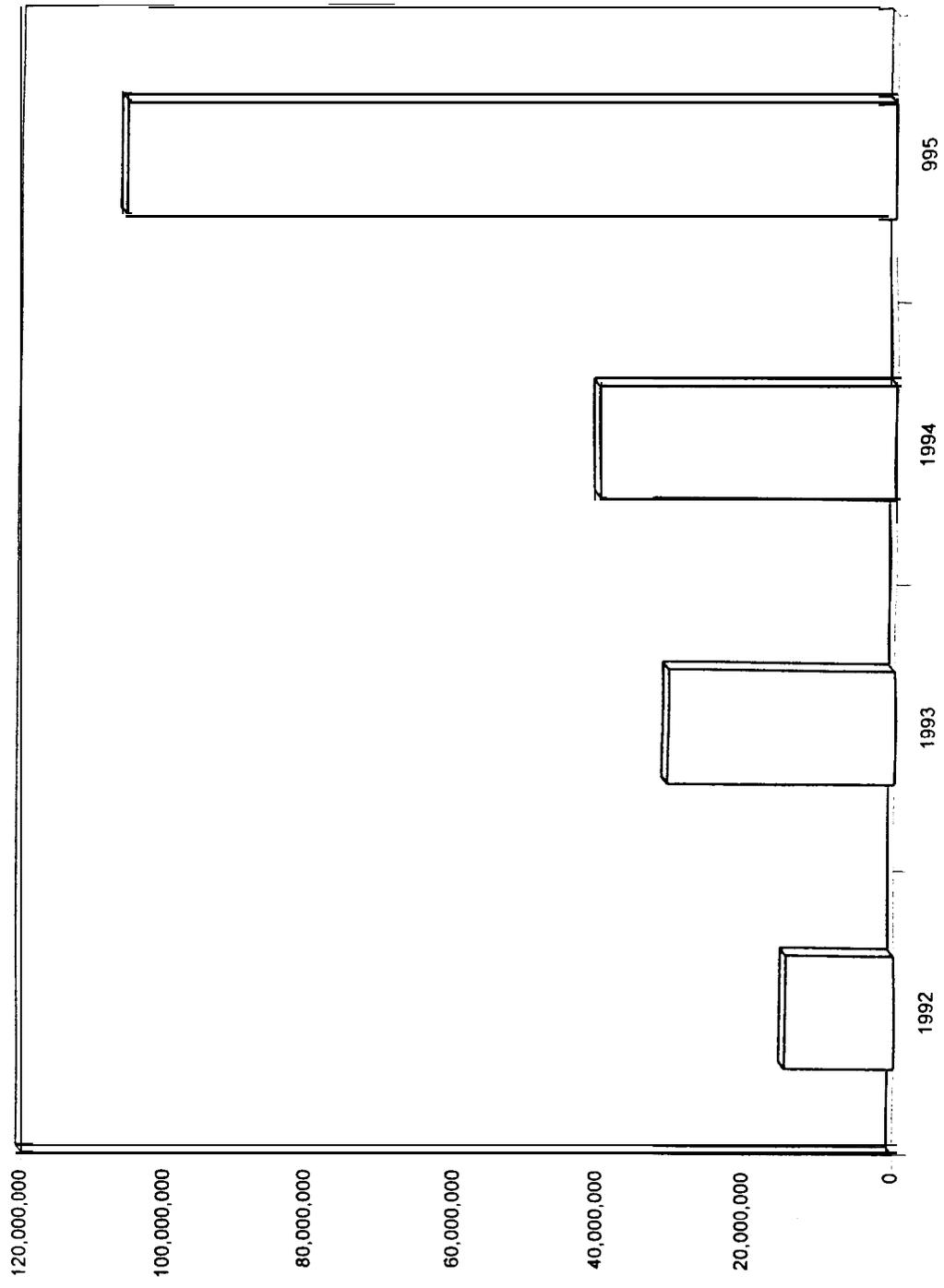
EXPORTACION MEXICANA DE CONIFERAS POR PAIS DE DESTINO
(Valor - Volumen)

CUADRO 4

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs
ALEMANIA (RFA)	0	0	5,071	2,940	4,889	2,834	0	0
BELICE	652	2,000	0	0	0	0	32,404	234,488
CANADA	307	120	0	0	0	0	0	0
CUBA	0	0	0	0	64,275	174,742	1,111,149	7,684,842
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0	0	0	0	0	0	8,840	38,515
EL SALVADOR	0	0	0	0	0	0	9,840	29,000
ESPAÑA	0	0	0	0	0	0	63,572	120,110
ESTADOS UNIDOS	12,768,442	14,575,553	27,274,226	30,058,336	29,465,230	39,480,043	48,761,058	98,118,090
FILIPINAS	0	0	0	0	18,906	10,960	0	0
GUATEMALA	500	2,500	0	0	0	0	7	26
HUNGRIA	0	0	0	0	0	0	1,225	270
ITALIA	0	0	0	0	0	0	3,397	1,115
JAPON	0	0	0	0	20,005	22,194	22,632	104,099
PANAMA	0	0	0	0	11,490	204,790	0	0
SAMOA OCCIDENTAL, (EST. INDEP.)	0	0	0	0	0	0	1,028	150
VENEZUELA	0	0	80,637	192,732	0	0	0	0
TOTAL	12,769,901	14,580,173	27,359,934	30,254,008	29,684,795	39,895,563	50,015,152	106,330,705

Fuente : Banco de México

VOLUMEN DE EXPORTACIONES MEXICANAS DE CONIFERAS DURANTE EL PERIODO 1992 - 1995



T O N E L A D A S



La mayor parte del costo corresponde al transporte de las importaciones, provenientes de China Continental.

Por otra parte, llama la atención que la mayor parte del suministro de bambú se abastece por la costa del Pacífico con casi el 90% del total, resaltando como el principal puerto de entrada el de San Francisco. El 10% de las importaciones corresponde a la costa atlántica, destacando el puerto de Nueva York, seguido de los del sur de la Florida, es decir Miami y Charleston. (Cuadros No. 5 y 6)

La importancia de México como importador es mayor que como vendedor, de tal manera que su comercio exterior de bambú es deficitario. Es decir, las importaciones **excedieron** a las exportaciones en casi 4 veces para el año de 1995. Las importaciones de bambú de México ascendieron a 22,504 dólares las cuales vinieron en su totalidad de China y Taiwan. (Cuadro No.7)

Las importaciones tradicionalmente han provenido de ese país, siguiendo en importancia los Estados Unidos, Hong Kong y Japón, China Popular . (Cuadros No. 7 y 8)

No obstante la importancia de la exportación de la madera, la importación de madera de pino que tradicionalmente ha hecho nuestro país ha superado con creces su exportación, con excepción del año de 1995, en el que las exportaciones fueron mayores que las importaciones. (Cuadro No.9)

El valor de las importaciones en los años de 1992, 1993 y 1994, fluctuó entre los 168 y los 55 millones de dólares, proviniendo casi el total de los Estados Unidos con el 90%; siguiendo en orden de importancia Brasil y Canadá. (Cuadros No. 9 y 10)

Es de resaltar la importancia de la importación de tablas, tablonés y viguetas ya que representó en el año de 1995 el 12% del valor de las importaciones totales de madera, ya que las importaciones

PARTICIPACION DE LOS PUERTOS DE ENTRADA DE TIRAS DE BAMBU PARA CESTERIA Y ESPARGERIA DE LAS IMPORTACIONES DE LOS ESTADOS UNIDOS POR PAIS DE ORIGEN
 (Estructura porcentual)

CUADRO 6

PAIS	COSTA DEL ATLANTICO				COSTA DEL PACIFICO			TOTAL (%)
	NUEVA YORK (%)	CHARLESTON (%)	MIAMI (%)	TOTAL (%)	SAN FRANCISCO (%)	LOS ANGELES (%)	TOTAL (%)	
BURMA	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
COLOMBIA	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
CHINA CONTINENTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
CHINA INSULAR (TAIWAN)	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
FRANCIA	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
HONG KONG	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
INDONESIA	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
ISRAEL	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
JAPON	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
PANAMA	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
REPUBLICA DE SUDAFRICA	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
SINGAPUR	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
THAILANDIA	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00
VIETNAM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
TOTAL IMPORTACIONES	6.50	3.30	0.30	10.10	89.30	0.50	89.90	100.00

Fuente : Elaboraciones propias

IMPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Valor - Volumen)

CUADRO 7

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs	VALOR Dls	VOLUMEN Kgs
ALEMANIA (RFA)	0	0	0	0	4	1	0	0
COREA DEL NORTE	0	0	0	0	458	172	0	0
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	26,413	8,300	31,114	9,438	0	0	22,504	5,920
ESPAÑA	73	1	0	0	0	0	0	0
ESTADOS UNIDOS	8,796	5,559	33,689	16,431	6,590	2,114	0	0
HOLANDA	0	0	0	0	21	5	0	0
HONG KONG	51	19	2,590	1,026	0	0	0	0
JAPON	6,053	1,012	60	440	370	10	0	0
PERU	0	0	200	14	472	63	0	0
SUIZA	0	0	369	25	0	0	0	0
CHINA POPULAR	0	0	797	67	2,443	1,800	0	0
TOTAL	41,386	14,891	68,819	27,441	10,358	4,165	22,504	5,920

Fuente : Banco de México

La fracción arancelaria correspondiente es la 1401100 que corresponde al Bambú

IMPORTACIONES DE BAMBU DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Estructura porcentual)

CUADRO 8

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %
ALEMANIA (RFA)	0	0	0	0	0	0	0	0
COREA DEL NORTE	0	0	0	0	4	4	0	0
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	64	56	45	34	0	0	100	100
ESPAÑA	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTADOS UNIDOS	21	37	49	60	64	51	0	0
HOLANDA	0	0	0	0	0	0	0	0
HONG KONG	0	0	4	4	0	0	0	0
JAPON	15	7	0	2	4	0	0	0
PERU	0	0	0	0	5	2	0	0
SUIZA	0	0	1	0	0	0	0	0
CHINA POPULAR	0	0	1	0	24	43	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente : Banco de México

La fracción arancelaria correspondiente es la 1401100 que corresponde al Bambú

IMPORTACION DE PINO DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Valor - Volumen)

CUADRO 9

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3
ALEMANIA (RFA)	0	0	0	0	4,005	13	0	0
BELICE	0	0	0	0	3,965	23	0	0
BRASIL	0	0	568,127	2,102,465	9,115,835	346,405	1,637,174	9,444
CAMBOYA	5,272	17,971	0	0	0	0	0	0
CANADA	875,773	2,441,564	796,885	1,910,811	560,514	3,023	142,457	647
COREADELNORTE	0	0	0	0	14,146	76	0	0
CHILE	606,568	2,415,157	116,096	589,421	0	0	0	0
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0	0	0	0	380	5,000	0	0
CHIPRE	18,598	27,722	0	0	0	0	0	0
REPUBLICADOMNICANA	4,642	1,242	0	0	0	0	0	0
ECUADOR	0	0	7,051	82,775	0	0	0	0
ESTADOSUNIDOS	165,396,549	361,420,058	49,975,896	141,461,221	44,337,084	2,450,955	15,881,679	484,538
ETIOPIA	9,229	21,738	0	0	0	0	0	0
FILIPINAS	0	0	5,967	9,492	29,927	84	788	15
FRANCIA	9,352	6,683	0	0	0	0	0	0
GHANA	242	95	0	0	ND	ND	0	0
GUATEMALA	98,522	581,465	277,289	1,632,890	55,113	402	0	0
HONDURAS	13,438	25,659	273,154	1,274,623	5,997	33	0	0
INDONESIA	18,205	30,000	8,571	27,000	21,160	9,670	3,691	15
JAPON	0	0	0	0	2,137	42	0	0
MALASIA	0	0	0	0	9,007	63	8,397	46
CHINA POPULAR	0	0	1,287	1,500	0	0	0	0
TOTAL IMPORTACIONES	167,056,390	366,989,354	52,030,323	149,092,198	54,159,270	2,815,789	17,674,186	494,705

Fuente: Banco de México

IMPORTACION DE PINO DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Estructura porcentual)

CUADRO 0

	1994		1995	
	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %
ALEMANIA (RFA)	0.00	0.00	0.00	0.00
BELICE	0.00	0.00	0.00	0.00
BRASIL	0.00	1.41	16.83	12.30
CAMBOYA	0.00	0.00	0.00	0.00
CANADA	0.52	0.67	1.03	0.11
COREA DEL NORTE	0.00	0.00	0.03	0.00
CHILE	0.36	0.66	0.40	0.00
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0.00	0.00	0.00	0.18
CHIPRE	0.01	0.01	0.00	0.00
REPUBLICA DOMINICANA	0.00	0.00	0.00	0.00
ECUADOR	0.00	0.00	0.00	0.00
ESTADOS UNIDOS	99.01	98.48	81.86	87.04
ETIOPIA	0.01	0.01	0.00	0.00
FILIPINAS	0.00	0.00	0.06	0.00
FRANCIA	0.01	0.00	0.00	0.00
GHANA	0.00	0.00	0.00	0.00
GUATEMALA	0.06	0.16	0.10	0.01
HONDURAS	0.01	0.01	0.01	0.00
INDONESIA	0.01	0.01	0.04	0.34
JAPON	0.00	0.00	0.00	0.00
MALASIA	0.00	0.00	0.02	0.00
CHINA POPULAR	0.00	0.00	0.02	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL IMPORTACIONES	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente : Banco de México
* Sin datos



de estos productos ascendieron a 2.2 millones de dolares. No obstante el valor de las importaciones ha fluctuado en el periodo de 1992 a 1994 desde los 7.5 a los 2.2 millones de dólares. (Ver gráfica: *Valor de las importaciones de tablas, tablones y viguetas a México de 1992 a 1995*)

Las importaciones de madera de tablas, tablones y viguetas provienen principalmente de los Estados Unidos con el 98%, otros países de los cuales importa nuestro país son : Brasil, Canadá, Bolivia, Guatemala y Paraguay. (Cuadros No. 11 y 12)

Las importaciones de México asociadas a productos sustitutos o potencialmente sustituibles por el bambú son de gran importancia para nuestro país. En el caso de la de las importaciones de la industria de la madera estas alcanzaron en el año de 1995 cerca de los 5 000 millones de dólares, destacando los productos de papel y asociados, los cuales contribuyeron con el 89% del total. (Cuadro No. 13)

De estas importaciones casi la mitad corresponde a papel con el 45% del total, ascendiendo a 2 millones de dólares, siguiendo en importancia papel y cartón y la pasta de celulosa. (Cuadro No. 13)

De menor importancia son las importaciones de aglomerados sin recubrir ya que de 1992 a 1995, el valor de las importaciones fluctuó entre los 3.5 y 0.5 millones de dólares, los cuales una vez más provienen casi el total de los Estados Unidos, participando además Malasia, Canadá, Taiwan, Filipinas e Indonesia. (Cuadros No. 14 y 15)

IMPORTANCIA RELATIVA POR PAÍS

Cabe mencionar que no se cuenta con los datos de la producción total de bambú, no obstante se ha utilizado como una variable próxima los datos de las capacidades instaladas de proceso de pulpa de bambú para la fabricación de papel. De hecho, esta

IMPORTACION DE TABLAS, TABLONES Y VIGUETAS DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Valor - Volumen)

CUADRO 11

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3	VALOR Dls	VOLUMEN m3
BOLIVIA	90,347	78,605	36,425	31,491	103,553	133	26,327	33
BRASIL	0	0	380,882	842,389	1,075,747	2,389	312,113	948
CANADA	212,360	597,512	154,977	157,635	297,414	146	16,358	49
COLOMBIA	0	0	103,024	225,072	0	0	0	0
COREA DEL NORTE	0	0	9,414	1,037	0	0	0	0
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0	0	360	144	0	0	1,133	2
ESTADOS UNIDOS	7,078,920	16,817,627	3,985,434	9,149,234	3,230,709	89,878	1,767,385	44,326
FILIPINAS	0	0	4,980	3,500	0	0	0	0
GUATEMALA	174,706	327,973	74,350	145,118	51,094	172	14,425	56
HONDURAS	0	0	0	0	573	1	0	0
INDONESIA	0	0	0	0	3,574	29	0	0
NICARAGUA	0	0	45,658	104,782	19,971	51,950	0	0
PARAGUAY	0	0	0	0	0	0	14,945	22
TOTAL IMPORTACIONES	7,556,333	17,821,717	4,795,504	10,660,402	4,782,635	144,698	2,154,686	45,436

Fuente : Banco de México

La fracción arancelaria correspondiente es la 44071001

IMPORTACION DE TABLAS, TABLONES Y VIGUETAS DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Estructura porcentual)

CUADRO 12

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %	VALOR %	VOLUMEN %
BOLIVIA	1.20	0.44	0.76	0.30	2.17	0.09	1.22	0.07
BRASIL	0.00	0.00	7.94	7.90	22.49	1.65	14.49	2.09
CANADA	2.81	3.35	3.23	1.48	6.22	0.10	0.85	0.11
COLOMBIA	0.00	0.00	2.15	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00
COREA DEL NORTE	0.00	0.00	0.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
ESTADOS UNIDOS	93.68	94.37	83.11	85.82	67.55	62.11	82.03	97.56
FILIPINAS	0.00	0.00	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
GUATEMALA	2.31	1.84	1.55	1.36	1.07	0.12	0.67	0.12
HONDURAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
INDONESIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00
NICARAGUA	0.00	0.00	0.95	0.98	0.42	35.90	0.00	0.00
PARAGUAY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.05
TOTAL IMPORTACIONES	100.00~	100.00~	100.00	100.00~	100.00~	100.00	100.00~	100.00

Fuente : Banco de México

La fracción arancelaria correspondiente es la 44071001

IMPORTACION DE PAPEL, PASTA DE CELULOSA Y PRODUCTOS
DE LA INDUSTRIA DE **LA MADERA DE MEXICO** EN EL AÑO DE 1994
(Miles de U.S. Dólar)

CUADRO 13

	BIENES DE CONSUMO		BIENES INTERMEDIOS		BIENES DE CAPITAL		TOTAL
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	
PAPEL	294,220	49.02	1,880,990	43.89	1	0.05	2,175,212
PASTA DE CELULOSA	0	0.00	500,739	11.68	0	0.00	500,739
PAPEL Y CARTON PREPARADO	26,200	4.37	860,422	20.08	0	0.00	886,622
RESTO	268,020	44.66	519,829	12.13	0	0.00	787,849
INDUSTRIA DE LA MADERA	5,880	0.98	261,938	6.11	1,110	49.98	268,928
ARTEFACTOS DE MADERA FINA	2,280	0.38	50,279	1.17	727	32.73	53,286
MADERA ASERRADA	0	0.00	15,112	0.35	0	0.00	15,112
CORTES ESPECIALES	0	0.00	103,094	2.41	0	0.00	103,094
OTROS	3,600	0.60	93,498	2.18	383	17.24	97,481
TOTAL	600,200	100.00~	4,285,901	100.00~	2,221	100.00~	4,888,323

Fuente : BANCOMEXT

IMPORTACION DE AGLOMERADOS SIN RECUBRIR DE MEXICO POR PAIS DE ORIGEN
(Valor - Volumen)

CUADRO 14

PAIS	1992		1993		1994		1995	
	VALOR Dls	VOLUMEN m ³	VALOR Dls	VOLUMEN m ³	VALOR Dls	VOLUMEN m ³	VALOR Dls	VOLUMEN m ³
ALEMANIA (RFA)	0	0	0	0	15	200	749	270
CANADA	0	0	0	0	695	50	7,181	23,400
CHILE	150	2,087	0	0	0	0	cl	0
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0	0	628	1,500	0	0	1,554	5,000
CHIPRE	801	2,000	0	0	0	0	0	0
ESTADOS UNIDOS	3,616,670	19,846,394	2,123,408	10,391,741	1,025,119	3,679,690	573,127	1,464,898
FILIPINAS	c	c	199	200	0	0	3,888	2,378
INDONESIA	c	c	1,624	4,000	7,463	47,700	182	2,632
JAPON	c	c	0	0	19	150	0	0
MALASIA	c	c	0	0	403	4,500	8,628	17,500
CHINA POPULAR	c	a	0	0	240	150	0	0
TOTAL	3,617,621	19,850,481	2,125,859	10,397,441	1,033,954	3,732,440	595,309	1,516,078

Fuente :Elaboración propia

IMPORTACION DE AGLOMERADOS SIN RECUBRIR DE MEXICO POR PAIS DE **ORIGEN**
(Estructura porcentual)

CUADRO 15

ALEMANIA (RFA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13	0.02
CANADA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.21	1.54
CHILE	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHINA NACIONALISTA (TAIWAN)	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.26	0.33
CHIPRE	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESTADOS UNIDOS	99.97	99.98	99.88	99.95	99.15	98.59	96.27	96.62
FILIPINAS	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.65	0.16
INDONESIA	0.00	0.00	0.08	0.04	0.72	1.28	0.03	0.17
JAPON	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MALASIA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.12	1.45	1.15
CHINA POPULAR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
TOTAL	100.00~	100.00~	100.00	100.00~	100.00	100.00	100.00~	100.00

Fuente :Elaboración propia



producción y la que se destina para cestería y esparcería son las que tienen realmente un desplazamiento comercial. Sólo algunos países utilizan el bambú como material de construcción en forma comercial, sólo lo hacen recientemente Colombia y Costa Rica.

En la producción de bambú por orden de importancia regional el primer lugar corresponde a Asia con casi la totalidad, alrededor del 92%; el segundo lugar lo ocupa América Latina con el 8%, y el resto se integra por la producción de Europa del Este.

(Cuadro No. 16)

Por países casi la totalidad de la producción se concentra en la India con el 48% y en China con el 30% del total. El resto de la producción asiática corresponde a Tailandia, Vietnam y Bangladesh. (Cuadros No. 16 y 17)

Destaca en el caso de América Latina, la concentración en el Brasil con casi el 9% de la producción total, siendo el mismo caso que en Europa del Este, cuya producción se concentra totalmente en Rumania. (Cuadro No. 16 y 17)

La importancia en el consumo de pulpa de bambú para la fabricación de papel es sobresaliente, ya que presenta una tendencia creciente a partir de 1994, estimándose el consumo para el año de 1999 en 187,235 miles de toneladas métricas por año. Dicha cantidad representa un crecimiento de alrededor del 7% en 5 años es decir crece a una tasa anual promedio de 1.4%. (Cuadro No. 18)

Es notable el crecimiento que presenta capacidad instalada para la fabricación de papel; de acuerdo con las proyecciones realizadas por la FAO, (1995), dicha capacidad en el periodo de 1994 a 1999 crece en alrededor del 7% , pasando de 175.6 a 187.2 millones de toneladas métricas. No obstante la capacidad de proceso para la pulpa de bambú es la que muestra mayor dinamismo ya que creció en un 18% , ya que la capacidad de

PROYECCIONES DE LAS CAPACIDADES INSTALADAS DE PROCESO PARA PULPA
DE BAMBU PARA LA FABRICACION DE PAPEL Y CARTULINA POR REGIONES

(Miles de toneladas métricas por año)

CUADRO 16

REGIONES	1994		1995		1999	
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
NORTE AMERICA	0	0.00	0	0.00	0	0.00
EUROPA DEL ESTE	3	0.23	3	0.22	3	0.20
PAISES DE LA COM. EU.	0	0.00	0	0.00	0	0.00
PAISES NORDICOS	0	0.00	0	0.00	0	0.00
OCEANIA	0	0.00	0	0.00	0	0.00
AFRICA	0	0.00	0	0.00	0	0.00
AMERICA LATINA	86	6.69	86	6.41	128	8.38
ASIA	1,196	93.07	1,253	93.37	1,396	91.42
TOTAL MUNDIAL	1,285	100.00~	1,342	100.00~	1,527	100.00

Fuente : Capacidades de pasta y papel, estudio 1994 -1999 a nivel mundial
FAO, organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ROMA 1995, pp. 166 - 171

**PROYECCIONES DE LAS CAPACIDADES INSTALADAS DE PROCESO PARA PULPA
DE BAMBUPARA LA FABRICACION DE PAPEL Y CARTULINA POR REGIONES**

(Miles de toneladas métricas por año)

CUADRO 17

REGIONES	1994		1995		1999	
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
EUROPA DEL ESTE	3	0.23	3	0.22	3	0.20
RUMANIA	3	0.23	3	0.22	3	0.20
AMERICA LATINA	86	6.69	86	6.41	128	8.38
BRASIL	86	6.69	86	6.41	128	8.38
ASIA	1,196	93.07	1,253	93.37	1,396	91.42
INDIA	625	48.64	625	46.57	711	46.56
CHINA	373	29.03	389	28.99	448	29.34
TAILANDIA	92	7.16	127	9.46	127	8.32
VIETNAM	67	5.21	73	5.44	71	4.65
BANGLADESH	25	1.95	25	1.86	25	1.64
OTROS	14	1.09	14	1.04	14	0.92
TOTAL MUNDIAL	1,285	100.00	1,342	100.00	1,527	100.00

Fuente : Capacidades de pasta y papel, estudio 1994 -1999 a nivel mundial
FAO, organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ROMA 1995, pp. 1 - 94

**PROYECCIONES DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE PROCESO DE PULPA
PARA LA FABRICACION DE PAPEL Y CARTON**
(Miles de toneladas métricas por año)

CUADRO 18

	1994		1995		1999	
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
TOTAL MUNDIAL						
PULPA DE OTRAS FIBRAS *	175,583	100.00	177,621	100.00	187,235	100.00
	29,486	16.77	21,291	11.99	23,649	12.63
PULPA DE BAMBU			1,342	6.30	1,527	6.46

(*) Fibras utilizadas principalmente: Bagazo, Bambú, Paja, Straw y otras fibras similares.

