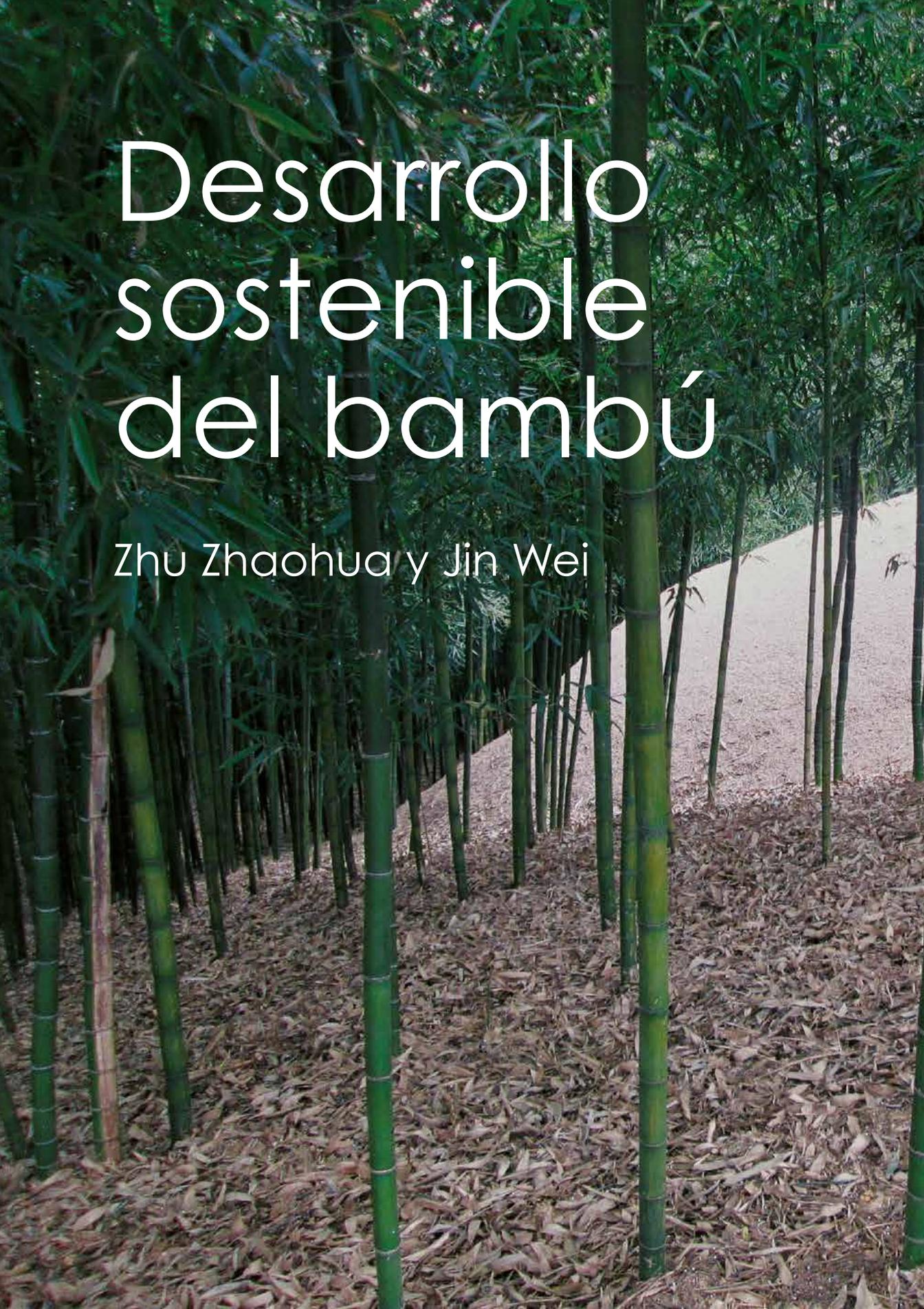


# Desarrollo sostenible del bambú

Zhu Zhaohua y Jin Wei



## Desarrollo sostenible del bambú

---

# Desarrollo sostenible del bambú

---

## Zhu Zhaohua

Ex profesor e Investigador Senior (retirado) de la Academia de Silvicultura de China, Distinguido miembro de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), Honorable Presidente de la Asociación Académica de Ecología Forestal, Sociedad China de Silvicultura.

Y

## Jin Wei

Coordinadora de Desarrollo de Capacidades de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)



Titulo original: Sustainable Bamboo Development  
Copyright © 2018 by CAB International  
Published by CAB International, Nosworthy Way, Wallingford, Oxfordshire OX10 8DE, UK.  
In the United State of América: CABI, 745 Atlantic Avenue, 8<sup>th</sup> Floor, Boston, MA 02111, USA.