Fuente : Capacidades de pasta y papel, estudio 1994 -1999 a nivel mundial

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

ROMA 1995pp160 - 162



proceso de otras fibras solo alcanzo el 15%. (Cuadro No. 18)

Este comportamiento ha traído como consecuencia que aumente la **participación** relativa de la capacidad de proceso de bambú en el total cercana casi al 1 % del total mundial. (Cuadro No. 18)

Sin duda los mencionados comportamientos son indicativos del desplazamiento de los procesos de la fabricación de pulpa para la elaboración de papel de la pulpa de la madera a la pulpa de otras fibras **y** a la del bambú.

ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD ENTRE PAÍSES.

El análisis de la competitividad entre naciones, nos permite comparar el costo de las exportaciones, como indicador del ahorro o ventaja que ofrecen los países compradores a cada uno de sus compradores.

Para ello si consideramos **como** indicador el precio medio de las importaciones **por país de origen de los** Estados Unidos, nos proporciona indicaciones sobre su costo, lo que nos permite hacer comparaciones entre los costos de los países dando elementos para medir su competitividad.

El costo promedio de las importaciones es de 0.75 centavos de dólar por kilo, el país que representa **la mayor Competitividad es** China con 0.65 Dlls mientras que el de menos competitividad es Israel con 3.38 Dlls/kilo, siguiendo en importancia Colombia con **2.40 Dlls/kilo y Tailandia con 2.22 Dlls/kilo.** (Cuadro No. 19)

COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES DE TIRAS DE BAMBU POR PAIS
PRECIO PROMEDIO DE OFERTA Y COSTO POR TONELADA DE LAS IMPORTACIONES DE TIRAS DE
BAMBU PARA CESTERIA Y ESPARCERIA DE LOS ESTADOS UNIDOS POR PAIS DE ORIGEN
DATOS DE ENERO 1995 HASTA SEPTIEMBRE DE ESE AÑO

CUADRO 19

TOTAL	VALOR Dols	PESO Tons	COSTO Dols / Kg	COSTO TRANSP.	PESO Tons	PRECIO/TRANSP. Dols / Kg
BURMA	10,311	7,821	1.32	8,523	7,821	1.09
COLOMBIA	9,968	4,158	2.40	8,900	4,158	2.14
CHINA CONTINENTAL	2,307,505	3,567,218	0.65	1,840,020	3,567,218	0.52
CHINA INSULAR, TAIWAN	216,544	143,888	1.50	189,871	143,888	1.32
FRANCIA	54,435	54,904	0.99	35,068	54,904	0.64
HONG KONG	43,787	38,150	1.15	40,485	38,150	1.06
INDONESIA	68,926	66,942	1.03	59,423	66,942	0.89
ISRAEL	133,637	39,500	3.38	129,371	39,500	3.28
JAPON	63,097	60,858	1.04	58,020	60,858	0.95
PANAMA	10,360	15,000	0.69	7,280	15,000	0.49
REPUBLICA DE SUDAFRICA	141,299	258,938	0.55	86,892	258,938	0.34
SINGAPUR	15,678	26,172	0.60	11,239	26,172	0.43
TAILANDIA	160,227	81,085	2.22	167,028	81,085	2.06
VIETNAM	16,478	10,000	1.65	13,278	10,000	1.33
TOTAL IMPORTACIONES	3,272,252	4,374,634	0.75	2,655,398	4,374,634	0.61

Fuente : Elaboración propia



ESTRUCTURA DE LA DEMANDA INTERNACIONAL Y PATRONES DE CONSUMO.

Cabe aclarar, no obstante que la mayor parte del comercio exterior se reduce a la compra y venta de tiras para cestería y esparcería para la elaboración de muebles y artículos de ornato.

No obstante económicamente la importancia del bambú, destaca por la eventual sustitución de la pulpa de la madera por la pulpa de bambú.

La pulpa de la madera presenta problemas de abasto, tanto por el déficit de celulosa a nivel internacional y su elevado costo, como por la tendencia creciente de la demanda internacional del papel.

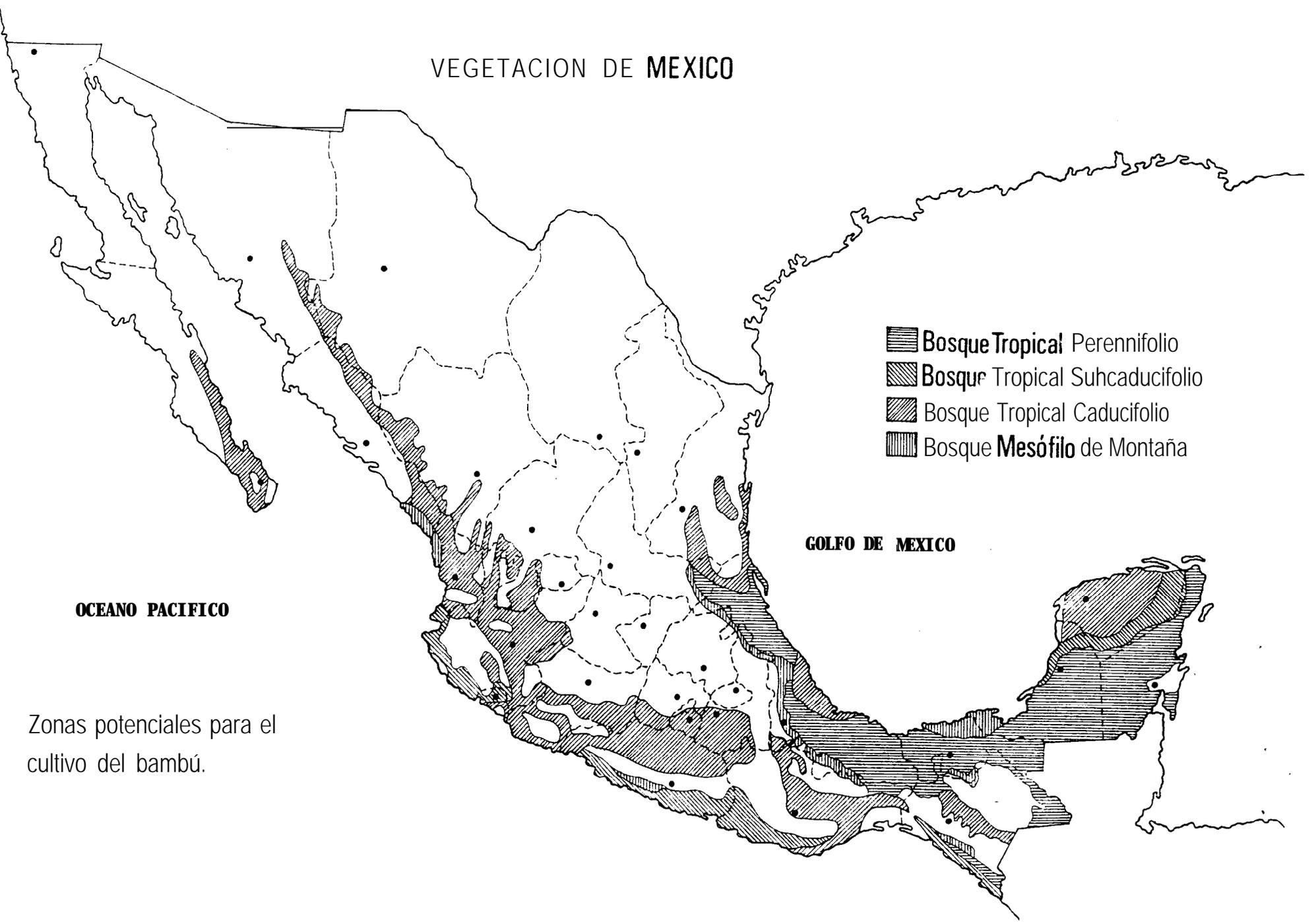
De aquí su importancia en la sustitución de la pulpa de madera para la fabricación de papel, lo que refuerza su importancia ecológica al permitir la conservación y mantenimiento de los bosques maderables y con ello la preservación del medio ambiente

Otro aspecto ecológico a resaltar es la importancia de la planta de bambú por su contribución a la conservación de suelos y a la fijación del agua.

Se considera el valor de la producción de bambú para la obtención de pulpa para la fabricación de papel en alrededor de 140 millones de dólares, siguiendo en importancia el uso de las tiras para la cestería y la esparcería para la fabricación de cestos y muebles.

UBICACIÓN DE LAS REGIONES PRODUCTORAS

VEGETACION DE MEXICO



-  Bosque Tropical Perennifolio
-  Bosque Tropical Subcaducifolio
-  Bosque Tropical Caducifolio
-  Bosque **Mesófilo** de Montaña

OCEANO PACIFICO

GOLFO DE MEXICO

Zonas potenciales para el cultivo del bambú.



UBICACION DE LAS REGIONES PRODUCTORAS POTENCIALES EN EL CONTEXTO NACIONAL

EVOLUCIÓN HISTÓRICA

A pesar de estar registradas las especies del bambú existentes en el territorio nacional, hay un enorme vacío de estudios respecto a su cuantía y **distribución** precisa.

Esta situación tiene su origen en que por una parte el uso que se ha hecho de la planta es mínimo y su explotación como material de construcción y de producción de artefactos de uso cotidiano y artesanías es muy pequeño y está restringido las áreas del país donde crece de manera silvestre (la Mixteca Baja, por ejemplo); independientemente de que los resultados de su explotación no han sido los óptimos, debido a que al no haber un conocimiento tradicional de manejo de la planta, quienes la utilizan no cuentan con los elementos que les permitan cultivar el bambú y mantener su producción, seleccionar el mejor material, curarlo y evitar así su infestación de insectos xilófagos.

Por otra parte, la presencia del bambú en las formaciones vegetales no es significativa en la actualidad, crece en forma aislada y en muchos casos forman parte de los llamados- "bosques de galería" - agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanentes.

Respecto a este tipo de bosques es interesante la observación que hace Jerzy Rzedowsky (1978) cuando señala que "la mayor parte de estos [.. .] han sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la introducción Y plantación de especies exóticas" afirmación que llama nuestra atención dado que es el caso de la gramínea que nos ocupa.



Fue hacia mediados del siglo XIX, cuando la introducción de nuevas formas de explotación agrícola y de cultivos dirigidos al creciente comercio de exportación -entre ellos el café, el plátano y el tabaco- inició la masiva transformación del paisaje de muchas regiones de **México**, y cuando las zonas donde crecía el bambú, en forma natural, fueron mayormente alteradas.

El bambú era -junto con otras especies vegetales- para los modernos agricultores decimonónicos indicador de tierras propicias para el cultivo de dichos productos, así que donde había bambú fue expulsado para dar cabida a los nuevos e intensos cultivos.

La falta de conocimiento tradicional en el caso de los pequeños productores y la escasa presencia de proyectos de explotación racional, integral y ecológicamente amigable en el caso de los grandes productores son todavía factores de gran peso para que el bambú sea considerado una plaga y se continúe con su destrucción.

Sin embargo, el interés que el cultivo del bambú y específicamente en las especies *Guadua Angustifolia* y *Bambusa Vulgaris* a despertado en el mundo en las últimas décadas dadas sus posibilidades de sustituir a la madera en la construcción la *G. Angustifolia* y en la producción de pulpa para papel y papel la *B. Vulgaris*, ha empezado a encontrar un cierto eco en México y se han iniciado plantaciones o proyectos de éstas en los estados de Veracruz, Chiapas (región del Soconusco) y Quintana Roo, con distintos fines.

PRINCIPALES REGIONES POTENCIALES DE PRODUCCIÓN DEL BAMBÚ EN MÉXICO

La determinación de las regiones con mayor potencial para el cultivo y la explotación de la *bambusa* debe realizarse desde



nuestro punto de vista en un proceso de acercamiento que considere distintos factores y niveles de análisis.

En primer lugar y en los términos más gruesos, para definir los espacios potenciales para el cultivo del bambú tomamos en cuenta que el bambú prefiere suelos bien drenados pero también se encuentra en lechos cenegosos o húmedos y que las propiedades de los suelos, aptos para el cultivo del bambú, difieren entre las zonas tropicales y las templadas. En las zonas tropicales las formaciones naturales de bambú se encuentran en suelos negros y aluviales y casi nunca, como ya se ha mencionado, en suelos lateríticos y suelos rojos.

Sin embargo el bambú tiene una enorme capacidad de adaptación a las condiciones de relieve, altitud y clima que se corresponden a los tipos de vegetación clasificados por Rzedowsky (1978) como Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Perennifolio, el Subcaducifolio y el Caducifolio. (Ver mapa anexo)^(N.B.)

(N.B.)

De acuerdo con Jerzy Rzedowsky (1978):

El **Bosque tropical perennifolio es el** tipo de vegetación más exuberante de todos los que existen en la Tierra, pues corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año. Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales.

El bosque tropical perennifolio ocupa (o más bien ocupaba hasta hace un siglo) una amplia y casi continua extensión en el este y sureste del país, desde la región de Tamazunchale y Ozuluama (sureste de San Luis Potosí y norte de Veracruz), a lo largo del Estado de Veracruz y algunas regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla y Oaxaca, hasta el norte y noreste de Chiapas y las porciones de Tabasco cuyo drenaje permitía la existencia de una vegetación boscosa, abarcando, asimismo, la mayor parte del territorio de Campeche y de Quintana Roo. Además, se le encuentra sobre una larga y angosta franja en la vertiente pacífica de la Sierra Madre de Chiapas, que está aislada por el lado oeste del Istmo de Tehuantepec, pero que se continúa hacia Centroamérica. Hay también un manchón de este tipo de vegetación en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca, dice nuestro autor citando a



Sarukan y enseguida señala que según cálculos de Leopold (1950: 5091, el área total cubierta por este bosque sumaría alrededor de 12.8 por ciento de la superficie de la República, pero este número debe ser un poco menor; quizá 11 por ciento sería una aproximación más correcta.

Las zonas en que mejor se preserva aún esta formación corresponden a algunas porciones de, la Península de Yucatán, a la “selva lacandona” del noreste de Chiapas y a la “selva del ocote” en la región limítrofe de Chiapas, Oaxaca y Veracruz.

El bosque tropical perennifolio se desarrolla comúnmente en México en altitudes entre 0 y 1 000m, aunque en algunas partes de Chiapas asciende hasta 1 500 m s.n.m. En San Luis Potosí, hacia el extremo boreal de su área de distribución, el límite altitudinal superior es de aproximadamente 600m.

La temperatura media anual no es inferior a 20°C, pero rara vez supera 26°C; la diferencia entre las medidas del mes más frío y el mes más caliente del año no pasa de 11°C y, a menudo, es menor de 6°C; las oscilaciones diurnas de la temperatura son del orden de 8 a 12°C en promedio. La precipitación media anual es frecuentemente de 1 500 a 3 000mm y en algunas zonas sobrepasa 4 000mm.

Bosque' tropical subcaducifolio

En este tipo de vegetación se agrupa una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisonomía y en sus requerimientos climáticos entre el bosque tropical perennifolio y el bosque tropical caducifolio. En tal virtud, muchas de sus características corresponden a alguna de las formaciones mencionadas o bien se encuentran a medio camino entre ambas.

La distribución geográfica del bosque tropical subcaducifolio en México no se conoce bien todavía, pero, a grandes rasgos, puede decirse que ocupa mucho más superficie en' la vertiente pacífica que en la atlántica. Existe en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. En este último Estado se presenta también en la Depresión Central y existe asimismo en la Península de Yucatán, intercalándose, sobre todo, a manera de transición, entre las áreas del bosque tropical perennifolio Y del bosque tropical caducifolio. En la región peninsular este tipo de vegetación ocupa una franja más bien estrecha que se extiende en forma un poco sinuosa desde cerca del Cabo Catoche hasta los alrededores de la ciudad de campeche y luego se prolonga como una cinta aún más angosta a lo largo de la costa hasta un punto situado al suroeste de Champotón (Miranda, 1958:223). Además, existen algunos manchones aislados



en Veracruz y uno en el sureste de Tamaulipas.

La **distribución** de este tipo de vegetación es a menudo muy difícil de interpretar y **cartografías**, debido a que con frecuencia forma mosaicos complejos con el bosque tropical caducifolio, con el palmar, con la sabana y con otros tipos de vegetación. Tales mosaicos son particularmente frecuentes en sitios de terreno quebrado, donde diferencias de exposición o de localización topográfica determinan la presencia de uno o de otro tipo de bosque, de tal suerte que el área está llena de manchones discontinuos de dos o más formaciones vegetales.

La superficie total que ocupa en México el bosque tropical subcaducifolio puede estimarse en +- 4 por ciento, con la salvedad de que se trata de un dato aproximativo. Prospera en México en altitudes entre 0 y 1 300 m, aunque es posible que en algunos sitios de las franjas costeras de Guerrero y Oaxaca ascienda a mayores alturas sobre el nivel del mar.

Hacia su extremo altitudinal superior colinda a menudo con los encinares, con los pinares y con el bosque **mesófilo** de montaña.

La temperatura mínima extrema de 0°C parece constituir el factor limitante de la existencia de este tipo de vegetación, que, por consiguiente, cabe catalogarse también como termófilo por excelencia. La media anual siempre es mayor de 20°C y probablemente no pasa de 28°C; la diferencia entre las medidas mensuales de los meses más calientes y fríos **del año frecuentemente es menor de 5°C**.

La precipitación en promedio anual es por lo común de 1 000 a 1 600mm, aun cuando en algunas localidades de Colima, Jalisco y posiblemente Tamaulipas se registra menos lluvia (aproximadamente 800mm), es probable que en estos sitios exista una compensación a nivel de algún otro factor ecológico. Más que el monto de la lluvia, un **elemento** de mucha importancia que parece determinar a menudo la existencia del bosque tropical subcaducifolio es la **distribución** de la precipitación a lo largo del año, pues típicamente se presenta una larga temporada de sequía de 5 a 7 meses de duración, en el transcurso de la cual las lluvias son nulas o insignificantes.

En las áreas **empleadas para la agricultura** el cultivo más frecuente es el maíz, pero en Nayarit se siembran también grandes extensiones con plátano y tabaco; en la Sierra Madre del Sur de Guerrero y de Oaxaca, así como en Chiapas, hay amplias zonas cubiertas de plantaciones de **café**, que se cultiva a menudo a la sombra de árboles de Erythrina.

Bosque tropical caducifolio



Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados Estados del norte del país y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar a la Planicie Costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende a las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los ríos Santiago y Balsas así como de sus principales afluentes. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de la Laguna y Giganta.

En el Istmo de Tehuantepec el bosque tropical caducifolio traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la Cuenca del Río Grijalva. En la vertiente atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por el bosque tropical caducifolio: 1) en el sur de Tamaulipas, noreste de Veracruz y extremo noreste de Querétaro, comprendiendo una parte de "La Huasteca"; 2) en el centro de Veracruz, en un área situada en Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del puerto de Veracruz; 3) en la parte norte de la Península de Yucatán, ocupando la mayor parte del Estado de Yucatán y una fracción del de Campeche. El área que ocupa (u ocupaba) este tipo de vegetación puede calcularse en +-8 por ciento de la superficie de la República. El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1900m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1500m. En los declives del Golfo de México (exceptuando la Depresión Central de Chiapas) no se le ha observado por arriba de 800m s.n.m., hecho que está Correlacionado con las temperaturas más bajas que reinan allí, si se las compara con sitios ubicados a igual latitud en la vertiente pacífica.

Al igual que en el caso de los tipos de vegetación anteriormente descritos, un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del



bosque tropical caducifolio es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor de 0°C. La temperatura medio- anual es del orden de 20 a 29° C, siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

En cuanto a la humedad, el aspecto de mayor importancia es su distribución francamente desigual a lo largo del año, dividiéndose éste en dos estaciones bien marcadas: la lluviosa y la seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8, lo cual da idea de lo acentuado de la aridez entre diciembre y mayo. El monto de la precipitación media anual varía entre 300 y 1 800mm (más frecuentemente entre 600 y 1 200mm).

Bosque mesófilo de montaña

De hecho la diferencia fundamental entre el bosque mesófilo de montaña (en el sentido estricto) y el bosque caducifolio consiste en que mientras en uno predomina la condición siempre verde en el otro prevalecen árboles de hoja decidua.

El bosque mesófilo de montaña corresponde en México al clima húmedo de altura, y dentro del conjunto de las comunidades que viven en las zonas montañosas ocupa sitios más húmedos que los típicos de los bosques de *Quercus* y de *Pinus*, generalmente más cálidos que las propias del bosque de *Abies*, pero más frescos que los que condicionan la existencia de los bosques tropicales.

Las condiciones climáticas que requiere este tipo de vegetación se presentan en zonas restringidas del territorio de la República y por consiguiente el bosque mesófilo de montaña tiene una distribución limitada y fragmentaria. Leopold (1959: 509) estima que cubre 0.5 por ciento del territorio de México, mientras que Flores et al. (1971) dan la cifra de 0.87 por ciento.

A lo largo de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental existe una faja angosta y no del todo continua, que se extiende desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca, incluyendo porciones de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz. En Oaxaca la franja se ensancha un poco, pero se interrumpe a nivel del Istmo de Tehuantepec. En Chiapas el bosque mesófilo de montaña se encuentra fundamentalmente en dos áreas: en la vertiente septentrional del Macizo Central y en ambos declives de la Sierra Madre.

En la vertiente Pacífica, al oeste del istmo de Tehuantepec la distribución es aún más dispersa pues el bosque mesófilo de montaña se encuentra ahí confinado por lo general a fondos de cañadas y laderas protegidas. Aunque se conoce desde el



Un segundo nivel de acercamiento a la mejor definición de las regiones de mayor potencialidad para el cultivo de bambú considera las condiciones óptimas para la **planta** que nos llevan directamente a las regiones donde se produce bambú en forma silvestre y donde se cultiva o se han cultivado café, cacao y plátano y tales regiones se ubican en los estados de Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Michoacán, Sinaloa, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, **Tabasco y Veracruz.**

No consideramos que el bambú deba sustituir a ninguno de los cultivos citados, más bien el bambú puede funcionar como cultivo complementario desde el punto de vista económico y benefactor desde el punto de vista ecológico logrando ser un apoyo en un manejo más eficiente de terrenos agrícolas con problemas de erosión y de retención del agua, (Ver mapa anexo Principales regiones cafetaleras, Nolasco, 1985)

norte de Sinaloa (Gentry, 1946a:460), de Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán (Rzedowski y McVaugh, 1966: 69), de la Cuenca del Balsas y aun del Valle de México (Rzedowski, 1970), al parecer sólo en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur de Guerrero y de Oaxaca existen manchones continuos de cierta consideración.

El límite latitudinal inferior de este tipo de vegetación se sitúa alrededor de 600m en San Luis Potosí y en el norte de Sinaloa. En Jalisco alcanza la cota de 800m, en el centro de Veracruz la de 400m y en Chiapas rara vez desciende de 1000m s.n.m.

La precipitación media anual probablemente nunca es inferior a 1 000mm, comúnmente pasa de 1 500mm y en algunas zonas excede de 3 000mm.

La temperatura media anual varía de 12 a 23°C y en general se presentan heladas en los meses más fríos, aunque en altitudes inferiores éstas pueden ser esporádicas y ocurrir una vez en varios años. **En ciertas** áreas de mayor elevación se registran, a veces, una o algunas nevadas en cada siglo, con efectos muy destructores sobre la vegetación. Las diferencias entre las temperaturas medias de los meses más **caliente** y más frío del año son del orden de 2.5 a 7°C y el promedio anual de las oscilaciones diurnas de la temperatura de 9 a 12°C.



TIPOS DE PRODUCTORES POTENCIALES, NIVEL TECNOLÓGICO Y DE ORGANIZACIÓN

De acuerdo a nuestro estudio los agricultores que se interesarían en primera instancia en la producción de bambú como cultivo complementario comercial serían los cafeticultores, cuya economía depende de un mercado internacional sumamente fluctuante, que tienen las tierras idóneas para el bambú y pueden aplicarlo de la misma manera que lo han hecho los cafeticultores colombianos como regulador de suelos, protección contra los efectos de la lluvia y el aire intensos, para la construcción de estructuras y apoyos necesarios en los procesos de producción del cafetal y aún en la construcción de vivienda. En fin, aunque es evidente que la viabilidad y conveniencia del establecimiento del cultivo depende del análisis concreto de cada caso, pues es a partir de la especificidad de condiciones que se dan en cada uno de los estados productores -por región y sector social- que se definen sus necesidades, capacidad productiva, tecnológica y de comercialización.

Entre los cafeticultores encontramos dos sectores productivos importantes, uno es los grandes productores, denominados también *finqueros*, que aplican la tecnología más avanzada en cuanto a la producción y beneficio del café, son empresarios y desarrollan en la propia finca toda una estructura de administración y comercialización a gran escala.

El otro sector es el de pequeños productores, que en su mayoría son *indígenas* y que trabajan bajo el régimen de tenencia de la tierra denominado minifundio, donde se incluyen ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios. Este es un sector que cuenta con un bajo nivel tecnológico que produce y transforma el producto con una organización que se sustenta en el trabajo familiar y se realiza con herramientas y maquinaria más bien sencilla, manual. (Nuñez, 1987)



Los pequeños productores serán probablemente los más interesados en el bambú dado que la sencillez de su cultivo, cosecha y aprovechamiento no exige grandes inversiones en maquinaria o insumos agrícolas, sino que depende más bien de herramientas y métodos de trabajo semejantes a las que este tipo de agricultor utiliza.

Las cualidades que presenta el bosque protector de bambú como regulador de suelos y cortina escudo ante la acción de los vientos y las lluvias violentas son atractivas para estos productores -sobre todo, si tenemos en cuenta que un importante número de pequeños cafeticultores son indígenas que trabajan la tierra en regiones de gran altura, en terrenos escarpados y con pendientes pronunciadas y por lo tanto mayormente expuestas a la erosión hídrica y eólica-; además de que la ligereza y facilidad del manejo del bambú suponen una ventaja nada despreciable para quienes carecen de maquinaria pesada para el procesamiento y la transportación de sus productos hacia puntos de acopio y comercialización.

En cuanto a la organización que requiere el cultivo del bambú, en principio no se observan contradicciones, respecto a la que es propia de los cafetaleros, al contrario por sus condiciones de producción se integra con naturalidad al agroecosistema aportando sus provechosas cualidades.

Por último es necesario señalar que el sector de pequeños productores de café, a nivel nacional, suman el 69% de los cafeticultores, en cuyas manos están las dos terceras partes de la superficie nacional productora de café y su aportación a la producción total es de 30%, todos estos datos de acuerdo al censo que el Consejo Mexicano del Café realizó en mayo de 1992.



En el transcurso de esta investigación se establecieron contactos con productores de café sumamente interesados en el bambú y en sus posibilidades de explotación.

En las entrevistas se ubicaron además de las ventajas ecológicas que supone el cultivo las posibilidades reales de aprovechamiento como madera de construcción para vivienda, instalaciones necesarias para el beneficio de los otros productos agrícolas y materia prima de múltiples objetos entre los que destacan las artesanías de uso diario y para la venta.

Específicamente entablamos relación con la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca^(*) organización que ha adquirido una finca en la región de Pochutla, Oaxaca, para convertirla en lo que ellos llaman su universidad del café. En la finca esperan investigar, estudiar y desarrollar además de técnicas y conocimientos para mejorar la calidad y la productividad del cultivo del aromático, otros cultivos que complementen su economía - sujeta a las fluctuaciones del mercado internacional- y que supongan una respuesta a la problemática ecológica.

La CEPCO ha expresado su interés para que, previo desarrollo de un proyecto específico, se establezca en esta finca un campo para el cultivo del bambú. La oportunidad de desarrollar este proyecto es destacada pues supone una situación en que los productores están abiertos a la experimentación, al aprendizaje. Una situación en la que son ellos mismos los que se involucran en generar una experiencia, a partir de su propia iniciativa y evaluación de sus necesidades, y no de la decisión de instancias

(*) Conformada por 30 organizaciones de productores de café que representan 17 456 socios de diverso Origen étnico (mazateco, mixteco, mixe, Chinanteco, zapotecoy triqui). Datos tomados del censo realizado por la CEPCO en diciembre de 1990.



Beneficio de café, toda la estructura es de guadua y soporta un techo de tejas de barro. Arquitectura tradicional en Caldas, Colombia.



Beneficio de café convertido en vivienda En la planta baja se guardan animales, la principal es una bodega Y arriba, corriendo la cubierta de lámina sobre rieles, se asolea el café. Atrás están las habitaciones.

竹



Oreadores o secadores para café, contruídos con guadua. El de arriba tiene habitaciones en el piso alto. Aranzazú y Risaralda, Colombia.



externas **que** en muchos casos ya han aplicado programas y acciones sin éxito, pues no consideran los cambios y transformaciones culturales que implican.

ESTRATEGIAS PARA INICIAR UNA PRODUCCIÓN EFICIENTE

LA UNIDAD EXPERIMENTAL DE PRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DEL BAMBÚ

Es un hecho que el cultivo del bambú es inexistente en nuestro país y que los brotes silvestres de matas nativas que todavía se dan en algunas regiones, no son debidamente aprovechados y frecuentemente se les destruye por considerarlos nocivos para el desarrollo de otros cultivos.

Desde luego que esa actitud frente a un recurso que durante milenios ha sido tan provechoso para gran parte de la humanidad, se origina en un desconocimiento de sus cualidades y la carencia de una tecnología adecuada para utilizarlo correctamente.

Con base en diversos estudios y experiencias controladas de campo, en países donde las condiciones geográficas, ambientales, económicas y sociales son semejantes a las de México, y conforme a los datos aportados por los especialistas se ha establecido que en el país existen condiciones favorables para desarrollar con éxito cultivos de bambú con carácter comercial. (McClure, 1973; Liese 1987, 1992; Barros y Azzini, 1992; Londoño, 1992; H. Cruz, 1994).

Sin embargo, para obtener las máximas ventajas de esas condiciones, será necesario superar las limitaciones que obstaculizan su aprovechamiento mediante un plan de acción racionalmente estructurado, que considere una estrategia que valide, en primer término, una tecnología para iniciar las plantaciones, manejar los cultivos y procesar la producción del bambú para emplearla ventajosamente en diversos usos.



Obtener mediante convenios esa tecnología de los **países Centro y Sur Americanos** que **la** han generado, **es** factible y además parece ser que no implicaría grandes gastos. Los vínculos de amistad entre nuestras naciones **y** los tratados de intercambio **y** cooperación **técnica**, científica **y** cultural son firmes **y** están vigentes, pero sobre todo existe un ánimo de generosa colaboración que se ha manifestado en todo momento, tanto durante las visitas a sus instituciones, campos y centros de producción, como en las consultas telefónicas, electrónicas o por escrito que se han hecho con motivo de este trabajo.

Tanto la Universidad de Caldas **y** el Centro de Estudios de la Guadua en Colombia, como la Fundación del Bambú **y** el Programa Nacional de, la Guadua de Costa Rica, tienen la capacidad para proporcionar asesoría técnica, conocimientos especializados **y** capacitación, así como especímenes de calidad, seleccionados, para establecer una **unidad experimental** e iniciar en ella las plantaciones que producirían en nuestro país los primeros propágulos de bambú en condiciones controladas.

La consolidación de la unidad experimental dará como producto la conformación de un centro regional de reproducción **y** propagación del bambú, el cual además de abastecer regularmente a unidades de producción asociadas, tendría capacidad suficiente para surtir comercialmente a otros productores **y** consumidores, dentro **y** fuera del país.

A partir de los resultados que se obtuvieran de esta primera acción, seguirían otras varias, encaminadas a lograr metas específicas, a corto **y** mediano plazo, las que, una vez consolidadas, permitirían alcanzar otras más ambiciosas.



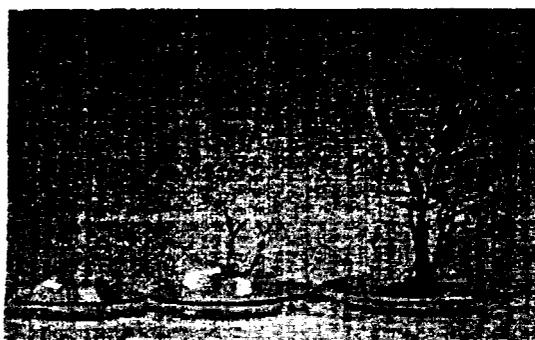
LA UNIDAD DE REPRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DEL BAMBÚ

En **México** cualquier proyecto de cultivo de bambú con propósitos comerciales partirá de cero, debido a que, como ya se ha dicho en repetidas ocasiones, es un hecho que hasta unos tres años atrás, no se había desarrollado ninguno con ese fin. No obstante, los proyectos a los que hacemos referencia en este trabajo y que aparentemente tienen como objetivo central la producción de bambú para pulpa de papel, además de estar todavía en proceso de formación, no agotan las posibilidades de desarrollo del cultivo, ni su potencial proyección económica y social.

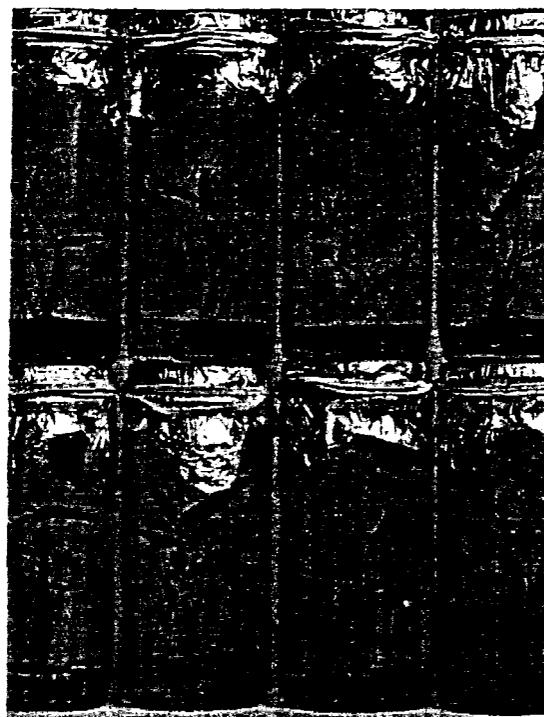
El primer paso, como hemos mencionado será obtener el material seminal, las plántulas para iniciar la unidad experimental. Una posible vía para obtener plantas de buena calidad y asesoría **técnica**, es participar al menos en uno de esos proyectos. Una de las empresas involucradas está formada por un grupo nacional asociado con la West Wind Technology, Inc., que ofrece comercialmente pies de planta seleccionada al precio de 3 dolares cada una, así como asesoría **técnica** por 800 dólares al día más pasajes desde un lugar indeterminado y viáticos.

Como alternativa, la empresa propone a los agricultores interesados, la firma de un convenio mediante el cual podrán obtener las mismas plantas por sólo 2 dólares si se comprometen a cumplir varias condiciones, entre ellas, no reproducirlas, venderlas o regalarlas sin la previa autorización de la West Wind Technology, Inc. Conforme a ese acuerdo, recibirán además toda la **asesoría** necesaria y la información acerca de posibles compradores de su producción, a cambio del **12%** del producto de las ventas como comisión. Los desarrollos establecidos por esta corporación se ubican en el sur **de** Veracruz, Campeche y Quintana Roo.

Para los pequeños y medianos agricultores a quienes, probablemente, no resulte atractivo o conveniente un

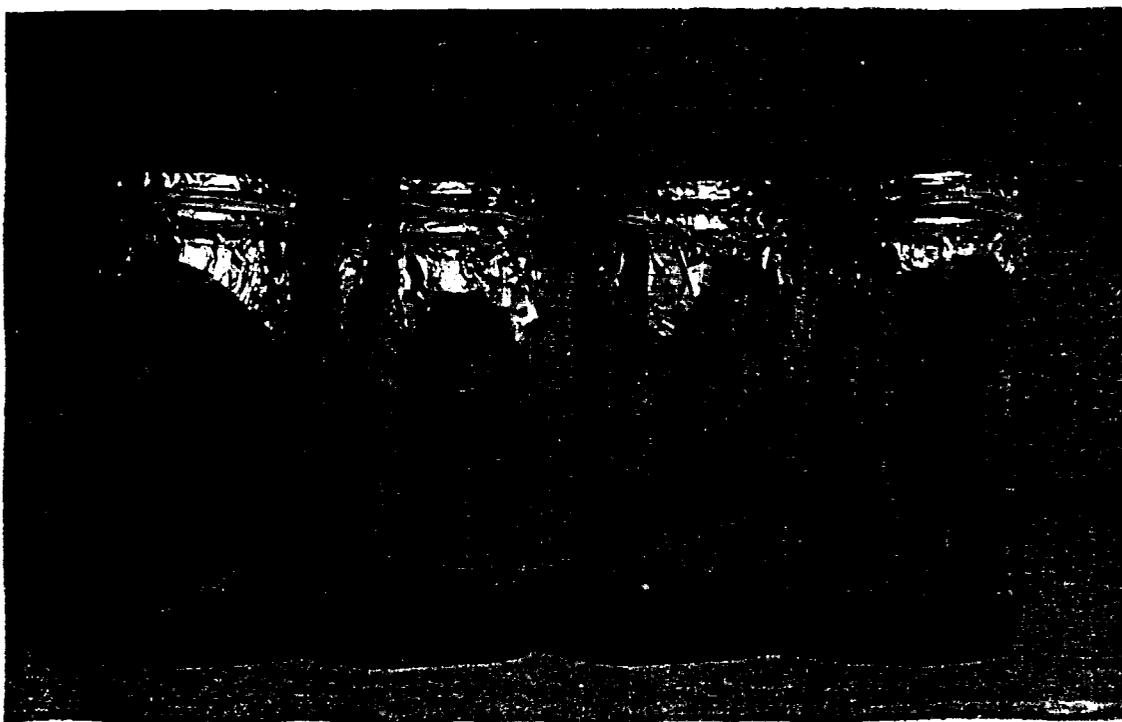


33



Izquierda, arriba: brotes de diferente tamaño, cultivados *in vitro* en el laboratorio de la Universidad de Caldas en Manizales, Colombia.

Izquierda, abajo: plantas más desarrolladas, salidas del laboratorio en condiciones de ser transplantadas a campo abierto.



Arriba, derecha y abajo: cultivos masivos de plantas en laboratorio listas para ser divididas para obtener brotes múltiples (clones) en progresión geométrica. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

竹



Vivero en el Centro experimental del Bambú, Quindío, Colombia.



Depósito Y venta de guadua, cercado con el mismo material_ Manizales, Colombia.



compromiso semejante, otra posibilidad es agruparse como empresas integradoras y proceder con apoyos institucionales y de organizaciones no gubernamentales, a crea; desde la base sus propios bancos de plantas y viveros, procurándose la asesoría técnica y la capacitación necesarias acudiendo a otras fuentes.

A todo lo largo del estudio se mencionan la experiencia y los conocimientos que Colombia y Costa Rica han logrado a través de varias décadas de investigación, estudio y experimentación. Así también se ha hecho referencia a la buena disposición de las instituciones, organismos e individuos involucrados en esos países en el desarrollo del bambú, al cual consideran un recurso forestal **estratégico**, clave para lograr beneficios económicos, sociales y ambientales en la América Latina y otras regiones del mundo.

Obtener de ellos los apoyos necesarios para instalar y hacer productivo un *centro experimental* para la reproducción y propagación de plantas, no sería difícil y sí, probablemente, más económico.

Este centro, ubicado en una región estratégicamente seleccionada, aportaría elementos suficientes para generar cultivos comerciales' en las comarcas vecinas, dentro de un programa estructurado conforme a parámetros y metas específicos. En él, con la asistencia de expertos y especialistas huéspedes, se capacitaría al personal técnico y operativo nacional que tendría a su cargo las primeras unidades de producción y que asesoraría, en acciones futuras, la producción de bambú en nuevas plantaciones. Simultáneamente en sus instalaciones se procedería a aclimatar las plantas importadas y se daría principio en laboratorio al *proceso de reproducción in vitro*⁽⁺⁾ de las que

(+) El cultivo in vitro (Manzur, 1986)

Los bambúes como Otras especies tropicales crecen y se reproducen naturalmente en plantaciones espontáneas de características y calidades muy heterogéneas, las



que no son **las ideales para una plantación** que se espera explotar. (reproducción sexual).

Dentro de los **métodos** de reproducción asexual de los bambúes encontramos dos tipos uno es el cultivo tradicional realizado en países sud y centroamericanos que utiliza **métodos** de propagación como la separación de pedazos de planta denominadas cepas y que son plantitas que crecen normalmente al pie de la planta o la siembra de fragmentos de bambú ahuecados rellenos de agua. Este **método** supone dificultades para la plantación comercial ya que el prendimiento es absolutamente incierto. El otro **método** es el desarrollado técnicamente. (Manzur, 1986; Cruz, 1994)

El establecimiento **técnico** del cultivo de una especie tiene en cuenta el tipo de propágulo a sembrar y busca controlar la cantidad y la calidad (suficiente la primera y homogénea la segunda) para garantizar el **éxito** de la **plantación**. (Manzur, 1986; Cruz, 1994)

En Colombia, la Universidad de Caldas, en la ciudad de Manizales, Caldas, ha instalado un gran laboratorio que trabaja para la propagación de la guadua, produciendo plántulas en forma masiva y controlada.

Procedimiento (Manzur, 1986):

En condiciones de ascéptica se aísla una yema de una rama lateral de una **Planta** con las características deseadas y se la planta en un medio de cultivo gelatinoso complementado con fitohormonas, vitaminas y minerales para promover el desarrollo y luego obtener numeroso material para propagaciones futuras.

La yema inicial activa sus tejidos formando primeramente hojas y luego raíces en sus nudos basales hasta constituirse una **plántula** completa con tallo **subterráneo** o rizoma. Esta es la fuente principal para la obtención de más plantas con las características deseadas o clones.

Las **yemas** iniciales son primero desinfectadas y sembradas en el medio Murashinge y Skoog suplementado con:

Sucrosa	30 g/l
Agar	4.5 g/l
Pirixolina	0.5 m/l
Tiamina	0.5 m/l
Glicina	2 m/l
M-Inositol	100 m/l
Ácido nicótico	0.5 m/l



posteriormente servirían, por una parte, para sembrarlas y por otra, para crear otros centros regionales de reproducción.

Mediante estas acciones se lograría validar una tecnología ajena, escasamente conocida pero necesaria en nuestro medio, para alcanzar los fines propuestos; es decir, se incorporarían al mismo tiempo, de manera controlada, el recurso vegetal y los procedimientos para su mejor y más eficiente reproducción, cultivo, aprovechamiento y habilitación.

La meta sería lograr una producción suficiente para emplear los materiales que se obtuvieran, no sólo con fines comerciales, sino también para implementar programas de recuperación forestal y de cuencas altas hidrológicas, formar bosques protectores y acotar corrientes de agua, embalses y caminos, entre otras acciones de beneficio ecológico y social, en correspondencia a los apoyos que pudieran haberse recibido para desarrollar el proyecto.

En principio, una unidad como la sugerida estaría integrada por los siguientes componentes:

Ácido naftalen acético	0.5 m/l
Bencil Amino Purina	4-6 m/l
pH	5.7

La incubación se realiza bajo condiciones controladas de luz y temperatura a 1.500 lux y 25 -27° C a lo largo de dos meses.

La transferencia de la plantas se hace a bolsas de polietileno transparente por 15 días durante los cuales se riegan en abundancia para disminuir la humedad relativa que se mantuvo in-vitro. Sembradas las plántulas en el campo desarrollaran, con un patrón periférico, de tres a cuatro brotes.

A partir de una yema sembrada se forman de 2 a 3 yemas de las que, en progresión geométrica se obtendrían 16384 plantas.



1. El área administrativa
 - Dirección
 - Oficinas técnicas y biblioteca
 - Administración
 - Secretaría

2. Intendencia
 - Oficina
 - Talleres de mantenimiento y producción de utensilios e implementos necesarios para la operación y producción de la unidad
 - Depósito de herramientas y equipos
 - Depósito de materiales e insumos para la operación y producción

3. Laboratorio

Para la investigación y la reproducción *in vitro* de plantas en condiciones controladas y con los equipos técnicos especializados.

4. Estación meteorológica

Para llevar un registro de las variantes climáticas regionales y establecer su correlación con las modalidades del desarrollo de las especies en estudio y propagación.

5. Viveros

Para aclimatar y continuar el desarrollo de las plantas al exterior, fuera del ambiente controlado del área de propagación.

6. Banco de germoplasma

Para mantener una reserva de clones seleccionados que aseguren la preservación de los más valiosos especímenes, tanto para la investigación y mejoramiento de los cultivos, como para acrecentar la propagación de las especies.



7. Bancos de propagación

Para conservar en depósito temporal el producto de la propagación vegetativa lograda de los cultivos *in vitro* en el laboratorio, mientras se le destina al vivero o a las plantaciones definitivas.

8. Invernadero

Para favorecer el desarrollo de las especies sujetas a estudio dentro de un **microclima** controlado y detectar los factores ambientales que determinan la calidad de las plantas y su comportamiento.

9. Parcelas experimentales

Para ensayar, observar y evaluar separadamente los métodos de propagación y el comportamiento de las especies que son objeto de estudio.

Naturalmente la localización del sitio deberá considerar varias condiciones prácticas; la calidad del suelo, la orientación, altitud, humedad, etc. la accesibilidad del terreno, la disponibilidad de energía eléctrica y de suficiente agua. Desde luego, el área deberá estar cercada para evitar el paso de animales que podrían estropear las plantas tiernas y de personas que podrían hurtar la producción.

Asimismo será necesario agrupar los **componentes** del complejo con relación a un patio de maniobras, con zona de carga y descarga de materiales y estacionamiento de vehículos y otros equipos, a cubierto de ser posible.

El plan consideraría también la creación de un Centro de Estudios Especializados del Bambú, que tendría como objetivos:

La investigación teórica y experimental de la planta -en las distintas especies y géneros que sean de interés para México.



Difundir y promover el conocimiento del bambú y sus potencialidades, a fin de fomentar su cultivo y correcto aprovechamiento; su uso y aprecio (por lo menos en todas las ramas productivas que se señalan en este estudio).

Impulsar y fomentar la cooperación y el desarrollo conjunto de proyectos de investigación y desarrollo técnico con las universidades e instituciones educativas y de investigación, tanto del país como del extranjero, en todas aquellas áreas y especialidades que sea pertinente.

Desarrollar los programas de capacitación y asesoría técnica que permitan el aprendizaje por parte de los productores del manejo del cultivo, cuidado de la plantación para su fortalecimiento y sano desarrollo, procedimientos y técnicas de cosecha, procedimientos de curado del producto que tiene por objeto garantizar la durabilidad del producto, así como su manejo para su mejor aprovechamiento.

Desarrollar programas de monitoreo e investigación acerca del desarrollo de la planta en el cultivo comercial; de su impacto social y cultural; y de su aprovechamiento como materia prima. Así como para mejorar las técnicas de cultivo y utilización en los diversos campos en que tiene aplicación.

竹

el bambú

Estudio del Mercado Mundial

VOLUMEN II



el bambú

Estudio del Mercado Mundial

ASERCA
Apoyos y Servicios a la
Comercialización
Agropecuaria

DENDROS
Medio Ambiente y Salud



Andamio en una obra de restauración. Manizales, Colombia.



**PRODUCCION Y COSTOS DE PRODUCCION EN
UNA UNIDAD TIPO**



PRODUCCIÓN Y COSTOS DE PRODUCCION EN UNA UNIDAD TIPO

PROYECTO

El establecimiento de una plantación comercial de *Bambusa guadua* orientada a la producción de madera de bambú .

OBJETIVO

La producción y procesamiento de la *Bambusa guadua* para ser aprovechada y comercializada como material sustituto de la madera en diversas aplicaciones, principalmente en la construcción y en la fabricación de muebles y artesanías. Para el futuro se trataría de alcanzar la producción masiva y suficiente para su procesamiento industrial.

SUPERFICIE Y CARACTERÍSTICAS

La **plantación** inicial se haría en una extensión de 10 hectáreas de terreno que cumpla con las condiciones de suelo, clima, altura, etc. (Señaladas en el tema: La planta, incluido en la **Introducción**).

Se estima que en una extensión de 10 hectáreas es posible la siembra de 650 plántulas espaciadas cada 4 metros en un trazo diagonal (al tresbolillo) cada una de las **matas** que surjan generara en promedio de 10 a 12 tallos, en total 6620 por hectárea.