All Rights Reserved

© 2021 Desarrollo sostenible del bambú  
Traducción al español por María Claudia Moreno  
Revisión técnica del texto por Ximena Londoño

Sociedad Colombiana del Bambú©  
sociedadcolombianadelbambu@gmail.com  
www.sociedadcolombianadelbambu.org  
ISBN: 978-958-57236-2-7  
Primera edición en español: 500

Editores: Ximena Londoño de la Pava y Pablo Jácome Estrella  
Foto carátula: Ximena Londoño  
Otras Fotos: Zhu Zhaohua y Jin Wei.

Este libro o parte de él puede ser reproducido sin costo alguno en español dándole crédito a sus autores.  
Este libro puede ser difundida en versión digital de forma gratuita según licencia otorgada por CAB International.

Diagramación: Carmen Villegas Villa  
Impreso por: Impresos Richard S.A.S., Cali, Colombia.

Cítese como: Zhaohua, Zh., Wei J. 2021. Desarrollo sostenible del bambú.  
Editorial Sociedad Colombiana del Bambú, Armenia, Quindío, Colombia.  
Número de páginas: 332

## Contenido

---

<b>Breve introducción sobre los autores</b>	9
<b>Otros aportantes</b>	11
<b>Prólogo I</b>	13
<b>Prólogo II</b>	15
<b>Prefacios</b>	25
<b>Agradecimientos</b>	31
<b>1. Introducción</b>	35
1.1. El desequilibrio del estado del desarrollo del bambú en el mundo	35
1.2. El esfuerzo conjunto del IDRC, FIDA y una serie de países en la promoción de los sectores del bambu en el mundo y la creación de la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)	36
1.3. La Organización Mundial del Bambú (WBO) y el Congreso Mundial del Bambú (WBC) como importante cooperación internacional e intercambio de plataformas	38
1.4. El impacto que han tenido las actividades internacionales de capacitación en China sobre el conocimiento mundial del bambú y sus roles	40
1.5. El desarrollo de las industrias del bambú en regiones productoras de bambú	41
1.6. En algunos países y regiones aún existen problemas para el desarrollo de la industria del bambú	42
1.7. El objetivo del libro	43
Referencias	43

<b>2. El aporte del bambú a los seres humanos es mucho más de lo imaginado</b>	45
2.1. El bambú es una de las plantas más fáciles para manejar sosteniblemente (se auto renueva)	45
2.2. El bambú crece rápidamente, es de alta productividad y tiene un alto valor económico	50
2.3. El bambú es un integrante importante del ecosistema	71
2.4. Los materiales provenientes del bambú poseen ciertas ventajas sobre los provenientes de los árboles, porque el bambú se puede auto reproducir reduciendo así la deforestación	78
2.5. El bambú juega un papel importante brindando apoyo a la vida humana, y tiene una larga y espléndida historia cultural	90
2.6. El uso especializado del bambú en el embellecimiento del medio ambiente, el paisajismo y la jardinería	131
2.7. Resumen: el bambú y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	138
Nota	139
Referencias	139
<b>3. Asuntos claves que afectan el desarrollo sostenible del sector del bambú</b>	141
3.1. Los recursos son los cimientos del desarrollo de la industria del bambú	141
3.2. Para evitar desvíos, la clave es preparar un plan de desarrollo para el bambú	153
3.3. Desarrollo de productos y optimización de la estructura	159
3.4. Lugar de demostración: la garantía del éxito	190
3.5. Apoyo desde las políticas. Clave para el desarrollo sostenible del sector del bambú	202
3.6. Desarrollo de competencias a nivel institucional y del personal, y participación múltiple	226
3.7. Desarrollo del mercado	258
3.8. Poner atención a la innovación de los productos de bambú y al ciclo de vida del sector	269
Nota	284
Referencias	284
<b>4. Desarrollar o crear una industria del bambú de acuerdo con las características y condiciones locales</b>	287
4.1. Identificar un plan estratégico que sea adecuado para las condiciones y características locales	287
4.2. Explore el punto de inflexión para el desarrollo del sector del bambú	290
4.3. El estado del recurso bambú es la base fundamental del sector	295
4.4. Poner atención al plan de desarrollo de la empresa antes de invertir	301
4.5. El gobierno debe desempeñar un papel activo en el desarrollo del sector bambú	304