Para la operación de la unidad y el aprovechamiento del bosque se contaría con un conjunto de instalaciones consistente en:

Un local para las tareas administrativas, una caseta de vigilancia y resguardo de herramientas e insumos; dos espacios para almacenamiento de los tallos cortados (uno para el secado y otro para **almacenamiento** de las cañas tratadas), un area equipada para la inmunización; todo ello agrupado funcionalmente con relación a un patio de maniobras vinculado al acceso de la unidad.



La producción esperada sería de 1267 tallos por hectárea, que dará un total de 12670 tallos que representan 1267m³ de madera.

PROCESOS DE TRABAJO, PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO

El proceso de producción del bambú se divide para su análisis en dos grandes etapas, para cuya explicación seguiremos, en lo esencial, los trabajos de dos de los más significativos estudiosos de los bambúes americanos: el Arq. Oscar Hidalgo y el Dr. Hormilson Cruz.

La primera etapa se refiere al establecimiento de la plantación y su manejo hasta la conseguir las cañas que puedan ser objeto de comercialización. La segunda corresponde propiamente a la explotación, al aprovechamiento del cultivo.

Normalmente durante la primera fase, la de establecimiento de la plantación, se efectúan los siguientes pasos:

Consecución de las plántulas; determinación de la distancia de la siembra; preparación del terreno; trazado y ahoyado; siembra; limpias y plateos; fertilización, podas y entresacas.

ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN

1 Obtención de plántulas producidas mediante los métodos más eficientes.

En el laboratorio, se obtienen las plántulas -resultado del cultivo *in vitro* de rizomas- que garantizarán la homogeneidad en la calidad del producto y la cantidad necesaria para alcanzar el volumen de producción proyectado.

En el vivero se transfieren las plantas en bolsas de poliestireno con sustrato compuesto por partes iguales de arena, materia



orgánica y tierra negra sin esterilizar para sembrar en el campo y así se obtiene de cada una de ellas de 3 a 5 brotes, logrando rápidamente un gran número de órganos con capacidad para desarrollar plantas enteras.

Ya para establecer la plantación deberán obtenerse las plántulas producidas de la manera antes descrita y transportarlas del vivero al campo de cultivo

2 Selección de la distancia de la siembra:

La definición de la distancia de siembra se realiza antes de preparar el terreno y se hace a partir del objetivo que se ha definido para el establecimiento de la plantación.

Si se realiza como “**bosque protector** de suelos o cuencas, “se siembra en triángulo a 2.50 m. por 2.50 m. de distancia entre plantas y en el caso de conservación de corrientes, se traza a partir de uno o dos metros del talud del río o quebrada, dependiendo esta distancia de la inundabilidad del terreno cercano a la fuente de agua” y agrega que las buenas condiciones ambientales y de suelos aunado a un buen manejo del cultivo permitirá tener “una cubierta forestal protectora, debido a su abundante follaje, en un lapso inferior a los 15 meses de edad del cultivo”. (H. Cruz , 1994)

Para la creación de **un bosque productor** se reportan, en diversos autores pruebas, experiencias y resultados **que** nos permiten hacer una primera evaluación y señalar **que** en cuanto **a que** las distancias que van de los 4m. x 4m. a los 5m. x 5m., dan los mejores resultados en cuanto a productividad, favoreciendo más el “desarrollo de los diámetros y las alturas de los tallos El mismo Dr. Cruz calcula una ventaja de hasta 67.6 % para el desarrollo de la planta cultivada con estas distancias.



La distancia de siembra es importante pues disminuye la competencia entre las plantas, sin embargo debido a que es la cantidad de horas al día lo que favorece el mayor rendimiento de la planta que ante el aumento de este factor presenta un mayor diámetro, es determinante la distancia entre los surcos que además deben dirigirse en el sentido del sol. La recomendación en cuanto a la plantación en terrenos pendiente es que se haga en curvas a nivel.

3 Preparación del terreno

Para el establecimiento del bosque se realiza un desmonte moderado, no se trata de eliminar toda la vegetación existente sino de facilitar las tareas de trazado. En algunos casos para el establecimiento de bosques productores se hace una limpia general del área, no obstante que como regla general no se requiere que toda el área sea tratada bajo las mismas condiciones.

Son particularmente los sitios donde se sembrarán las plántulas los que deben limpiarse meticulosamente. Eliminando maleza, arbustos, ramas y raíces, etc., la zona debe estar absolutamente libre de obstáculos que estorben la siembra y el desarrollo de la planta.

Arado y suficientemente rastrillado el terreno, los sitios donde serán sembrados los chusquines deberán ser repicados con una pala pequeña, dejando el suelo, en un diámetro aproximado de 80 centímetros, lo más esponjoso posible.

4 Trazado y apertura de los hoyos

Una vez preparado el terreno se traza, marcando con estacas la distancia de siembra seleccionada.

Los hoyos miden normalmente 30x30 centímetros, como resultado de los últimos avances técnicos se hace la



recomendación de no sacar el terreno al hacer el hoyo y se sugiere repicarlo muy bien, de modo que al momento de sembrar la plántula sea una operación sencilla la entrada del pilón de suelo adherido a las raíces de la plántula.

5 Siembra

Al colocar la plántula en el hoyo después de haber retirado la bolsa plástica del pilón de suelo se debe cuidar el pilón adherido a las raíces. Con una mezcla de 3 partes de suelo negro por una de materia orgánica (gallinaza, pulpa de café bien descompuesta o humus) se termina de rellenar el hoyo.

La siembra, sobre todo si se trata de plántulas desarrolladas en vivero, debe realizarse en Apoca de lluvias pues el agua es el elemento más importante para el prendimiento de las plantas.

Una parte de la siembra, que se calcula en un 15 % aproximadamente, suele tener problemas para prender y se secan, así que dos meses después se sustituyen haciendo resiembras.

El registro de toda la información que se produce en el momento de la siembra (área sembrada, fecha, distancias, etc.) será muy importante para seguir la historia del bosque y analizar los resultados de la experiencia.

6 Limpieza periódica para eliminar maleza y mantener sano el cultivo.

Mantener limpia una zona de 80 cm. alrededor de la planta redundará en un mejor desarrollo de la misma. En esta área será también donde se realizan las fertilizaciones Posteriores.

Durante las labores de desbrozamiento y limpieza alrededor de la planta se debe tener especial cuidado en no dañar los renuevos que normalmente brotan.



Las limpiezas del cultivo se realizan durante los dos primeros años y con ellas se eliminan las malezas que compiten y escamotean espacio y nutrientes a las plantas cultivadas. Después de dos años el propio bosque modera el crecimiento de malezas pues la densidad de su follaje no permite la entrada de los rayos solares a su interior.

Estas tareas se programan para realizarse -según las necesidades de cada caso- de 4 a 6 veces al año.

7 Fertilización

El bambú como cualquier otro cultivo requiere y responde ciertamente a la aplicación de abonos y fertilizantes.

Es indiscutible que la presencia o ausencia de nutrientes repercuten en la producción y en sus costos y que la aplicación incorrecta puede provocar aumento en los costos y desfavorecer el desarrollo del cultivo.

Aún en países como Colombia donde ya se cuenta con largos años de investigación y experiencia con el cultivo, se reconoce que todavía no existen los suficientes estudios en cuanto a los mejores fertilizantes. A este respecto nuevamente el Dr. H. Cruz nos ilustra expresando los resultados de sus investigaciones en el Centro para el Estudio del bambú -guadua:

- Independientemente de la cantidad de nutrientes presentes en cualquier tipo de sustrato donde se siembren plántulas de guadua, el grado de asimilación de cada uno de ellos es similar en cada una de las fases vegetativas de la planta.
- La importancia de los nutrientes que extrae la planta es igual tanto en sus estados iniciales de desarrollo como en su fase adulta.



- El orden de extracción de elementos mayores tanto en plántulas como en guaduales adultos es el siguiente de mayor a menor: K, N, Ca, Mg y P.
- El orden de extracción de elementos menores tanto en plántulas como en guaduales adultos es el siguiente de mayor a menor: Fe, Zn, Mn, **B**, y **Cu**.
- El Nitrógeno se extrae en mayores cantidades en la fase de plántula, con respecto a la fase adulta.
- El contenido más alto de un elemento mayor lo constituye el Potasio, observándose en todas las muestras la relación con respecto al Nitrógeno, de 5:1, a excepción de la relación presentada en los análisis realizados a especies de bambúes introducidos al país [Colombia], donde el Nitrógeno juega un papel importante para su desarrollo, dicha relación es de 2.2: 1.
- La mayor relación de K:N es la presentada en la muestra de talluelos de 3 meses de edad, lo que puede interpretarse como que los consumos de potasio en ese estado son los más altos durante su periodo vegetativo.
- El Fósforo es el elemento que menos aparece como elemento mayor, de donde se deduce que son *más* importantes el Calcio y el Magnesio para el desarrollo de la planta, ya que estos aparecen en mayores Concentraciones.
- En hojas de plántulas el contenido de Nitrógeno, es mayor que en los estados adultos.

El contenido de Potasio es más o menos similar tanto en los estados iniciales de desarrollo de la planta como en el estado adulto, corroborando esto la importancia de este elemento para la planta.



- Los elementos mayores y menores de mayor extracción en general, juegan un papel muy importante la fotosíntesis, síntesis de la clorofila, activación enzimática, reproducción celular, reguladores de respiración, reguladores de agua, reguladores de crecimiento y resistencia de los tejidos, lo que muestra la relación directa existente entre la asimilación de estos elementos con la fisiología de la planta. (H. Cruz, 1995).

7.1 Tiempos para la fertilización. (H. Cruz, 1995)

En cuanto a la Rpoca o tiempos de aplicación:

a) En el momento de la siembra se agrega al hoyo donde se siembra la planta un kilo (por lo menos) de materia orgánica como gallinaza, conejaza, cenichaza, pulpa de café descompuesta, composta, boñiga seca o humus. Este material se mezcla con tierra negra, en la relación ya mencionada en el punto de siembra.

b) Si se ha enriquecido el suelo con materia orgánica en el momento de la siembra, entonces se debe fertilizar a los dos o tres meses y en una cantidad de 20 gramos con N-P-K (elementos mayores), en una relación 2-1-4. A los seis meses con 60 gramos y al año con 100 gramos de la misma mezcla.

El fertilizante se aplica repartiéndolo, lo más menudamente posible, en la zona de 80 centímetros alrededor de la planta y a 20 centímetros de distancia de la plántula. La planta crecida requiere de mayor cantidad de nutrientes pero determinar su cantidad requiere de asesoría técnica.

c) En forma empírica los campesinos colombianos fertilizan la plata con nitrógeno (aplicando 50 gramos de Urea) después de la siembra y cada 3 meses durante el primer año, luego entre el primer y tercer año se repite la dosis agregándole a la Urea 50 gramos de abono completo por planta.



8 Podas y entresacas

Durante los primeros tres años el corte se reduce al que se realiza con la limpieza periódica y es conveniente cortar y extraer los tallos enfermos, caídos, rotos o doblados. La limpieza es muy importante, indispensable, ya que permite el libre movimiento dentro de la plantación y facilita los trabajos a realizar dentro de ella.

Las herramientas básicas para estas labores son las tijeras podadoras y el machete.

El corte de los tallos con alturas promedio de 2.20 metros de altura y totalmente secos se hace a ras del primero o segundo nudo, evitando al máximo cortes mal hechos que provoquen la acumulación de agua en “depósitos” formados en la caña ya que son focos de desarrollo de hongos y bacterias.

La periodicidad óptima de “aclareos” para el mantenimiento del guadua es entre los 3 y 4 meses. (Hay quienes lo hacen cada dos y otros cada seis meses)

Cuando las plantas están entre los tres y los seis años de edad, además de las tareas de “aclareo” es posible sacar un porcentaje de tallos maduros o “hechos”, que algunos especialistas han calculado en un máximo de 30 %, en los que ya no se encuentran **hojas** fotosintéticamente activas.

APROVECHAMIENTO

El aprovechamiento puede definirse como una práctica silvicultura¹ que procura crear condiciones favorables para el *guadua*, lo que implica el mejoramiento de la regeneración natural y de la composición estructural, que aseguran el máximo

竹



Guadual o plantación de guadua. Al centro, un rebrote cubierto todavía con las hojas protectoras. A la derecha, una caña tierna, verde o 'viche'. A la izquierda, cuatro cañas hechas o maduras.



rendimiento sostenible. El aprovechamiento no sólo pretende obtener los máximos ingresos posibles del recurso. (H. Cruz. 1995)

El proceso de sucesión en el bosque de guadua pueda considerarse progresivo cuando su manejo muestra equilibrio biológico.

Cuando se altera o deteriora su estructura, ya sea por causas naturales o artificiales el **guadua** presenta una sucesión regresiva que puede ocasionar hasta su muerte. Es en este sentido que adquiere importancia el conocimiento y el estudio del **guadua**.

Una de las razones que provocan la sucesión regresiva es el no manejo, la falta de aprovechamiento que promueve la sobrepoblación del **guadua** y la merma de la actividad biológica.

El manejo del **guadua** supone su intervención periódica para regular el espacio vital de los individuos y favorecer el desarrollo de rebrotes.

Por todo lo anterior es indispensable llevar el registro y estudio del bosque. Información y conocimientos que permitan establecer un programa técnico de manejo que determine el **ciclo** de corte y la intensidad del mismo; definiendo la cantidad y clase de individuos a extraer en cada ocasión. Es el objetivo del programa técnico conseguir el equilibrio en el **guadua**, en el ambiente **y que a** través de él, se obtengan ingresos según el manejo sostenible del recurso.

Ciclo del corte

En un bosque ya establecido es el **periodo** que hay entre dos aprovechamientos y se define por la **velocidad de** maduración de los tallos.



La densidad del **guadual**, su composición estructural* y la regeneración natural, son los factores que determinan la posibilidad (volumen de tallos) del ciclo de corte.

Como el tiempo de paso entre cada período vegetativo oscila entre un año y año y medio, se puede deducir que el ciclo de corte debe ser anual o cada año y medio, aunque puede dividirse con el fin de ordenar las entresacas.

Intensidad el corte e inventario forestal (Cruz, 1995)

La intensidad de corte, o sea el porcentaje y clase de individuos a extraer está limitada por la madurez y la densidad de población del **guadual**, que normalmente va de 3000 a 8000 guaduas por hectárea.

La densidad óptima depende en mayor medida de su propia composición estructural y del manejo que de ella se de , que de el número total de tallos. Idealmente deben existir la mayor cantidad de renuevos o rebrotes, más cañas jóvenes que maduras y ninguna seca. El plan de manejo técnico debe encaminarse a estas condiciones.

La selección de **guaduas** para cortar debe dirigirse a las guaduas maduras, secas o enfermas. Teniendo especial cuidado de no

• Una composición ideal sería:

Rebrotes:	25%
Guadua viche:	25%
Guadua joven:	25%
Guadua adulta:	25%
Guadua seca	0

Normalmente los bosques sin manejo, presentan la siguiente composición estructural:

Rebrotes	5%
Guaduas jóvenes	25%
Guaduas adultas	65%
Guaduas secas	5%

(Hormilson Cruz, 1995)



atentar contra las jóvenes y los renuevos.

Dependiendo de las condiciones específicas del gradual (composición estructural, desarrollo y dinámica), la intensidad del corte varía en un porcentaje de entresaca comprendido entre el 10% y 50% de guaduas maduras.

Nunca se cortan todas las guaduas maduras pues se corre el riesgo de debilitar el rodal que será mucho más vulnerable ante los fenómenos naturales.

Como ya se mencionó el conocimiento del bosque es indispensable para la formulación de un plan de manejo técnico de aprovechamiento racional y sustentable, el inventario forestal es, en este sentido la base para la planificación.

El inventario contiene la información cualitativa y cuantitativa para el manejo y aprovechamiento técnico de los bosques de guadua y debe contemplar los siguientes parámetros:

- Número total de guaduas
- Número promedio de guaduas /Hectárea- Densidad
- Distribución de guaduas por grado de madurez por hectárea
- Distribución de guaduas por grado de madurez y categoría diamétrica
- Grado de variabilidad del número de guaduas por unidad de superficie

Técnicas de aprovechamiento. (H. Cruz, 1995).

-Los cortes de los tallos se deben hacer a ras del primero o segundo nudo evitando espacios huecos en el tocón que favorezcan depósitos de agua y consecuente pudrición del rizoma.



-El número de tallos a entresacar está sujeto a estudios técnicos que determinen la intensidad del corte

-El aprovechamiento de los tallos debe estar dirigido a los maduros, pero dentro de esta fase se deben seleccionar los más avanzados, analizando las características ya mencionadas.

-Los nuevos tallos se producen generalmente de rizomas jóvenes que a su vez se han derivado de los rizomas que originaron los culmos del año anterior; por lo tanto se debe cortar un porcentaje de los tallos adultos, sin que ello afecte la actividad vegetativa del rodal o el número y tamaño de los nuevos tallos.

- Las guaduas maduras, únicas a apear con fines comerciales, se encuentran ubicadas en una posición determinada dentro del bosque, esto es, las guaduas localizadas hacia el centro son más maduras que las ubicadas en la periferia. En cuanto al contenido de humedad, este es el mismo en las diferentes partes del tallo en guaduas inmaduras, pero en las maduras decrece con la altura del tallo. Ahora si se analiza la dureza externa, las guaduas maduras son más resistentes a desgarramientos que las guaduas juveniles. Finalmente las guaduas maduras presentan color distinto, a las guaduas jóvenes.

- El factor más importante de las guaduas a entresacar es la edad del tallo. Si se cortan tallos demasiado jóvenes, la nueva emisión de rebrotes puede ser mayor pero de diámetros menores. El corte de tallos viejos cuyo rizoma está en proceso de degradación fisiológica y que además ya han diferenciado rizomas y tallos proporcionales a su tamaño y a su evolución, favorecerá la emisión de brotes basales utilizados en propagación.

-Las guaduas maduras son las que poseen el mayor grado de resistencia física y mayor grado de dureza.



- En guaduales muy poblados se debe iniciar el aprovechamiento eliminando primero las guadas ladeadas empezando de afuera hacia adentro del **gual**.

- El corte de demasiados tallos maduros produce desbalances fisiológicos en el rodal, atraso en su desarrollo, se producen claros en el bosque y se hacen propensos a volcamientos por efectos del viento, ya que una de las funciones de las guadas maduras es servir de apoyo a las guadas jóvenes y rebrotes.

- El aprovechamiento de tallos secos y sobremaduros no altera en mayor grado la dinámica de la regeneración natural y por el contrario es importante efectuarlo para evitar degradaciones de los rizomas de las guadas secas que pueden afectar a los rizomas hijos o sucesivos.

- Si el rizoma de una guadua madura está originando un rebrote, no se debe cortar sino hasta después de uno o dos años.

- Como el tiempo de, paso entre cada período vegetativo oscila entre un año y año y medio, se puede deducir que el ciclo de corte debe ser anual o cada año y medio, aunque puede dividirse con el fin de ordenar las entresacas.

- Tanto las guadas enfermas como las guadas secas se deben entresacar del **gual** en su totalidad.

Los chusquines y se deben retirar de los guaduales productores Y utilizarlos como propágulos para la siembra de nuevas áreas.

- Las ramas y demás partes no utilizables de la guadua se deben repicar y esparcir uniformemente dentro del **gual**, pues su descomposición genera materia orgánica . Cuando la intervención se hace cerca a corrientes o depósitos de agua debe evitarse arrojar desechos que obstaculicen su libre curso.



Otros cuidados de la plantación

Cercado del lote para evitar la entrada de ganado

Control de plagas y enfermedades. Insectos, hongos y pájaros.

Control de incendios, especialmente en verano y controles de robo.

Aplicaciones del bambú de acuerdo a su edad en la mata (Hidalgo 1974, 1981)

El bambú tiene aplicación desde que cumple los primeros 20 o 30 días de edad, los cogollos tiernos son en muchos de los países productores, parte de la alimentación humana.

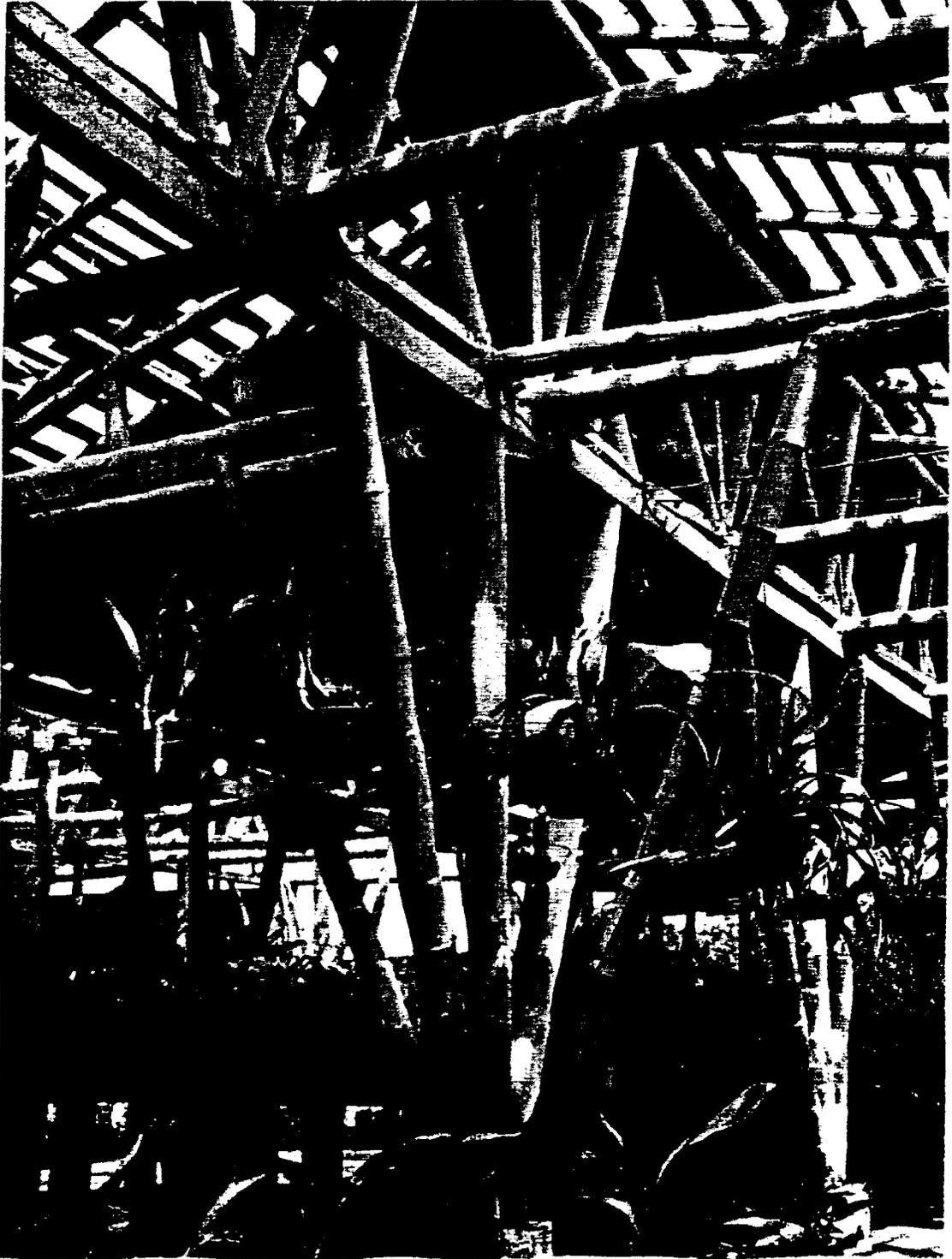
Los tallos de entre 6 meses y un año de edad suelen emplearse en la elaboración de canastos, esteras y otro tipo de tejidos: entre los 2 y 3 años, se utilizan en la elaboración de tableros de esterilla, latas y cables hechos con cintas de bambú.

Los tallos maduros o sazonados, es decir los de 3 años o más se emplean ya en la construcción de todo tipo de estructuras y en la fabricación de pulpa y papel. Entre los 4 y 8 años, se emplean en la elaboración de productos que van a ser sometidos a un fuerte desgaste, por ejemplo baldosas para pisos. (Hidalgo, 1981)

MANEJO POSTCOSECHA: CURADO

Una vez cortado el bambú, y sobre todo los tallos jóvenes o menores de 3 años son fácilmente atacados por insectos xilófagos como el *Dinoderus minutus*, gran consumidor del almidón que se deposita en la pared de la caña, el insecto construye enormes galerías a todo lo largo de la misma dejándolo inútil.

Para inmunizar las cañas del ataque de insectos y hongos, y por lo tanto lograr que su vida útil se mayor, el bambú cortado debe ser sometido a tratamiento de curado, que tiene como objetivo



Galeria soportada con estructuras de guadua, para un cultivo de orquideas, en Chinchiná, Colombia.



Establo con estructura de guadua para soportar los techos. Obra de Simón Vélez, Caldas, Colombia.



Puente cubierto y estructurado con guadua, Quindío, Colombia.



disminuir o descomponer el contenido de almidón; o a un tratamiento con preservativos químicos contra los insectos y los hongos, para describir estos tratamientos nos apoyamos especialmente en la experiencia colombiana y en las recomendaciones del Arq. Oscar Hidalgo (198 1).

El curado es menos eficiente que el tratamiento con preservativos químicos, pero debido a su bajo costo, es el más difundido y aplicado en las zonas rurales. El curado puede hacerse en la mata, por inmersión en agua, al calor y al humo.

Curado en **la** mata

Cortado el tallo, se deja con ramas y hojas recostado lo más vertical posible, sobre los otros bambúes y asentado -para aislarlo del suelo- en una piedra. En esta posición se deja por lo menos 4 semanas. Después se cortan sus ramas y hojas y lleva a secar dentro de un área cubierta bien ventilada. Este método tiene la ventaja de que los tallos no se manchan y conservan su color.

Curado por inmersión en agua

Los tallos recién cortados se sumergen en agua, ya sea en un estanque o en un río, por un tiempo no mayor a cuatro semanas. posteriormente se dejan secar por algún tiempo. Este método ha sido hasta ahora el más utilizado pero es el menos recomendable por no ser muy efectivo. Además los tallos se manchan y si permanecen mayor tiempo en el agua pierden resistencia y se vuelven quebradizos.

Curado al calor

El curado al calor se hace colocando horizontalmente cañas de bambú sobre brasas a una distancia apropiada para que las llamas no las quemem, girándolas constantemente. este tratamiento se hace por lo general a campo abierto. Las brasas se colocan en el



fondo de una excavación de **30** o 40 cm. de profundidad. Este **método** se utiliza también para enderezar bambúes torcidos.

Con el mismo propósito en Japón se emplean cámaras en las cuales las cañas de bambú son sometidas durante 20 minutos a una temperatura entre 120 y 150 grados centígrados. Este tratamiento es considerado muy efectivo; sin embargo, se corre el peligro de que el calor produzca contracciones y estas a su vez agrietamientos y fisuras en el bambú.

Curado al humo

Este método consiste en ahumar las cañas de bambú previamente colocadas horizontalmente en el interior de la casa sobre un fogón u hoguera, hasta que queden cubiertas exteriormente de hollín.

Tratamientos contra insectos y hongos

Al igual que la madera, algunas especies de bambú son más propensas que otras al ataque de insectos y hongos y por lo tanto deben tratarse con productos químicos insecticidas y fungicidas que por lo general vienen ya mezclados en la mayoría de los productos comerciales que se emplean para tratar maderas, algunos de los cuales son más efectivos que otros según su composición química. (Hidalgo, 198 **1**):

Los productos que se emplean en el tratamiento del bambú deben tener las siguientes cualidades (Hidalgo, 1981):

- Que sean suficientemente activos para impedir la vida y desarrollo de los microorganismos interiores y exteriores.
- Que su composición no afecte los tejidos del bambú en tal forma que puedan sufrir modificaciones y disminuyan sus cualidades físicas y mecánicas.
- Que sean solubles en agua, de tal manera que puedan utilizarse en diversos grados de concentración, sin



- embargo su solubilidad no debe ser tal, que una vez inyectados sean lavados por la lluvia o la humedad.
- Que en el momento de su empleo se' encuentren en estado líquido, a fin de que impregnen fácilmente todas las partes del bambú.
 - Que no tengan olor fuerte y desagradable lo cual impedirá el empleo del bambú en el interior de las habitaciones.
 - Que no modifique el color del bambú, en particular el que va a ser empleado como elemento decorativo.

Debido a la dureza e impermeabilidad de la parte externa del bambú, los insectos por lo general penetran por los extremos y en algunos casos por los nudos, por tal razón es mucho más efectivo hacer penetrar el preservativo por sus extremos que aplicarlo externamente con brocha o aspersores. Con este propósito se emplean varios métodos como son:

Aprovechamiento de la transpiración de las hojas, por inmersión, por el método Boucherie, simple o por el método Boucherie modificado.

Para utilizar la transpiración de las hojas en el tratamiento de bambúes verdes, se aprovecha el curado en la mata explicado anteriormente, sólo que en lugar de apoyar sobre una piedra el extremo cortado de la caña, este se introduce dentro de un recipiente que contiene el preservativo, el cual puede ser una mezcla de 5 % (1:20) de DDT y talco, dejándose el tiempo requerido para el curado.

Para tratar el bambú por inmersión, los tallos se colocan horizontalmente o verticalmente dentro de un tanque con preservativo por un tiempo no menor de 12 horas. Si en lugar de tallos se trata de tableros de esterilla, estos deben permanecer horizontalmente en el preservativo por lo menos dos horas. Si no se dispone de tanque, en su lugar puede hacerse una excavación



y recubrirse de plástico grueso.

El **método** Boucherie simple (por gravedad), puede aplicarse en dos formas: colocando verticalmente la caña de bambú y llenando su entrenudo superior con el preservativo, dejándolo en ésta posición por algunas horas hasta que éste haya bajado a lo largo de su pared. O también utilizando un tanque abierto en su parte superior, al cual se le coloca en su parte inferior un tubo metálico con una llave, conectado al extremo del bambú por medio de una sección de un neumático de carro. En este caso debe tenerse el cuidado de colocar el tanque en un nivel más alto que el bambú.

El **método** Boucherie modificado (por presión), es similar al anterior sólo que el tanque que se emplea debe ser hermético y llevar en su parte superior una válvula de bicicleta, un medidor o indicador de presión y una tapa rosca por donde se llena el tanque con el preservativo hasta las $3/4$ partes. Posteriormente se le aplican de 10 a 15 libras de aire utilizando una bomba de aire portátil de las utilizadas en bicicletas.

Este último método es el más rápido y efectivo de los indicados y permite tratar varios bambúes al mismo tiempo. La India y Sudán recomiendan utilizar por este método los siguientes preservativos, los cuales pueden ser aplicados por cualquiera de los otros métodos. (Hidalgo, 198 **1**)

Embalaje, almacenamiento en la plantación y transporte

La ligereza del bambú aunada a la comodidad de su forma hacen que su embalaje, acopio y transporte sean tareas por demás sencillas y que no requieren de nada más que las manos y algunas herramientas manuales y vehículos incluso sin motor para su ejecución.

La recolección en el campo pueden realizarla los agricultores prácticamente a mano; en las distintas experiencias que



localizamos tanto en América Latina como en Asia, los hombres, las mujeres e incluso los niños sacan del guadual los tallos ya cortados.

El transporte en hatos de mayor volumen se hace en un vehículo semejante a una carreta sin techo de ninguna especie. En Filipinas los campesinos de una plantación descrita por Virgilio Cruz en un trabajo realizado para la FAO, fabricaron -con los restos de alguna maquinaria vieja- un pequeño “camión” con motorizado, aunque no es indispensable.

El almacenamiento se hace en dos espacios; uno donde se colocan los tallos cortados pero aún sin inmunizar ni curar y otro donde se llevan después de tratados.

Para el primero es muy importante que esté cubierto (la construcción de una galera hecha con bambú puede funcionar perfectamente) ya que su función es de secado, por eso los tallos deben acomodarse sobre una “cama” de bambú o piedra para aislarlo de la humedad que se filtra por el suelo.

El amarre de los hatos es muy sencillo también, generalmente los campesinos lo hacen con un mecate o alambre. Sin embargo es posible que se pueda mejorar su manejo mediante el empleo de una simple máquina manual flejadora y fleje de plástico que podría garantizar mayor estabilidad del liado y menor daño a la corteza del bambú.

NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LA PLANTACIÓN

Condiciones de producción

La *Bambusa guadua* tiene como la mayoría de los bambúes una gran capacidad de adaptación al ambiente sin embargo si se busca su explotación es mejor tener las condiciones que



mayormente se acerquen a las condiciones óptimas para su crecimiento.

Asistencia técnica

- Lograr mediante acuerdos el apoyo y cooperación de las instituciones académicas especializadas en los renglones de:

Cultivo de tejidos vegetales para que en sus instalaciones y laboratorios se produzcan las plántulas a través de los métodos más eficientes y mejor controlados y así:

- lograr en los más altos porcentajes la implantación
- obtener del producto la mayor productividad
- conseguir la mejor y más homogénea calidad

Capacitación técnica de los agricultores, asesoría técnica permanente para la vigilancia y mejoramiento del cultivo y desarrollo de la investigación

Relativa a la planta y su cultivo para profundizar en su conocimiento y estudio desde los puntos de vista botánico, ecológico, agrícola, etc. Así como su impacto económico, cultural y social, además de sus perspectivas.

Profundizar y desarrollar la investigación respecto a las posibilidades y cualidades de la planta como material maderable así como la creación o perfeccionamiento de diseños y prototipos aplicables a la ingeniería, la arquitectura, el diseño y producción de mobiliario. Además de las innumerables aplicaciones que tiene como sustituto de la madera en la fabricación **de** instalaciones y elementos constructivos o de soporte utilizados en el campo para la producción, beneficio, almacenamiento y transporte de muy diversos cultivos.



Asesoría puntual en momentos críticos para la plantación:

vr.gr. la fertilización de las plantas ya crecidas que demandan una cantidad de nutrientes cuya determinación requiere de asesoría técnica.

竹

ESTUDIO FINANCIERO DE LA UNIDAD TIPO DE EXPLOTACIÓN



ESTUDIO FINANCIERO DE LA UNIDAD TIPO DE EXPLOTACION DEL BAMBU

NECESIDADES DE CAPITAL

El establecimiento de la plantación de bambú con un tamaño de explotación de 10 hectareas, requiere un monto de inversión de **\$263,500** (Doscientos sesenta y tres mil quinientos pesos).

Del total de la inversión la mayor parte, el 45% corresponde a la inversión fija, la cual se integra en un 19% por el terreno, **19%** por gastos de inversión de la empresa integradora, el resto corresponde a maquinaria y equipo, construcciones, maquinaria y equipo auxiliar y obras complementarias. (Cuadro No. 1, Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

El segundo rubro de inversión corresponde a la inversión diferida que asciende a \$ 4,000, la cual consiste básicamente de los gastos intangibles, como son los de escrituración, constitución y una reducida cantidad para imprevistos.

Por último la inversión circulante se integra por requerimientos de efectivo para cubrir el costo de operación del capital de trabajo el cual consiste en la nómina del primero y segundo año de operación, el cual asciende a \$ 140,000 de acuerdo al componente de costos establecido en el Cuadro No 1 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

INGRESOS Y EGRESOS

Los ingresos generados por la operación de la Unidad Tipo del Bambú, tienen como base los programas de producción de especies y el de los presupuestos de ventas e ingresos establecidos para su funcionamiento.



Cabe aclarar que el horizonte de operación del proyecto que se considera para el análisis financiero es de 10 años, iniciando en el tercer año de operación el cual se mantiene durante la vida útil del proyecto hasta el año 10. Cuadro No. 3 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN E INGRESOS

El programa de producción de la Unidad requiere el periodo de 2 años para el cultivo y el desarrollo de la producción, por lo que solo a partir del 3er. año se inicia la producción de bambú. Cuadro No. 3 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

Cabe aclarar que el programa de producción se basa en los datos técnicos establecidos en el estudio técnico.

En el caso del bambú la producción en el primer año de producción se inicia con 12 670 cañas, que en rendimiento como madera es de 1260 metros cúbicos, manteniendo la producción en ese nivel a partir de ese año. El precio estimado de venta por unidad de acuerdo a los precios del mercado estimado es de \$ 225.00 por metro cúbico.

El programa de ventas e ingresos de la plantación se mantiene durante toda la vida útil de la unidad en \$ 283,500; los ingresos se integran de la venta de los tallos. Cuadro No 3 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

COSTOS Y GASTOS DE OPERACIÓN

El presupuesto de costos y gastos de operación ascienden a \$70,000 y se mantiene durante toda la vida útil de la unidad. Cuadro No 3 (Datos para la Formulación Y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)



Los costos y gastos de operación se generan por gastos generales, los cuales se integran por el salario de un caporal y 4 de trabajadores. Estos gastos se integran por un gasto de nómina de \$50.00 diarios para el caporal y \$35.00 diarios para los trabajadores, operando durante los 365 días al año.

Por último se tienen una serie de gastos generales de operación, los cuales se integran por gastos de fertilizantes, electricidad, combustibles e insecticidas los cuales ascienden a \$2,250.00 mensuales es decir \$27,000 anuales. Además de estos gastos se consideran los de administración y contabilidad, los cuales ascienden a \$250.00 pesos al mes dando un total anual de \$3,000. Cuadro No 3 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN

Los cargos por depreciación y amortización, aplicados son del 5% al año para la construcción es decir 20 años, el **resto** de la inversión, se deprecia y amortiza a 10 años.

Cuadro No. 2 (Datos para la Formulación y Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión)

IMPUESTO Y TASA DE DESCUENTO

La tasa de impuestos aplicada corresponde al 44 % sobre las utilidades brutas y la tasa de descuento es la *libor* cuyo valor fluctua alrededor del 12%.

RENTABILIDAD FINANCIERA Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto es rentable con una tasa real de rendimiento del 24%, lo que implica 12 puntos porcentuales por encima de la tasa de descuento, con un periodo de recuperación del capital de 4 años.



Los beneficios generados actualizados al valor presente son alrededor de 320,460 pesos, lo que sin duda es una atractiva inversión.

El rendimiento del proyecto indica que puede pagar gastos financieros los cuales dependiendo del nivel de las tasas disponibles en el mercado podrían generar incluso una rentabilidad mayor (Cuadro No. 5).

En razón de lo anterior la evaluación es favorable para continuar con los estudios de factibilidad, en los cuales se deberá precisar y profundizar en los fundamentos del mercado con la posibilidad de detectar y sondear mercados y precios, a la vez que se establezcan las posibilidades de financiamiento en función de los créditos disponibles y de los posibles inversionistas interesados.

竹

CUADRO No 2

PROYECTO DE INVERSION: UNIDAD TIPO MODULO DE EXPLORACION PARA EL CULTIVO DE BAMBU

COSTOS Y CRONOGRAMA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE INVERSIONES.

FECHA ABRIL DE 1 995

ANOS DE OPERACION: 10

UNIDAD DE VALOR (X) M\$ PESOS () MILES M\$ PESOS

CONCEPTOS	TASA% ANUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	VALOR RESIDUA
1-1) TERRENO	5%	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	3,000	60,000
2) EDIFICIO Y CONSTRUCCION	10%	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	8,500	3,000
3) MAQUINARIA Y EQUIPO	10%	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	6,500	3,000
4) MAO Y EQUIPO AUX	10%	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4,000	0
5) OBRAS COMPLEMENTARIAS	10%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000	0
6) MOBIL Y EQUIPO OFCA	10%	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	50,000	0
7) EXPORTACION DE FIBROS		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4,000	0
8) 1) CONSTRUCCION	10%	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,000	0
9) 2) ESTUDIOS Y PROYECTOS	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10) 3) MONTAJE E INSTALACION	10%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000	0
11) 6) OTROS INMANTENIBLES	10%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000	0
3) VALOR RESIDUA													140,000
01) EFECTIVO													140,000
02) INVENTARIO MAT PRIMA													0
03) INVENTARIO PROD TERM													0
DEPRECIACION Y AMORTIZACION TOTAL													333,000
INVERSION TOTAL													263,600
VALOR RESIDUA													263,600

NOTA: EL NUMERO DE ANOS POR DEPRECIACION Y AMORTIZACION CORRESPONDE A 10 ANOS A TODOS LOS ACTIVOS CON EXCEPCION DE LA CONSTRUCCION QUE ES A 20 ANOS Y EL DE EQUIPO DE TRANSPORTE A 6 ANOS

CUADRO No 3

DATOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSION.

PROYECTO DE INVERSION : UNIDAD TIPO MODULO DE EXPLOTACION PARA EL CULTIVO DE BAMBU.

0

FECHA ABRIL DE 1996

AÑOS DE OPERACION

10

CANTIDAD DE VALOR (X) MILES PESOS () MILONES PESOS

CONCEPTOS	INV TOTAL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑOS	AÑO 9	AÑO 10
I) RECURSOS DE INVERSION												
11) INVERSIONISTA	263,500.0							0.0				
12) SOCIO												
13) CREDITO												
13.1) GASTOS FINANCIEROS												
13.2) MONTO AMORTIZACION												
13.1) NUMERO DE ANUALIDADES												
II) ESTRUCTURA DE INVERSION												
211) INVERSION FIJAY DIFERIDA	123,500.0	0.0						0.0				
222) CAPITAL DE TRABAJO	140,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
223) SALDO INICIAL EFECTIVO*	140,000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
III) RESULTADOS DE OPERACION												
J1) VENTAS			0.0	0.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0
J2) COSTOS Y GASTOS TOTALES **			70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0
J3) DEPRECIACION Y AMORTIZACION			7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0
J4) PORCENTAJE DE IMPUESTOS Y REPARTO DE UTILIDADES	0.44											
IV) TASA DE DESCUENTO EN LA OPERACION												
41) TASA DE DESCUENTO % PROYEC	0.12											
42) TASA DE DESCUENTO % SOCIO	0.12											
43) TASA DE DESCUENTO % INVERSI	0.12											
44) VALOR DE RESCATE												333,000.0

*SE REFIERE A LA CANTIDAD EN EFECTIVO PARA INICIAR OPERACIONES

**SIN INCLUIR DEPRECIACION Y AMORTIZACION

竹

CUADRO No 4

DATOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSION.
 PROYECTO DE INVERSION: UNIDAD TIPO MODULO DE EXPLOTACION PARA EL CULTIVO DE BAMBU.

CONCEPTOS

FECHA DE ELABORACION ABRIL DE 1996.

ANOS DE OPERACION 10

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION INICIAL	263,500.0						0.0				
AL FIANTE DE LA INVERSION	263,500.0										
21) SOCIO	0.0										
22) INVERSIONISTA	263,500.0										
23) CREDITO	0.0										
RESULTADOS DE OPERACION											
31) VENTAS		0.0	0.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0	283,500.0
32) COSTOS Y GASTOS SIN DEPRECIACION		70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0	70,250.0
33) UTILIDAD BRUTA ANTES DEPRECIACION		(70,250.0)	(70,250.0)	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0
34) DEPRECIACION		7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0
35) UTILIDAD DE OPERACION		(77,300.0)	(77,300.0)	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0
36) GASTOS FINANCIEROS		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37) UTILIDAD ANTES IMPUESTOS		(77,300.0)	(77,300.0)	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0
38) IMPUESTOS Y PTU	0.0	0.0	300,240.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0
39) UTILIDAD NETA		(77,300.0)	(377,540.0)	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0
310) FONDO RESERVA 5%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
311) UTILIDAD DISTRIBUIBLE		(77,300.0)	(377,540.0)	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0
312) DIVIDENDOS		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
313) VALOR DE RESCATE		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	333,000.0
314) UTILIDAD REMANENTE		(77,300.0)	(377,540.0)	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	136,092.0	469,092.0
REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE CAPITAL											
41) ORIGEN	263,500.0	(70,250.0)	(70,250.0)	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	213,250.0	546,250.0
411) CAJA INICIAL		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
412) UTILIDAD BRUTA ANTES GASTOS		(77,300.0)	(77,300.0)	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0	206,200.0
413) DEPRECIACION Y AMORTIZACION		7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0	7,050.0
414) APORTACIONES DE CAPITAL	263,500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A) INVERSIONISTA	263,500.0										
B) SOCIO	0.0										
415) FINANCIAMIENTO BANCARIO	0.0										
416) VALOR DE RESCATE				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	333,000.0
42) APLICACION	263,500.0			70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0
421) INVERSION FIJA Y DIFERIDA	123,500.0										
422) CAPITAL DE TRABAJO	140,000.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
423) GASTOS FINANCIEROS	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
424) PAGO PASI Vos	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
425) IMPUESTOS Y PTU			300,240.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0	70,108.0
426) DIVIDENDOS				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427) FONDO RESERVA 5%				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
427) SALDO REMANENTE ANTES REQ. DE CAPITAL DE TRABAJO		(70,250.0)	(70,250.0)	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	476,142.0
428) SALDO REMANENTE	0.0	(70,250.0)	(70,250.0)	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	546,250.0

NOTA EL SALDO REMANENTE CORRESPONDE AL EFECTIVO DISPONIBLE MENOS LOS REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE CAPITAL DE TRABAJO A LOS INICIALES PARA SU OPERACION.

行

CUADRO No 5

DATOS PARA LA FORMULACION Y EVALUACION FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSION

PROYECTO DE INVERSION UNIDAD TIPO MODULO DE EXPLOTACION PARA EL CULTIVO DE BAMBU

FECHA DE ELABORACION ABRIL DE 1996.

AÑOS DE OPERACION 10

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
5.4.1) FLUJO NETO EFECTIVO PROYECTO	(263,500.0)	(70,250.0)	(70,250.0)	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	143,142.0	546,250.0
5.4.2) TASA DE DESCUENTO %	0.1185										
5.4.3) TIR	26.0%										
5.4.4) VALOR PRESENTE NETO	320,660.2										
5.4.5) PERIODO DE RECUPERACION	1 AÑO Y 1 MES										

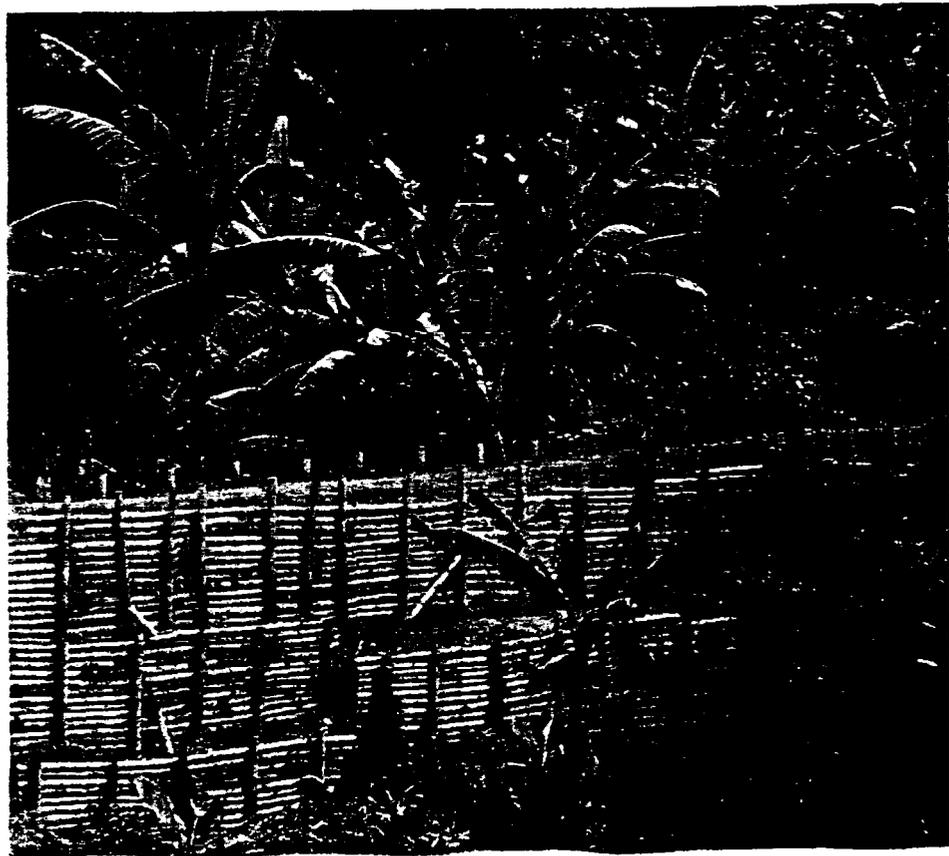
NOTA EL FLUJO NETO DE EFECTIVO CON EXCEPCION DEL AÑO CERO SE CALCULA SUMANDO AL SALDO REMANENTE MENOS LOS REQUERIMIENTOS DE CAPITAL DE TRABAJO LA DEPRECIACION

竹

竹

PLAN DE ACCIÓN

竹



Arriba: Vivero con paredes, techo y soportes de guadua. Carretera a Manizales, Caldas. Colombia.
Abajo: Retenes o cercas de contención para evitar la erosión al lado de un camino.



PLAN DE ACCIÓN

1. Localizar y conseguir terrenos de 10 hectáreas que sean cultivables y tengan las características naturales favorables al bambú en distintas regiones del país para establecer unidades tipo de producción de plántulas.

Hasta el momento se han detectado por lo menos tres grupos interesados en participar en el proyecto que se propone y que son: la Coordinadora Estatal de Productores de Café de Oaxaca, el Instituto de Ecología de Jalapa, Ver. y una finca productora de café situada en las inmediaciones de Cuetzálán, en la Sierra de Puebla.

2. Obtener plántulas seleccionadas de laboratorio y vivero de características uniformes (clones) e iniciar la capacitación técnica y fomentar el desarrollo científico para el cultivo sistemático.

3. Iniciar con las plántulas obtenidas el cultivo controlado de especímenes homogéneos en las unidades piloto de 10 hectáreas cada uno.

4. Establecer un Centro de estudios, propagación y comercialización del bambú que cuente el personal científico y técnico necesario y con las instalaciones de laboratorio y vivero.

5. Con la producción obtenida en las unidades piloto iniciar la propagación sistemática y controlada en plantaciones más grandes (de 5'0 hectáreas) encaminadas firmemente a la comercialización del producto.

En esta fase se aprovecharán las experiencias, la preparación científica y la capacitación técnica obtenidas por los participantes en los centros pilotos.



6 Establecer acuerdos y convenios con grupos de agricultores organizados -de los señalados como potenciales- para distribuir entre ellos las plántulas que les permitan establecer plantaciones de bambú como cultivo complementario y de utilidad inmediata tanto como bosque protector, como para la producción de elementos rústicos de apoyo a las actividades agrícolas.

7 Iniciar la exportación de plántulas para jardinería y de ornato en el mercado inicialmente detectado -Estados Unidos y Canadá- países que presentan una demanda importante y creciente de plantas vivas para ornato y jardinería.

8. Dotar con plántulas a organizaciones no gubernamentales e instituciones para fomentar la utilización del bambú en acciones de interés colectivo, comunitario o regional, para la recuperación de suelos, contención de erosiones y regeneración de cuencas acuíferas y bosques.

9. Investigar, ensayar y propagar otras especies especialmente las de mayor valor comercial.

竹

LACOMERCIALIZACIÓN DEL BAMBÚ



LA COMERCIALIZACIÓN DEL BAMBÚ

La eficacia de la comercialización del bambú dependerá de diversos factores, algunos de ellos de carácter circunstancial y otros sustancial, de éstos los primordiales son: la obtención de un producto de invariable buena calidad y características uniformes, así como la capacidad para sostener los niveles cuantitativos de producción necesarios para responder oportunamente a la demanda, es decir, poder mantener una dinámica de equilibrio entre el volumen cosechado y las posibilidades de venta.

Fincar y consolidar positivamente esos factores sustanciales en el origen de las acciones productivas es de suma importancia, ya que sólo contando con un material de la mejor calidad se facilita la apertura de un mercado frente al recurso que se pretende sustituir, el cual es conocido y utilizado desde siempre por los consumidores potenciales.

Se considera que la obtención de propágulos seleccionados y su reproducción en laboratorios y viveros especializados, como se ha planteado en este mismo trabajo, será la forma más efectiva y económica de asegurar la calidad original del recurso.

En cuanto a los factores circunstanciales deberán tomarse en cuenta, entre otros, aquellos que más directamente pueden influir tanto en la aceptación del bambú como sustituto de la madera, como en la disposición de los inversionistas para desarrollar nuevas líneas de producción agrícola y establecer industrias y talleres de diversas capacidades para aprovechar este recurso prácticamente desconocido en nuestro medio.

Es sobre estos determinantes circunstanciales que las estrategias de comercialización pueden influir favorablemente modificando actitudes, planificando, definiendo y estableciendo metas y normas para fomentar desarrollos y consolidar mercados.



La gama de usos del bambú, como se ha visto es muy amplia, así también los sistemas de cultivo que van desde la siembra complementaria de otros cultivos hasta las grandes plantaciones de bosques exclusivos para proporcionar materia prima a la industria.

FLUJOS DE COMERCIALIZACIÓN

Los flujos de comercialización, así como la dimensión y localización de los mercados corresponden en principio a las modalidades de producción y su ubicación con relación a los centros de consumo.

Así la producción en pequeña escala después de satisfacer las necesidades propias del agricultor, tendrá su mercado natural en los ámbitos locales, mediante tratos directos, casi personales. Sin embargo, el acceso de los pequeños productores al abastecimiento de los mercados regionales podrá lograrse mediante la promoción de esquemas asociativos, además de la formulación y desarrollo de políticas de apoyo técnico y financiero.

Para los medianos, cuyo volumen de producción y modalidades de cultivo se ajustan normalmente a los mercados regionales, se abre también por medio de esas acciones el acceso a un mercado mayor y a la exportación, los cuales por su dimensión podrían corresponder casi exclusivamente a los productores que abastecen de materia prima a la industria.

Se estima entonces que los productores de mediana y pequeña proporción podrían obtener mayores **beneficios** comerciales mediante la constitución de empresas integradoras regionales. Por su parte los grandes productores tienden a asociarse con los **fabricantes que utilizan la materia prima** que ellos producen, para conformar **Consortios de dimensión internacional**.



Las empresas integradoras atenderían en todos sus aspectos las necesidades de sus asociados, tanto en las etapas de producción, manejo, cuidado y habilitación del producto, como de manera destacada en la comercialización.

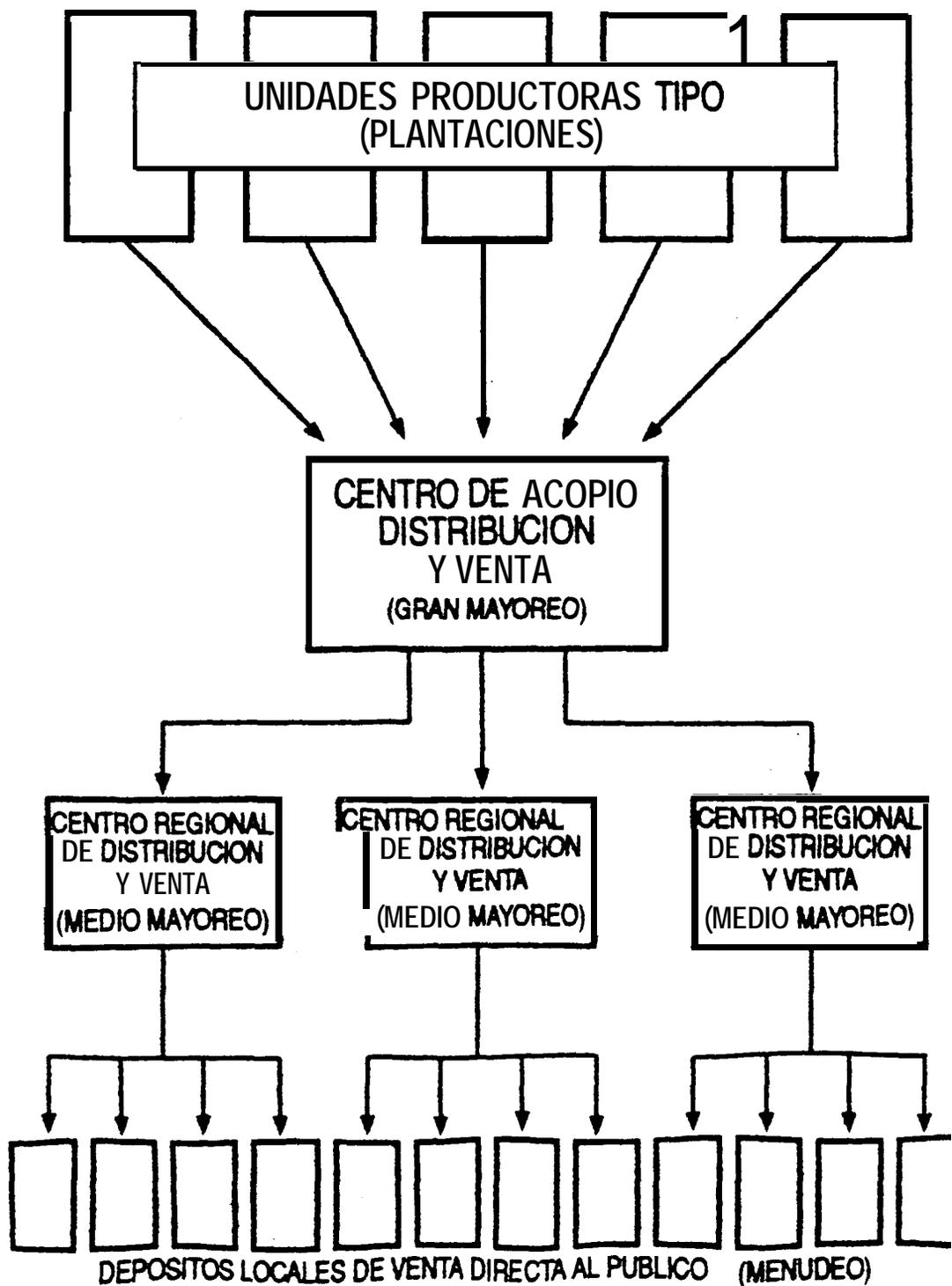
Los pequeños agricultores, dispuestos a recibir y practicar eficientemente el asesoramiento técnico de la empresa integradora para asegurar la obtención de materiales homogéneos y de calidad, entregarían su producción debidamente tratada y habilitada a la propia empresa, de la que ellos formarían parte, para ser transportada a los centros regionales de acopio, y de allí distribuida a las plazas mayores. (Ver *Diagrama del flujo de comercialización*)

Los destinos del bambú formarían un amplio abanico teniendo al centro de acopio regional como pivote. Ubicado en una posición favorable con relación a las principales plazas, el centro contaría con una infraestructura de obras y servicios que cada productor por sí solo pocas veces podría reunir. A partir de allí se efectuarían las ventas al mayoreo y se proveería del producto a los puestos intermedios de distribución. De éstos, con precios de medio mayoreo se surtirían los expendios para la venta directa al consumidor, a precios de menudeo.

Estos últimos, según el fin de uso del derivado del bambú que ofrezcan serán de carácter muy variado; las tiras para tejer y trenzar en jarcierías; los cogollos tiernos o enlatados en las centrales de abasto, en las tiendas de abarrotes y en las de autoservicio; los tallos, medias cañas y otros cortes, como escuadrías, "esterillas" y tableros rígidos, en madererías y depósitos de materiales de construcción; formas y manufacturas más elaboradas en mueblerías, tiendas de artesanías, grandes almacenes y pasajes comerciales. Generalmente estos diversos expendios están situados en las áreas urbanas, si no en el centro de ellas, sí en los suburbios sobre las principales vías de comunicación.



FLUJO DE COMERCIALIZACION PROGRAMADO Y CONTROLADO POR LA EMPRESA INTEGRADORA



MARGENES DE COMERCIALIZACION

VALOR EN PESOS

CENTROS DE DISTRIBUCION Y VENTA	PLANTA EN PIE	TALLO COMPLETO 15 mts de Longitud	TRAMO 2.5 mts de Longitud	MARGENES DE COMERCIALIZACION
PLANTA EN PIE EN LA PLANTACION	11.26	—————	—————	100 % BASE
TALLO CORTADO CURADO E INMUNIZADO EN EL CENTRO DE ACOPIO A L MAYOREO	—————	22.60	3.75	100 % MAS DEL PREVIO
TALLO EN EL DEPOSITO REGIONAL AL MEDIO MAYOREO	—————	33.76	6.66	50 % MAS DEL PREVIO
TALLOS O TRAMOS EN EL DEPOSITO LOCAL MENUDEO AL CONSUMIDOR/	—————	45.00	7.60	33 % MAS DEL PREVIO

Paridad \$7.55 = 1 U.S.Cy (Mano, 1996)

Base del calculo : 1 m3 de madera = \$450.00

竹



Las ventas a plazas distantes, a las industrias y al extranjero se **efectuarían** en las oficinas de la empresa integradora y el centro de acopio entregaría en sus patios o enviaría la producción directamente a los puertos de embarque.

Para los pequeños y medianos agricultores se vislumbra además otra modalidad de venta: la de los tallos en pie, antes del corte, dentro de la plantación. Esta tendría dos posibles destinos, uno, utilizar **inmediatamente** la caña en el terreno del comprador con fines de propagación; otro, la compra de la producción total, cuantificada en inventario, para arrasar el campo y utilizar el material, junto con otros acopios, para la producción de pulpa de papel.

En el campo se da una posibilidad más, ya sea a partir de los centros de propagación y reproducción o en las plantaciones mismas, es la venta de pies de plantas seleccionadas para desarrollar nuevos cultivos o para surtir a los viveros que comercian con plantas ornamentales. En estos casos la entrega al centro de acopio no sería conveniente dado que a las plantas tiernas no les favorecen tantos cambios de ubicación.

La participación de la empresa integradora en los procesos de comercialización es fundamental para lograr equilibradamente la máxima efectividad.

La dimensión potencial del mercado internacional del bambú está indicada por las cifras del mercado de la pulpa de papel, ya que el destino de la mayor parte de la producción del recurso sustituto será desplazar hasta donde su crecimiento lo permita a esas pastas celulósicas arbóreas.

En todos los casos la comercialización deberá desarrollarse paralelamente a la multiplicación de los cultivos y el dominio técnico de la habilitación de los materiales y la transformación o manufactura de sus derivados, procurando un equilibrio



cuantitativo en el proceso desde el corte hasta el expendio al consumidor de manera que en lo posible las existencias en depósito y el volumen de las ventas no lleguen a desfasarse extremadamente.

LAS EMPRESAS INTEGRADORAS

En consonancia con los propósitos y los intereses de las unidades tipo propuestas -tanto de las de 10 has. para el inicio de la propagación, los cultivos y el aprovechamiento del bambú, como para las de mayores dimensiones- se prevé la formación de una empresa integradora que provea los servicios de apoyo, gestión y representación a las unidades y se presenta un flujo de comercialización acompañado de un cálculo de los márgenes de la misma. (ver Diagrama: *Flujo de Comercialización* programado y controlado por la empresa integradora y Cuadro: *Márgenes de Comercialización*)

Tal y como lo especifican los decretos del 7 de mayo de 1993 y del 30 de mayo de 1995 que conforman el marco legal que rige a las empresas integradoras, sus objetivos rectores serán los de proporcionar los servicios especializados para lograr el óptimo funcionamiento y el más amplio rendimiento de las unidades de producción, entre ellos: la asesoría y la instrumentación de los programas y procesos para el mejoramiento y actualización tecnológica, la promoción y comercialización de los productos y sus derivados; establecer los contactos con empresas afines y complementarias; la obtención de financiamientos diversos y la ejecución de gestiones administrativas y de manera muy destacada la organización y coordinación de actividades comunes a las empresas asociadas.

Las actividades comunes a los productores de bambú asociados serán: la venta de los productos, la contabilidad de las unidades, la colocación de ofertas consolidadas, la adquisición a buen precio y en las mejores condiciones de maquinaria, equipos e insumos en



volúmenes mayores, **así** como la localización de nuevas **tecnologías y** asistencia **técnica** y la capacitación de la fuerza laboral **y** los directivos.

La figura de empresa integradora ofrece a los productores de bambú asociados las siguientes ventajas:

Competir con efectividad en los mercados **y** mantener su independencia en las decisiones internas de cada una **las** plantaciones.

Dedicarse a la producción, en tanto que las empresas integradoras realizan otras actividades especializadas que requieren los asociados.

Impulsa la creación de economías de escala que se derivan de una mayor capacidad de negociación para comprar, producir **y** vender.

Elimina -en un amplio margen- la duplicidad de inversiones, al adquirir en forma común activos fijos, incluso cuando se trate de innovar completamente la tecnología aplicada.

Supone la obtención de materias primas e insumos en mejores condiciones de calidad, precio **y** oportunidad de entrega.

Tiene una mayor capacidad de negociación en los mercados de materias primas, productos terminados, tecnología **y** financieros.

Permite la especialización en procesos **y** productos determinados. Facilita la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada -técnicos **y** profesionales- para el proceso productivo.

Las empresas asociadas podrán comprar desde el 30% del capital social, sin menoscabo de gozar de los beneficios que ofrece este esquema **de** organización.



Las empresas integradoras tienen capacidad legal para comprar y vender por cuenta y orden de sus socios, lo -cual les permite obtener mayores condiciones en el mercado al realizar operaciones consolidadas.

Se logra un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada de la empresa integradora y un diversificación de los mercados, al permitir ingresos por la venta de servicios a terceros hasta por un 10% del total de sus ingresos.

Las empresa integradoras cuentan además con apoyos fiscales y financieros. En cuanto a los primeros, gozan del Régimen Simplificado de Tributación por un' periodo de 10 años, sin la imposición de un límite de ingresos, lo que permite la capitalización de la empresa. El régimen fiscal aplicable a las empresas integradoras para el ejercicio 1995 se explica en la Segunda Resolución que Adiciona a la que Otorga Facilidades Administrativas a los Sectores Contribuyentes que en la misma se señalan publicados en el Diario la Federación.

Respecto a los apoyos financieros encontramos que Nacional Financiera S.N.C., tiene dentro de sus propósitos el de coadyuvar al fortalecimiento y consolidación de las empresas integradoras, para lo que ha instrumentado esquemas específicos que con el respaldo de la banca comercial, permitirán a estas empresas y sus asociados un acceso al crédito de manera ágil, oportuna y eficiente.

Dichos esquemas están encaminados a apoyar:

El capital de trabajo, las inversiones fijas, la modernización tecnológica, el mejoramiento del medio ambiente y la reestructuración de pasivos. Y establecen también los diferentes tipos de amortización: esquema de pagos tradicionales, esquemas de pagos a valor presente y Unidades de Inversión (UDI's).



Las importaciones de bienes y servicios del exterior, así como para la pre-exportación e importación de materias primas, insumos, refacciones, maquinaria y equipo a través de líneas globales y líneas a corto plazo.

Otorga soporte a las empresas que reflejen una viabilidad financiera mediante los mecanismos de: Cuasicapital, el Programa de Aportación Accionaria, para apoyar proyectos viables y rentables, cuyos recursos se canalizan a la modernización y al capital de trabajo. Programas de capacitación y asistencia técnica atendidos por Nacional Financiera y el Banco Nacional de Comercio Exterior.

Dentro de los programas de capacitación se da preferencia a los temas gerenciales para la micro, pequeña y mediana empresa, tales como: administración, contabilidad, mercadotecnia, producción, recursos humanos, temas de administración para microindustrias, proceso de mejoramiento continuo y calidad total.

En cuanto a la asistencia técnica se aplica el Programa Nafin-PNUD, para la modernización tecnológica, proceso de producción, comercialización, administración y contaminación ambiental.

Relacionado con el fomento a las exportaciones se otorgan facilidades para que las empresas con potencial de exportación accedan a los mecanismos de empresas Altamente Exportadoras (Altex), Empresas Maquiladoras de Exportación, Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (Pitex) o de Empresas de Comercio Exterior.

Los servicios administrativos que se ofrecen a las empresas integradoras se refieren a las facilidades para constituir la empresa a través de las Ventanillas Únicas de Gestión.



La **formación y** operación de empresas integradoras a través de la asociación de productores de bambú es posible ya que los requerimientos no condicionan la asociación a la dimensión de las empresas asociadas, previendo incluso como una posibilidad la asociación de personas físicas y no solamente morales.

Por otra parte, esta previsto que puedan asociarse los que provengan de una misma actividad económica, o de diferentes actividades económicas con un proyecto de negocios en común. O aquellas empresas que deseen integrarse para proveer a otra de mayor escala.

No obstante, son condiciones para la formación de la integradora que las empresas sean lo suficientemente maduras para entender las ventajas de la integración; que haya un compromiso explícito por parte de los socios para cumplir con los objetivos del proyecto que se proponen realizar en conjunto; que exista cohesión en el grupo y presencia de un liderazgo

Son requisitos para la constitución: tener personalidad jurídica propia en cualquiera de las modalidades que fije la legislación correspondiente; contar con un capital social mínimo de 50 mil nuevos pesos; la participación de cada socio no deberá exceder del 30% del capital social; presentar el proyecto de viabilidad económico- financiero, que sustente la integración; contar con el proyecto de escritura constitutiva y un organigrama funcional

El proyecto de viabilidad económico-financiero deberá contener:

1. Datos generales de la empresa integradora
2. Problemática actual de los socios
- 3 Objetivo principal de la integración
- 4 Estudios de preinversión (en su caso).
- 5 Inversión estimada
- 6 Financiamiento
- 7 Producción/comercialización/servicios



8 Mercado

9 Posibilidades de exportación

Administración. Estructura organizacional.

11 Recursos humanos

12 Generación de empleos.

13 Etapas de realización del proyecto

14 Responsable del proyecto

La documentación que se requiere para inscribirse en el Registro Nacional de Empresas Integradoras está diferenciada para las empresas de nueva creación y para el refrendo del registro. En el primer caso se presentan los siguientes documentos: Solicitud de inscripción por parte de los socios en el Registro Nacional de Empresas Integradoras; Proyecto de escritura constitutiva y Proyecto de viabilidad económico-financiero.

Para obtener el refrendo son indispensables: la Escritura constitutiva que contenga las modificaciones previstas en el Art. 4º del decreto del 30 de mayo de 1995, publicado en el Diario Oficial de la Federación; el Proyecto de viabilidad económico-financiero y la Cédula y el oficio mediante el cual la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial autorizó la operación de la empresa integradora.

Los trámites para la constitución se realizan en las siguientes direcciones:

En el Distrito Federal

Dirección General de la Industria - Mediana, Pequeña y de Desarrollo Regional.

Insurgentes Sur 1940-7º piso. Col. Florida 01030 México D.F.
Tels. 229 61 00 exts. 4530, 3547 y 4548.

Oficina de Servicios (Metropolitana), edificio de la Delegación Cuauhtémoc. Calles Aldama y Mina, Col. Buenavista, 06350 México D.F.

Tels. 705 40 32, 705 48 27 y 7 05 46 30



En el interior de la República:

Se debe acudir a las delegaciones o subdelegaciones de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el estado ya que la Secofi, dentro de sus funciones, tiene la facultad de promover el esquema de empresas integradoras, así como otorgar la autorización correspondiente para que las empresas sean inscritas en el Registro Nacional de Empresas Integradoras.

M ÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN

El análisis de los márgenes de comercialización tiene por objeto identificar los precios de venta durante el tránsito del producto del campo de cultivo a las manos del consumidor, es decir, en cada una de las etapas que hipotéticamente conforman el flujo comercial del producto.

De estas etapas se consideran las siguientes:

A. La venta del producto en pie, es decir en la parcela antes del corte. Esta ocurre en la misma **plantación** y pudiendo haberse concertado allí o previamente en el centro de acopio regional. Se entiende en todos los casos que lo que se vende es un tallo completo de la planta.

B. La venta del tallo cosechado, curado e inmunizado, ya sea entero o seccionado en tramos regulares, se realiza en el **centro regional de acopio**. Aquí su precio es el del mayorista.

C. La venta del producto habilitado de igual manera que en la etapa anterior. Esta se efectúa a precio de medio mayoreo, en los **depósitos regionales**, localizados en puntos más fácilmente accesibles desde las plazas comerciales urbanas.

D. La venta directa del mismo producto al consumidor, a precio de menudeo, en los **expendios urbanos**. Los tallos pueden estar



habilitados igual que en los casos anteriores o preparados con distintos cortes para usos especializados, en cuyo caso su precio cambiará conforme a los grados de elaboración;

ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DE VENTAS

La acción inicial indispensable para establecer una estrategia de promoción del bambú como un producto versátil, apto para ser aprovechado en múltiples aplicaciones, será la definición previa, cualitativa y cuantitativa de las diversas metas que se pretenden; considerando por una parte las necesidades, el carácter y el número potencial de los consumidores y su distribución en el área donde se planea actuar, y por otra el tipo de material o **habilitación** del bambú que deberá ofertarse.

Así mismo, será necesario contar con información estadística sobre el carácter y la dimensión de las actividades productivas y los giros comerciales en la localidad, de sus fuentes de abastecimiento y del tipo y calidad de las mercancías que expenden, de igual manera de los precios y de los medios que se utilizan regularmente para la divulgación y promoción de las mercancías, pues deberá tomarse en cuenta que actualmente la familiaridad con el recurso y la costumbre de usarlo no existen en **México**, por lo que será necesario diseñar, programar y realizar profesionalmente campañas publicitarias y demostrativas de sus cualidades y ventajas.

Las campañas estarán dirigidas a los consumidores potenciales, de todo nivel. En distintos sectores de la población, dedicando una especial atención a las personas que por su preparación, posición y autoridad profesional o política podrían ejercer una mayor influencia dentro de su ámbito social. sobre todo en las primeras etapas dedicadas a dar a conocer el producto y sus cualidades.



El conjunto de posibles compradores incluye tanto a empresarios e inversionistas nacionales **y** extranjeros, como a directores y gerentes de industrias y empresas comerciales; a fabricantes, artesanos, constructores diseñadores y arquitectos; a funcionarios y directores de organismos y agencias gubernamentales y desde luego mayoritariamente a los agricultores y al público general.

Los procedimientos publicitarios serán necesariamente muy variados dada la diversidad de los grupos receptores; a diferentes públicos corresponderán distintos mensajes, ya que su interés por el bambú no será el mismo para todos. Según el caso, el medio social y la disponibilidad de recursos podrían aprovecharse algunos de los que a continuación se enumeran:

- + Mensajes e información escrita en periódicos, revistas, folletos y volantes
- + Mensajes e información transmitidos por radio, fax o internet
- + Demostraciones de usos y cualidades en vivo o en pantalla mediante filmaciones o grabaciones
- + Conferencias de divulgación o de carácter técnico y científico
- + Participación en ferias y exposiciones
- + Visitas a instituciones de enseñanza, tanto de nivel medio como elemental o superior
- + Entrevistas con técnicos y directivos de empresas constructoras y organismos gubernamentales vinculados con programas de vivienda y obras públicas
- + Distribución de muestras de diversos aprovechamientos del bambú
- + Obsequios y cortesías promocionales
- + Premios y reconocimientos a triunfadores y participantes en concursos de diseño y utilidades novedosas del bambú
- + Becas y viajes de estudio para estudiantes, investigadores Y profesionales interesados en el bambú

竹

TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL



TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL

LA PRODUCCIÓN DE CELULOSA Y PAPEL

Como ya mencionamos, Brasil es -en nuestro continente- país pionero en el uso del bambú como materia prima para la producción de celulosa y papel. Con una experiencia ya mayor a los diez años en la producción, sus especialistas han desarrollado tecnologías propias y específicas para esta explotación.

Ejemplo de lo anterior son los trabajos del Dr. Eduardo J. Villavicêncio, acucioso investigador científico del bambú y autor de un novedoso proceso aplicado desde hace más de 10 años en las plantas del *Grupo João Santos* (fábricas de papel Portela e Itapangé).

Con el objetivo de explicar las razones que lo condujeron a la investigación y desarrollo de una nueva tecnología, el autor citado nos expone que, normalmente, la técnica de pulpa de bambú “está basada [...] en la experiencia de la madera: corte en astillas (*chips*), cocimiento en ‘*batches*’ de las astillas, lavado por etapas, depuración en colador y centrifugación, refinación, etc.” Pero que al experimentar que la tecnología de pulpa de madera aplicada directamente al bambú no daba como resultado un producto similar en propiedades físicas al de la pulpa de pino-, inició las investigaciones y desarrollo el proceso de cocimiento continuo de doble soplido que ha demostrado, en la experiencia de casi quince años a escala industrial, una significativa mejoría en las propiedades físicas de las pulpas de bambú con respecto a las obtenidas con el método tradicional.

Para explicar el desarrollo de la tecnología mencionada el Dr. Villavicêncio señala con acierto, la necesidad de describir la composición anatómica de las fibras del bambú y su composición química para así entender de mejor manera sus similitudes y diferencias con las fibras de las maderas.



De acuerdo con lo anterior, el propio investigador nos ofrece la tabla de *clasificación de la composición física de la B. vulgaris*, un cuadro relativo a las *dimensiones de las fibras de veinte especies de bambú-* y una tabla de *composición química del bambú y las fibras de pino*.

Todas las tablas y cuadros que presentamos en este apartado son materiales resultado de las investigaciones desarrolladas por el Dr. Villavicêncio y fueron presentados por su autor en el Congreso Mundial del **Bambú/Guadua** en Pereira, Colombia durante el mes de agosto de 1992.

Clasificación de la composición física del bambú

BAMBUSA VULGARIS		
Línea	Composición física de las fibras	
	(1)	(2)
Médula	Células parenquimas	10%
	Nudos y sílice	<u>8 %</u>
TOTAL		78%
Fibras papeleras	Fibras verdaderas	60%
	Vasos segmentados	<u>22%</u>
TOTAL		82%

Nota: los datos presentados por el Dr. Villavicêncio fueron obtenidos en los estudios que realizó en los laboratorios del Grupo de Herty Foundation de Atlanta, Georgia.

A partir de éstos datos Villavicêncio expresa y concluye **que** "la fracción fibrosa del bambú es similar a la de las maderas suaves" dado que: "la estructura fina del bambú es **similar** a la de otras fibras periféricas [...] y a la **de** pulpas suaves [...], con una pared primaria y tres capas diferentes de paredes secundarias. La estructura fibrilar de esas capas es también de la forma **usual**".



Dimensiones de las fibras de bambú

Línea	1	2	3	4
	Longitud (mm)	Diámetro (Microns)	Lumen (Microns)	Espesor (Microns)
<i>Bambusa vulgaris</i>	3.43	15.41	3.73	5.84
<i>B. vulgaris</i>				
Var. <i>vittata</i>	2.98	16.21	3.73	6.39
<i>B. olhami</i>	1.92	16.97	3.17	6.90
<i>B. nutans</i>	2.29	16.97	2.77	7.10
<i>B. tulda</i>	2.15	17.33	2.34	7.49
<i>B. beecheyana</i>	1.93	17.20	3.58	6.81
<i>B. stenostachya</i>	2.23	15.49	2.90	6.29
<i>B. tuldoines</i>	1.89	18.21	3.83	7.19
<i>B. textilis</i>	2.04	16.78	3.02	6.88
<i>B. venusticosa</i>	1.90	14.38	3.31	5.53
<i>B. maligensis</i>	2.07	14.79	3.45	5.67
<i>B. dissimulata</i>	2.32	15.19	3.38	5.90
<i>Dendrocalamus</i>				
<i>asper</i>	2.43	17.89	3.97	6.96
<i>D. laetiflorus</i>	2.44	17.06	3.44	6.81
<i>D. strictus</i>	2.22	18.17	4.33	6.92
<i>D. giganteus</i>	3.08	19.10	5.66	6.72
<i>Guadua</i>				
<i>amplexifolia</i>	1.69	14.47	3.28	5.55
<i>G. superba</i>	1.94	14.22	2.14	6.04
<i>G. spinosa</i>	1.65	14.57	3.10	5.74
<i>G. angustifolia</i>	1.93	16.04	2.12	6.96

Fuente: IPT- Instituto de Investigaciones Tecnológicas, São Paulo, Brasil. Congreso Anual ABTCP/1972 (Villavicencio, 1992)

En cuanto a la composición química del bambú (específicamente de la *B. vulgaris*) señala su diferencia respecto a las especies de madera pináceas, principalmente en su bajo contenido de lignina y mayor solubilidad en alcalí y en agua caliente; y a continuación nos ofrece los siguientes datos:



Composición química aproximada del bambú v las fibras de pino

Análisis químico	Bambú B. Vulgaris	Saligna	Fibras de Elliotti	Pino Angustifolia
Celulosa (Cross&Bevan)	49.2	54.6	55.5	58.3
Lignina	14.5	25.5	26.6	28.5
Pentosanas	22.3	16.4	16.9	10.6
Solubles:				
NaOH 1%	33.4	14.8	16.9	10.6
Alcohol				
Benzeno	5.2	1.4	6.7	0.9
Cenizas	1.8	0.3	0.3	0.3

Fuente: IPT- Instituto de Investigaciones Tecnológicas, São Paulo, Brasil. Trabajo Técnico presentado en el Congreso Anual ABTCP/1972.

En el cocimiento, señala, la penetración de los productos químicos es más lenta en el bambú que en la madera, debido particularmente a la capa de cera que cubre la parte exterior de la caña del bambú y que obstaculiza la penetración de los productos químicos hasta las fibras periféricas, es decir hasta las mejores fibras para papel.

Ante tales condiciones el proceso continuo del Dr. Villavicêncio está diseñado para preparar las fibras en un procedimiento de desfibración longitudinal que favorece el cocimiento con la mayor área posible y una buena penetración de los productos químicos.

El proceso de cocimiento del bambú

En la mayoría de los países-donde se procesa el bambú para la obtención de fibras se aplica el método tradicional de cocimiento, es decir se aplica directamente la tecnología de la madera.



Al respecto el mismo Villavicêncio nos advierte que existen pocos sistemas de cocimiento continuo en el mundo -que utilicen una preparación de bambú en astillas con lavado, desfibrado, remoción de arena, impurezas y sílice. Que tradicionalmente, el sistema de cocimiento utiliza las astillas de bambú directamente del depósito y las procesa como si fuesen madera; manteniendo la relación agua /fibra y la cantidad de productos químicos aplicados en el cocimiento en el mismo nivel que en el caso de la madera.

Sin embargo, la sola adopción del proceso continuo no basta para mejorar la calidad de la pulpa de bambú ya que sin la debida preparación de la fibra, la ventaja del sistema continuo de digestión se pierde debido a las dificultades de penetración de los productos químicos (Villavicêncio, 1992).

Para contrarrestar este resultado, el mismo Dr. Villavicêncio creó el proceso termodinámico de explosión de fibra en el digestor continuo que aumenta capacidad de impregnación de los productos químicos en la fibra y facilita la extracción de lignina de las materias fibrosas. El área de ataque de los productos químicos resulta de un proceso de alta eficiencia de penetración de las fibras celulósicas en su longitud, dando como resultado un pulpa con más rendimiento y menor consumo de productos químicos.

Condiciones de cocimiento en *batch* de astillas de bambú

Ciclo de cocimiento	4h. 15 min.
Relación agua/fibra	4 para 1
Temperatura de cocimiento	170°C
Soda (NaOH) fibra	21%
Rendimiento	43%
Kappa	60%

Nota: Digestor vertical estacionario con circulación de licor en Itapagé, Brasil

Fuente: Villavicêncio, 1992



Condiciones de cocimiento de bambú por el proceso termodinámico de doble soplido

Ciclo de cocimiento	45 min.
Relación agua/fibra	2,15 para 1
Temperatura de cocimiento	180°C y 170°C
Soda (NaOH) fibra	12,5%
Rendimiento	60%
Kappa	70/80

Nota: Digestor continuo con doble soplido y desfibrador intermedio

Fuente: Villavicêncio, 1992

Breve descripción del proceso termodinámico continuo de doble soplido

Patentado por el mismo Dr. Villavicêncio el proceso termodinámico continuo de doble soplido consiste, en palabras del autor, en el desfibrado y lavado de astillas de bambú; y en un sistema continuo de cocimiento termodinámico de doble soplido con desfibrador intermedio, y que desglosa de la siguiente manera:

a) Preparación de las fibras

Con las astillas de bambú se alimenta un desfibrador, el cual abre de la mejor manera posible el material a lo largo de las fibras y por esto el área de exposición de las fibras de bambú permite una fácil penetración del agua durante el lavado y flortación en la lavadora.

El material abierto, lavado y libre de disolventes y arena (sílice), se encuentra en condiciones de ser introducido al digestor continuo.



b) Cocimiento

La fibra preparada y apta, se digiere en un digestor continuo equipado con un sistema de soplido múltiple y desfibrador en línea. En la entrada del digestor se inyecta vapor y licor negro directamente a las fibras aptas que están entrando en la cámara de presión. La impregnación se hace en el primer tubo, bajo condiciones de diferencia de presión del primero al segundo tubo.

Al pasar del primero al segundo tubo, las fibras de bambú impregnadas de licor negro y químicos que son agregados antes del soplido, sufren un proceso termodinámico de explosión cuando se convierte el agua en vapor durante la caída de presión del primero al segundo tubo.

Este fenómeno de explosión ayuda a abrir los haces de las fibras (*bundles*), individualizando las fibras celulósicas y permitiendo que sean fácilmente deslignificadas, con lo cual se le da una mejor eficiencia al proceso de digestión.

Es recomendable instalar un equipo de desfibrador para asistir el efecto de soplido. El desfibrador abre y prepara mecánicamente las fibras impregnadas por el soplido o explosión termodinámica.

El segundo tubo digestor es en realidad la cámara de cocimiento. En él las fibras son pulpeadas utilizando procesos termodinámicos y procesos químicos, lo cual da como resultado un mejor control en la digestión del bambú.

El uso de sosa cáustica o de sulfato de sodio para el cocimiento del bambú es, teóricamente, lo mismo cuando se usa el sistema termodinámico del doble soplido. En el caso de Itapagé en Maranhão, (Brasil), se utiliza 12.5% de sosa cáustica (NaOH), resultando una pulpa lavada y depurada entre 55 y 60% de rendimiento.



El grado de cocimiento de la pulpa para fabricar cartones de alta resistencia es entre 70 y 80 Kappa.

Evolución de las propiedades físicas de la pulpa de bambú v la fibra larga de pino comercial

	(1)	(2)	(3)
Propiedades	Bambú Proceso termodinámico	Bambú Proceso astillas estacionario	Pulpa comercial de pino
Inicial Freeness ml.C.S.F.	720	700	730
Propiedades Freeness ml. C.S.F.	450	450	450
Factor Rasgamiento	221	150	126
Factor Mullen	55	48	82
Tensión Km.	8.1	7.0	9.6
Indice T x R	1.790	1.050	1.209

Nota: Fuente (1) Pulpa proceso termodinámico- Itapagé MA.

(2) Pulpa bambú digestor estacionario Itapagé/MA (3) Celulosa de pino comercial, América del Norte. (Villavicêncio, 1992).

LACOPRODUCCION DE CELULOSA Y ETANOL

En Brasil la importancia del bambú como fuente de fibras largas para papel ha aumentado notablemente en los últimos años. Principalmente en la región del nordeste el área cultivada con bambú sobrepasa las cuarenta mil hectáreas, en esa región la especie más utilizada es la *Bambusa vulgaris* por ser la más productiva y la que se propaga más fácilmente por métodos vegetativos, además de que es la que tiene fibras más largas. (Azzini, 1992).



Los valores promedio para la densidad básica y las dimensiones de las fibras de ésta especie son las siguientes (Azzini , 1992):

Densidad básica(grs/cm ³)	0.74
Longitud (mm)	3.43
Ancho(microns)	15.40
Lumen	3.73
Grosor de la pared	5.84

La densidad de la *B.vulgaris* supera a la del eucalipto (0.55 grs/cm³) y a la del pino (0.40grs/cm³); en cuanto al comportamiento de la fibras celulosas el bambú (3.43 mm) ocupa una **posición** intermedia entre el eucalipto (1 mm) y el pino (3.5 mm) morfológicamente se puede observar que la fibras del bambú son largas y delgadas, con poco lumen y paredes celulares gruesas. Esas características confieren al papel que se produce una elevada resistencia a las rasgaduras y una baja porosidad (Azzini , 1992).

Respecto a las características tecnológicas de las pastas celulósicas de la *B.vulgaris*, su rendimiento de celulosa es del 40.46% y el número de permanganato de celulosa es 12% (Azzini, 1992).

Dado que el rendimiento obtenido por la conversión en celulosa mediante el proceso de sulfato está asociado a la presencia del almidón, es interesante señalar que el empleo de nuevos métodos de procesamiento han logrado un aprovechamiento conjunto del almidón y de las fibras celulósica.

Desde el punto de vista anatómico según Lisse (1980) el tallo de bambú está constituido por un 40% de fibras 50% de células parenquimas y 10% de vasos. Con esa composición el proceso convencional , en el que se usa astillas no es adecuado para el bambú porque las astillas de bambú son ricas en gránulos de almidón las cuales durante el procesamiento son convertidas en azúcares.



La presencia del almidón en las astillas de bambú contribuye a bajar el rendimiento de conversión en celulosa y a aumentar el consumo de reactivos **químicos**. Por esa razón Azzini y su equipo de colaboradores estudiaron, en 1987, la posibilidad técnica de aprovechar los dos principales componentes del tallo que son las fibras celulósicas y el almidón a **trevés** de la coproducción de etanol (almidón) y celulosa (fibras celulósicas).

Con esa nueva tecnología de procesamiento del bambú, primero se obtiene la hidrólisis de almidón a **través** de un pretratamiento de las astillas desfibradas con ácido sulfúrico diluido al 1 %. Inmediatamente después la masa fibrosa resultante es sometida al procesamiento normal.

Resultados de celulosa y etanol en función de la edad del tallo

Determinación	1 año	3 años	5 años
Pasta ácida (1)	50.73	48.32	48.89
Pasta alcalina(2)	55.16	54.09	53.80
Etanol (lt./100 kg. astillas)	3.08	14.03	14.79

(1) Solución de ácido ascético (50%) agua oxigenada (40%) y agua destilada (10%)

(2) Solución de hidróxido de sodio (5%)



Resultados de celulosa y etanol de acuerdo a las zonas del tallo

Determinación	Basa	Sobrebasa	Varillón
Celulosa(%)	51.26	49.86	46.85
Etanol (lt./100 kg. astillas)	12.77	13.40	14.32

Los resultados muestran que el rendimiento en celulosa o fibras celulósicas varía de 46.8 a 56.04% considerando la deslignificación ácida y básica.

El rendimiento en alcohol varía de 12.77 a 14.79 litros por cada cien kilogramos de astillas desfibradas.

Azzini en 1984, también demostró la posibilidad de producir de manera compartida almidón y fibras celulósicas.

竹

ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DEL BAMBÚ



ANÁLISIS DE COMPETITIVIDAD DEL BAMBÚ CON RELACIÓN A OTROS PRODUCTOS FORESTALES

A las cualidades que distinguen al bambú como un recurso de gran utilidad, cuya producción y procesamiento son de bajo costo, deben sumarse otros factores que contribuyen para que la relación costo- beneficio de su explotación y comercialización sea favorable en nuestro país. Entre ellas están:

- Que es un recurso nativo, hasta ahora un tanto ignorado, despreciado y hasta combatido, pero que tiene todas las posibilidades para prosperar en las grandes regiones de México que reúnen las condiciones favorables para la reproducción y el crecimiento de la planta. (Cfr. información del capítulo Regiones productoras potenciales)
- Su potencialidad para promover el empleo de mano de obra campesina tanto en la plantación como en el aprovechamiento del cultivo.
- La poca inversión necesaria en activos fijos y el bajo costo de la producción en lo que se refiere a los insumos necesarios para el manejo, almacenamiento, procesamiento y arrastre del producto.

Respecto a los dos últimos puntos, vale la pena recordar que para la industria forestal los más altos costos de producción se derivan del arrastre y el procesamiento en aserraderos que requieren de maquinaria pesada y caminos acondicionados para el tránsito de vehículos de gran tonelaje.

- La rápida propagación del bambú, la brevedad de sus tiempos de crecimiento y maduración de los tallos, su fortaleza estructural y abundante contenido de celulosa, así como la manuabilidad del producto por su peso ligero y forma



.drica, son características de la planta que suponen ventajas frente a otros productos forestales.

- Las ventajas físicas del bambú frente a otras maderas utilizadas en la producción de papel, de muebles, objetos artesanales y materiales para la construcción toman una mayor dimensión por su bajo costo.
- Por otra parte, en el ámbito del comercio internacional, México tiene una posición privilegiada por su situación geográfica tan cercana y de fácil acceso -tanto por vía terrestre como marítima- a los Estados Unidos y Canadá, dos de los mayores consumidores de bambú en el ámbito mundial.

Esta situación se fortalece gracias a la disminución de gravámenes, facilidad de transporte y otras condiciones producto de los acuerdos internacionales como el Tratado de Libre Comercio.

- Las regiones productoras potenciales tienen, una gran proximidad a los puertos mexicanos tanto por el Océano Pacífico y como por el Atlántico, lo que otorga una mayor posibilidad de acceso a los puertos mercantiles más importantes en una y otra costa de la Unión Americana.
- En cuanto a la demanda de bambú, la más promisoría perspectiva comercial se localiza en la industria papelera.

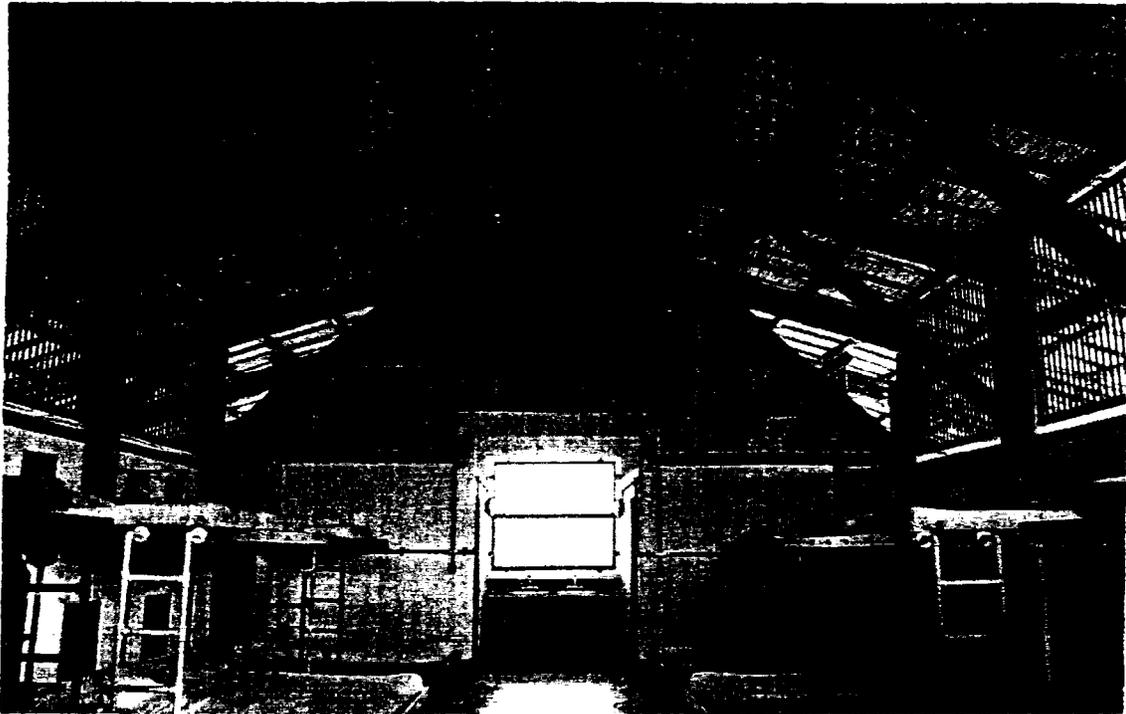
Dependerá de la capacidad de la industria para desarrollar la transformación del bambú en pulpa para papel que se consiga dar respuesta a la creciente demanda existente en el mercado.



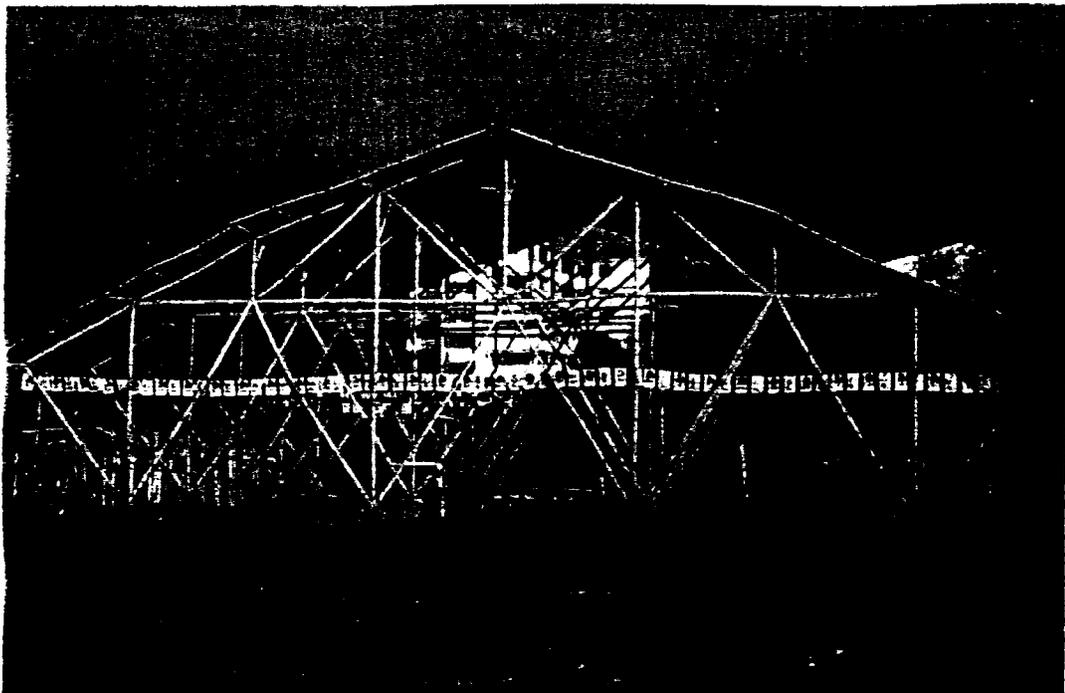
- Frente a la fuente de celulosa que con más esperanza se ha encontrado en tiempos recientes, la madera de eucalipto, el bambú ofrece **ventajas** innegables, por lo que sin duda en poco tiempo será aprovechado extensamente con tal propósito.

Es oportuno entonces anticiparse a esta situación y proceder por una parte a la forestación y por otra al estudio de las **transformaciones** tecnológicas que serán necesarias en las plantas industriales productoras de pulpa, de papel y de celulosa.

PROPUESTA DE ACCIONES Y POLITICAS



Dormitorio infantil con literas, estructura del techo de guadua Obra de Simón Vélez. Caldas, Colombia



Cancha cubierta para jugar al tejo. Manizales, Colombia.



PROPUESTA DE ACCIONES Y POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO, SU APROVECHAMIENTO, COMERCIALIZACION E IMPULSO A SU EXPORTACION

En primer término, el cultivo y la propagación de los bosques de bambú -correcta y racionalmente manejados- son prácticas silviculturales congruentes con las estrategias de promoción y fomento del sector forestal, las que están orientadas a lograr un aprovechamiento productivo de los recursos forestales y subrayan la necesidad de detener el avasallante avance del deterioro de los recursos naturales.

Este cultivo y su desarrollo son absolutamente compatibles con una opción de desarrollo sustentable que ofrezca condiciones para generar empleos productivos y bienestar social.

No obstante, es claro que para hacer realidad estas aspiraciones son necesarios, tal como lo señala el Programa Sectorial Forestal, los instrumentos financieros, que den vigor a la producción, la diversifiquen, impulsen la renovación tecnológica y la integración regional además de ampliar los canales de comercialización y dar impulso a la exportación.

Coherente con lo anterior es la promoción de convenios entre productores y empresarios, el estímulo a las plantaciones comerciales forestales como la que se plantea para el bambú y la creación de mercados regionales y nacionales para este tipo de productos no aprovechados hasta hoy.

El mejor aprovechamiento del bambú solo será posible si a través de los organismos correspondientes, como la SECOFI y el INIFAP, se logra la formulación de programas de desarrollo y transferencia tecnológica que permitan perfeccionar sus posibilidades de uso y transformación industrial con un alto nivel de Calidad.



El impulso a la comercialización del bambú debe considerar como un importante renglón la sustitución de importaciones, tanto de los productos derivados del bambú, como de los derivados de otras especies forestales **tales** como la madera de pino, placas rígidas de aglomerado y los enchapados, además de la pulpa de papel y el papel.

En el mismo sentido de nuestra argumentación anterior, se requiere de la puesta en marcha de planes de apoyo a las organizaciones de productores del bambú para establecer y operar centros de acopio y concentración de los tallos (cortados y curados), en sitios clave que faciliten su distribución a los mercados, regionales y nacional. Así también se debe apoyar la formación de empresas sociales comercializadoras que reciban el decidido apoyo de la SECOFI y de ASERCA.

El impulso a la exportación deberá contar con la participación del BANCOMEXT para lograr el financiamiento que apoye la promoción, el impulso y el desarrollo de las exportaciones del producto y sus derivados.



ESTRATEGIAS

Formular una propuesta acerca de las acciones necesarias para mejorar la producción, el procesamiento y la comercialización del bambú, presupone acciones que sólo será posible realizar cuando exista una producción de bambú.

Sin embargo, dado que de acuerdo a nuestra investigación ya hay algunos proyectos de empresas privadas caminando en este sentido dentro del territorio nacional, es de gran trascendencia el reunir la información de sus avances, alcances y experiencias para sistematizarla y a partir de su análisis hacer una evaluación sobre la eficacia de los procesos y la calidad de los productos y por lo tanto de su competitividad comercial.

Por otro lado, el tipo de desarrollos que se esbozan en este estudio o que podrían derivarse de la información contenida en él, son producto de la integración de los conocimientos y las experiencias que consideramos pueden operar de la manera más eficaz, tomando como punto de partida y base las condiciones económicas, sociales y ecológicas de México.

Los proyectos delineados (plantaciones, centros de acopio y empresas para la comercialización) sufrirían desde luego, ajustes continuos en su escala. Estos cambios obedecerían al desarrollo progresivo de la explotación, la capacidad real de su aprovechamiento y a factores determinantes como la demanda.

Respecto a la demanda podemos observar que la que se desarrollara en el corto plazo con mayor intensidad, y por lo tanto mayor volumen es, como ya hemos señalado antes, la de pulpa para papel, papel y celulosa.

Señalamos lo anterior ya que lejos de lo pronosticado por algunos, en cuanto a que la comunicación electrónica supliría prontamente a la comunicación impresa, tenemos una demanda creciente de



medios impresos por parte de una población letrada en permanente aumento.

Independientemente de lo antes dicho, los medios electrónicos exigen y requieren cada vez mayores cantidades de papel para cubrir las necesidades de una burocracia mercantil y administrativa insaciable “papirofaga”.

A esos usos, se suma la demanda creciente de papel y cartón para envoltura y empaque, no sólo en las tiendas y almacenes comerciales sino especialmente en el proceso y la entrega de productos de la industria en cualquiera de sus dimensiones.

En conclusión, el bambú tiene todas las posibilidades para que en un futuro relativamente cercano alcance su máximo desarrollo como cultivo y producto de valor económico, social y ecológico estratégico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) En **México**, actualmente, desde el punto de vista comercial la producción del bambú puede considerarse inexistente y, en consecuencia, la presencia del país en el mercado mundial de este recursos **y** sus derivados es prácticamente nula.
- 2) Varias especies de bambú son nativas en el territorio nacional, pero su presencia ha sido reducida al mínimo; sólo quedan algunos manchones silvestres de vegetación en zonas muy aisladas y su utilización es mínima; se carece de los conocimientos acerca de los procedimientos más elementales para asegurar su **propagación**, conservación y el empleo eficaz de los materiales.
- 3) En términos generales, aún entre los especialistas no se ha profundizado realmente en la utilidad del bambú; sólo se mencionan los inconvenientes que se derivan de la incomprensión de la naturaleza de la planta y su valor potencial. Por lo tanto, hasta fechas muy recientes, no se había iniciado la plantación sistemáticas de la planta con tecnologías adecuadas de cultivo, de aprovechamiento, de transformación y de comercialización.
- 4) Las condiciones naturales que favorecen el desarrollo del bambú y aseguran altos rendimientos de uso tanto de la Planta misma, como de sus derivados, son factores que sustentan y afirman su valor comercial. Al mismo tiempo, dadas las características naturales de la planta y su comportamiento biológico, ésta constituye un recurso de apoyo muy eficaz para el mejoramiento ambiental y la regeneración **y** mantenimiento forestal.
- 5) Con relación al desarrollo económico y social de las regiones tropicales **y** subtropicales, la incorporación del **bambú** como un cultivo complementario o alternativo, ofrece ventajas muy apreciables, pues con un bajo costo y en breve plazo puede



obtenerse perennemente una producción regular de materiales útiles **Y** negociables.

6) Por otra parte, las plantaciones de bambú contribuyen significativamente al secuestro del bióxido de carbono de la atmósfera, contribuyendo así al mejoramiento ambiental mundial. lo cual puede generar un ingreso económico extra a los productores que hagan un buen manejo del cultivo y conserven en buenas condiciones las plantaciones, en conformidad con los acuerdos internacionales sobre el mejoramiento de la atmósfera.



RECOMENDACIONES

- 1) Estimular el interés de técnicos y científicos en el estudio del bambú, particularmente de las especies nativas de América, así como de las técnicas y procedimientos -tanto industriales en pequeña, mediano y gran escala, como artesanales en talleres mecanizados o manuales-, más eficaces para la transformación y aprovechamiento del recurso.
- 2) Asimismo, alentar los estudios y programas de producción, transformación y comercialización del bambú.
- 3) Iniciar la producción sistemática de plántulas seleccionadas en laboratorios y viveros para proceder a su propagación en diversos ámbitos regionales.
- 4) Planear, diseñar y desarrollar un modelo de unidad de producción susceptible de ajustarse a diversas condiciones y esquemas de organización social para proceder prácticamente a la propagación y aprovechamiento del bambú con base en los conocimientos y experiencias de asesores especializados que podrían, mediante los convenios de cooperación internacional que México ha suscrito, participar en el proyecto.
- 5) Capacitar integralmente y con la colaboración de esos expertos a grupos de agricultores, científicos y técnicos, industriales, administradores, operarios, artesanos y comerciantes con sensibilidad e interés por el recurso y su potencial, para poner en marcha las unidades tipo de producción.
- 6) Establecer las normas y sistemas de comercialización adecuados para iniciar y fomentar en el país la utilización del bambú y sus derivados y promover su consumo en sustitución por una parte, de materiales y artículos semejantes, pero más costosos y cuya explotación de origen está afectando el equilibrio ecológico de extensas zonas del país; y por otra, la importación



de productos cuya demanda no alcanza a ser cubierta a precios competitivos por los productores nacionales.

7) Experimentar el cultivo y transformación de la especie *Bambusa vulgaris* con el propósito de producir industrialmente en el plazo más breve pulpa para la fabricación de papel.

OBRAS CONSULTADAS



OBRAS CONSULTADAS

- ARCILA LOZADA, Jorge Humberto, *Vivienda Económica*, Manizales, Colombia, Instituto de Crédito Territorial-Regional Caldas, s/f., 13 pp.
- AUSTIN, R., Koichiro Weda, Dana Levy *Bamboo* Walker/Wetherhill New York and Tokyo Second Edition 1972
- CASTAÑO NIETO, Francisco, "Algunos aspectos sobre el cultivo y aprovechamiento de la *Bambusa guadua* en Colombia", Buga, Valle, Colombia, Corporación Autónoma Regional del Cauca, Agosto de 1983, 52 pp.
- CASTRO, Dicken, *La guadua* Bogotá, Colombia Fundación para la Educación Superior, 1985, 137 pp.
- CENTRO NACIONAL PARA EL ESTUDIO DEL BAMBU GUADUA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDIO *Vivienda en guadua.. Una alternativa económica*, Colombia, Fudegraf, 1995, 26 pp.



CONVENIO
MIDEPLAN-MVAH-INA-IDA-IMAS

“Aprovechamiento del bambú en la construcción de viviendas de interés social”
(Proyecto COS.86/00),
Costa Rica, 35 pp.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA
REGIONAL DEL QUINDIO,

La guadua y su aprovechamiento,
Armenia (Quindio),
Colombia,
Fudegraf, s/f., 19 pp.

CRUZ RÍOS, I.A. Hormilson,

La guadua: nuestro bambú
Armenia (Quindio),
Colombia
Corporación Autónoma
Regional del Quindio/
Centro Regional para el
estudio del Bambú Guadua,
1994, 293 pp.

CENTRO REGIONAL
TROPICAL PUYATENGO
(TEAPA, TARASCO),

Suelos y sus génesis,
Chapingo, México, UACH-
Dirección de Difusión
Cultural Depto.de
Publicaciones 1994, 36 pp.

DE LA CRUZ, Virgilio

Small-scale harvesting operations of wood and non-wood forest products in involving rural people
Roma, FAO
Forestry Paper 87-FAO
1989, 77 pp.



FEDERACIÓN NACIONAL
DE CAFETEROS
DE COLOMBIA

*La guadua: un regalo
de la naturaleza*
Colombia, FNCC, 199 1
(2ª ed.), 34 pp.

GROSSER, Dietger y
Walter Liese,

"On the Anatomy of Asian
Bamboos, with Special
Reference to their Vascular
Bundles"
Institut für Holzbiologie und
Holzschutz der
Bundesforschungsanstalt
für Forst und
Holzwirtschaft,
Hamburg/ Ordinaria1 für
Holzbiologie,
Universität Humburg,
Springer-Verlag, 197 1,
22pp. Sobretiro (de mano
de los autores).

HIDALGO LÓPEZ, Oscar,

*Bambú su cultivo y
aplicaciones en papel,
construcción, ingeniería,
artesanía.*

Cali, Colombia.
Estudios Técnicos
Colombianos, Ltda.,
1974

*Nuevas técnicas de
construcción con bambú*
Universidad de Colombia
Fac. de Artes
Centro de Investigación del
Bambú, 1978



*Manual de construcción
con bambú,*

Bogotá, Colombia,
Estudios Técnicos
Colombianos Ltda.,
1981, 71 pp.

HORNA ZAPATA, Rafael,

“Algunos factores
ecológicos que incieden en
el crecimiento y desarrollo
del bambú (bambusa
guadua)“,
ponencia al *Bambú: 2”
Simposio La tinoamericano*
(6-1 1 septiembre de 1982),
Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil,
Ecuador, 31 pp.

ISTAS, J.R. Y E.L. Raekelboom

*Étude biométrique,
chimique et papetière des
bambous du Congo,*
Publications de L' Institut
National pour L' Étude
Agronomique du Congo
(INÉAC), Sér. tech. n° 67
(1962), 53 pp.

JANSSEN, Jules

Bamboo
A series of articles on the
use of bamboo in building
construction.
University of Tecnology-
Eindhoven
Netherlands, 1982



- KIDDER, Frank E. y
Harry PARKER
- Manual del arquitecto y del constructor*
Unión Tipográfica Editorial
Hispano- Americana
México, Reimpresión 1978.
- LA PATRIA 25
- Cultivemos la guadua,*
Manizares, Colombia,
enero 20 de 1990, 15 pp.
- LARRÈRE, Raphaël
- Trajectoires de la forêt à la poubelle. Le papier,*
TRAVERSES/27-28
Revue du Centre de
Création Industrielle.
Centre Goerges Pompidou.
París, France. 1983
- LIESE, Walter,
- “Anatomy of Bamboo”,
en *Bamboo Research in Asia- Proceedings IDEC/IUFRO Workshop*, Singapore,
28-30 May, 1980,
pp. 161-1 63.
- “Research on Bamboo”,
en *Wood Science and Technology* n° 2 1,
Springer-
Verlag, 1987, pp. 189-
209.



"Anatomy and Properties of Bamboo",
 en *Recent Research on Bamboos-Proceedings, Int. Workshop* (Oct. 6-14, 1985),
 Chinese Academy of Forestry, China,
 Int. Dev. Res. Centre, Canada, 1987, pp. 196-208.

MC CLURE, F.A.

The Bamboos: A fresh Perspective
 Harvard University Press
 Cambridge, Mass., 1966

Genera of bamboos native to the New World (Gramineae: Bambusoideae)
 Smithsonian Contr. Bot. 9
 1973

MANZUR MACÍAS, David,

"Cultivo de embriones de guadua *Angustifolia* Kunt *in vitro*"
Revista de la Universidad de Caldas, vol. 7, nº 1-2,
 1986,
 pp. 26-31 .



MARTÍNEZ, Segundo,
Jorge MORÁN
y Victor BURBANO,

“La guadua, en el desarrollo urbanístico de Guayaquil”, ponencia al ***Bambú; 2*** ***Simposio La tinoamericano*** (6 al 11 de septiembre de 1982), Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Ecuador, 31 pp.

MASERA, Omar,
BELLON, Mauricio R.
y Gerardo Segura,

“Forest Management Options for Sequestering Carbon in Mexico”, en ***Biomass and Energy*** (en prensa), México, abril, 1994, 17 pp., (de mano del autor).

MERSON, John,

“Bamboo”, en ***Design World***, n. 32, december 1995, pp. 68-75.

MENDEZ, Ricardo,

Estudio de pre-factibilidad para la creación de una empresa reforestadora con una especie nativa: la guadua,
Tesis para optar el optar el grado de ingeniero Industrial en la Facultad de Ingeniería (Depto. Industrial), Universidad de los Andes, Bogotá, julio 1990, 170 pp.



- MIVAH *Proyecto Nacional de Bambú de Costa Rica, Costa Rica, s/f, 22pp.*
- MONTOYA, Guillermo (Coordinador), *Desarrollo forestal sustentable: captura de carbono en las zonas tzeltal y tojolabal del estado de Chiapas, México, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/ Instituto Nacional de Ecología/ Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, 1995, 79 pp.*
- National Geographic Society *Bamboo the giant grass National Geographic Vol 158. No. 4 National Geographic Society Washington D.C. 1980*
- NOLASCO, Margarita *Café y sociedad CECODES, México, 1985.*
- NUÑEZ PALACIOS, Ramón A. *El agroecosistema cafetalero en tres ejidos de la Costa Grande de Guerrero. Tesis profesional UNAM México, 1987*



PARAMESWARAN, N.
and W. Liese,

"A Note on the Fine
Structure of Protoxylem
Elements in Bamboo", en
IAWA BULLETIN, nº 2-3,
1978, pp. 29-32.

"On the Polylamellate
Structure of Parenchyma
Wall in *Phyllostachys Edulis*
RIV",
en *IAWA BULLETIN*, nº 4,
1975, pp. 57-58.

PNUD/Holanda/MIVAH,

BOLETIN MENSUAL DEL
PROYECTO NACIONAL DE
BAMBÚ,
Bambusetum,
San José, Costa Rica,
PNUD/Holanda/MIVAH,
2/08/89, 8pp.

RZEDOWSKI, Jerzy

Vegetación de México,
Limusa Moriega Editores
México, 198 1

SEP-FONART-PACUP

*Informe de la investigación
sobre cultivo y explotación
del bambú en México*,
México, Fonart, 1985,
89 PP.



SODERSTROM, Thomas R.
and Ximena Londoño,

"A Morphological Study
of *Almivia* (*Poaceae*
Bambuseae), A New
Brazilian Bamboo Genus
with Fleshy Fruits",
en *American Journal of*
Botany, vol. 75,
junio 1988, pp. 819-839.

VARIOS

MEMORIAS
I Congreso Mundial de
Bambú/ Guadua
Pereira,
Agosto 8 al 15 de 1992.
Impreso en Santa Fe de
Bogotá, Colombia.
Marzo de 1993



Bases de Datos

AGRICOLA(1970- 1996)

Banco de datos de la Biblioteca Nacional de Estados Unidos. Cobertura mundial de literatura y monografías en agricultura y temas relacionados.

PTS PROMT (1972-1996)

Predicast Overview of Markets and Technologies Banco de datos multidisciplinario que proporciona un amplio espectro de compañías, productos, mercados y tecnologías aplicadas para todas las industrias.

ABI/INFORM (1971- 1996)

Una de las más grandes fuentes de información de negocios. Proporciona citas de información bibliográfica completa y artículos de texto completo.

CHEMICAL ABSTRACTS
(1967-1996)

Banco de datos que incluye más de diez millones de referencias de química y áreas relacionadas.



INVESTEX (1982-I 996)

Base de datos que ofrece análisis de industrias y sectores para un amplio sector de negocios.

INDUSTRY TRENDS AND ANALYSIS (1977-I 996)

Proporciona pronósticos industriales, evaluaciones tecnológicas de productos y panoramas de mercado.

FREDONIA MARKET RESEARCH

Reportes de mercado con un extenso análisis de negocio.

Fuentes:

Secretaría de Fomento industrial

Bambú
Maderas
Tableros aglomerados
Muebles de bambú y productos relacionados

US Import- Export Merchandises

Bambú

Empresas Importadoras-
Exportadoras de Estados Unidos

Muebles de bambú
productos de madera



TECNOLOGIA APROPIADA	Microfichas Usos y aplicaciones del bambú (índices)
US OUTLOOK 1994	Paper Wood
US Department of Agriculture	Wood Market
CD ROM's	
Agricultura	
Food Science and Technology Abstracts	
Applied Science and Technology INdex	
US Patents	

竹

DIRECTORIO



Directorio del Bambú

Principales exportadores:

China:

- Jianqxi Native Produce Imp. & Exp. Corp.

General Manager: Li Riyun

Tel. 86 791 22 12 99

Fax. 86 791 22 13 47

- Zhejiang Native Produce Animal By- products
Imp. & Exp. Corp.

General manager: Ye Puyong

Tel. 86 571 51 52 204

Fax. 86 571 51 52 310

- Fujian Native Produce Animal By- products
Imp. & Exp. Corp.

General manager: Xiong Chufan

Tel. 86 591 75 36 472

Fax. 86 591 75 33 665

- Guangdong Native Produce Animal By- products
Imp. & Exp. Corp. (Group)

General manager: Hou Yonghua

Tel. 86 20 44 20 638

Fax. 86 20 44 20 056

Hawaii:

The Bamboo Plywood Company

Sarah Hollingsworth

P.O. Box 1338

Haiku, Maui, HI 96708

Phone and Fax: (808) 575-2976

email: flowco@maui.net



Importadores:

American Bamboo Company
345 W. Second St.
Dayton, HO
45402

Walter Anderson
3642 Enterprice St.
San Diego, CA
92110

David Andrews
PO Box 358
Oxon Hill, MD
20750-0358

The Bamboo Garden
1507 **S.Adler**
Portland, OR
97214

Bamboo Gardener
2609 NW 86th St.
Seattle, WA
98117- 3838

Bamboo Gardens of Washington
5016 **192nd** Place
NE
Redmond WA
98053-4602

Bamboo Giant
PO Box 422
Capitola, CA
95010



Bamboo Sourcing

666 Wagnon Rd.
Sebastopol, CA .
95472

Beauty and the Bamboo

306 NW 84th St.
Seattle WA
98117

Broward Botanicals, Inc.

56600 SW 48th. St.
Davie, FL
33314

Burt Associates Bamboo

PO Box 719
Westford, MA
01886

Elysian Garden

26400 NW
Lobo Lane
Hillsboro OR
92124

Don Emenhiser

PO Box 946
Corvallis, OR
97330

Endangered Species Nursery

PO BOX 1830
Tustin, CA
92681- 1830



Gardens of the Blue Ridge
Higway 181 S
PO Box 10
Pineola, NC
28662

Goose Creek Nursery
13816 Lawyers Rd.
Charlotte, NC
28227

The Great Bambooney
249 Webster St.
Worcester, MA
0 1 6 0 3

Robert Lester Associates
180 Sunnyside Rd.
Easton, PA
1 8042

Lousiana Nursery
Route 7 Boix 43
Opelousas, LA
70570

Morrison Gardens Ltd.
6782 248th St.
Aldergrove, BC
Canada V4W 1 C1

Neufeld Nursery
1441 California St.
Oceanside, CA
9 2 0 5 4



New England Bamboo Co.
PO Box 358
Rockport, M A
0966

Northern Groves
PO Box 86291
Portland, OR
97286-0291

Our Nursery
30 Myers Rd.
Summertown, TN
38483-9768

Steve Ray's
Bamboo Gardens
250 Cedar Cliff Rd.
Spinville, AL
35146

San Marcos Growers
PO Box 6827
125 S. San Marcos Rd.
Santa Bárbara, CA
93160- 6827

Savannah Groves
PO Box 6827
125 S. San Marcos Rd.
Santa **Barbara**, CA
93160- 6827

Scraton's Bamboo
1840 Salem Court
Dunedin, Florida
34698



Sequoyah Ridge Nursery

PO Box 832
Occidental, CA
95465

Tornello Landscape Corp.

PO Box 788
Ruskin, FL
33570

Tradewinds Bamboo Nursery

Gib Cooper
28446 Hunter Creek Loop
Gold Beach, OR
97444

Tripple Brook Farm

37 Middle Rd.
Sothampton, MA
01073

Tropic World, Inc.

26437 N. Center
City Pkwy
Escondido, CA
920026- 97 19

Otros contactos

Europa:

- Alemania

Frau. Edeltraud Weber
John Wesley Strasse 4
63584 Grundau (Rothbergen)



- Francia
Bernard Pinoteau
311 Avenue du Prado
13008 **Marseille**

Mr. et Mme Fosse Guy et **MAuzole** Rosalyne
19, av. Anne de Noailles
95200 Sarcells

Stanislas **Noel**
Jardin d'art et essais
Haute Normandie
e. mail: 100622.31 00@compuserve.com

-Reino Unido
David **Helliwell**
43 Whitehouse Road
Oxford, OX1 4JQ
e-mail: djh@vax.ox.ac.uk

-Italia
Mario Brandazzi
Via Dosso di Matina 19
Credera Rubbiano CR

-Suiza
Margrit Blaser
Strndweg 22
CH Muntelier

-España
José M. Viure
Carretera de Cardedeu a **Canoves**
08440 Cardedeu Barcelona



-Belgica

Johan Gielis

Nottebohmstraat 8

2018 Antwerp

e-mail: Johan.Gielis@rug.ac.be

-Enviromental Bamboo Foundation

P.O. Box 196

Ubud 80571, **Bali**, Indonesia

Tel 62 361 974 027

Fax 62 361 974 029

-The Australian Bamboo Network

PO Box 174, Fremantle 6160

Tel 619 339 64 81

Fax 619 319 12 47

竹