<b>Anexo I. Resumen del Plan de Desarrollo de las industrias chinas del bambú (2013-2020)</b>	309
A1.1. Distribución geográfica y características del recurso bambú en China	309
A1.2. Desarrollo actual de la industria del bambú en China	311
A1.3. Planes de desarrollo para las industrias del bambú en China	313
A1.4. Tareas claves para la industria del bambú de China	314

<b>Anexo 2. Informe sobre consultoría china para una compañía de bambú en Vietnam</b>	319
A2.1. Introducción	319
A2.2. Problemas y soluciones	319
A2.3. Problemas técnicos en el procesamiento de los pisos de bambú y las posibles soluciones	323
A2.4. Sugerencias para la gerencia de producción de la compañía	326
A2.5. Posible cooperación china con la compañía vietnamita a futuro	328

## Breve introducción sobre los autores

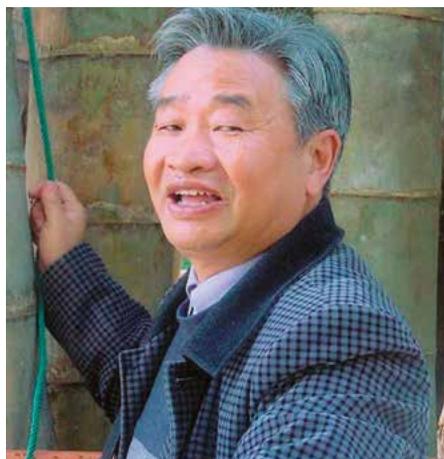
---

### Zhu Zhaohua

El Profesor Zhu Zhaohua se graduó de la Facultad de Ecología Botánica, Universidad Lanzhou, China en 1962. Ocupó los cargos de Director Adjunto del Instituto de Investigación Forestal de la Academia de Silvicultura de China (CAF) y de Director del Instituto Internacional de Capacitación en Plantaciones Forestales de CAF. También ocupó el cargo de director del Departamento de Cooperación Internacional de CAF. Es Honorable Presidente de la Asociación Académica de Ecología Forestal, Sociedad de Silvicultura de China, anterior Director General Adjunto del INBAR (Organización Internacional del Bambú y el Ratán) y Distinguido miembro del INBAR.

Como Investigador Sénior quien ha practicado la silvicultura durante más de 50 años, el Prof. Zhu Zhaohua posee logros de especial importancia en la investigación sobre la rehabilitación de los bosques naturales secundarios, la rehabilitación de tierras degradadas, la optimización de modelos agroforestales, tecnología de cultivos de Paulownia y mejora genética, desarrollo sostenible integral de la montaña, y temas claves que afectan el desarrollo sostenible de productos forestales distintos de la madera y de los sectores del bambú.

Ha sido distinguido con numerosos premios nacionales e internacionales, siendo algunos de los más destacados el haber sido designado como “Científico del Estado por su Aporte Especial” otorgado por el Concejo del Estado Chino en 1991, recibió el premio “Hombre de los Árboles” entregado por la Fundación Internacional Richard St. Barbe Baker por su contribución al desarrollo forestal rural en China (1985); fue designado en 1995 como “Científico destacado del mundo por su aporte a proyectos líderes de cooperación internacional” (1995) por Jean Chrétien, ex Primer Ministro del Canadá, con ocasión del 25 Aniversario del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (IDRC); ha recibido otros títulos como el de *All Life Research Professor (Profesor investigador durante toda su vida)* de la Academia de Silvicultura de India (1995) y Miembro Honorable de la Sociedad Americana de Silvicultura (2002); en 2015 la Organización Mundial del Bambú le otorgó el “Premio Pioneros Mundiales del Bambú” dentro del marco del X Congreso Mundial del Bambú en Corea del Sur (2015).



Entre 1987-1998 el Prof. Zhu Zhaohua organizó ocho talleres internacionales de capacitación sobre agroforestería y especies de árboles multipropósito (1990-1997) y organizó 4 cursos de capacitación sobre ecología Forestal para la Universidad de Cottbus en Alemania. Entre 1999 y 2015 con el patrocinio del Ministerio de Ciencia y Tecnología Chino (MOST) realizó 19 talleres de capacitación sobre el desarrollo del bambú y el ratán, y a solicitud de distintos países y organizaciones internacionales facilitó 25 cursos de capacitación y visitas de estudio sobre el desarrollo del bambú y el ratán. El número total de participantes en las actividades de capacitación citadas previamente suman más de 1400 profesionales de 64 países. Durante los últimos 38 años, fue invitado a visitar 26 países para prestar servicios de consultoría sobre agroforestería, y el desarrollo del bambú y el ratán.

Correo electrónico: zhzhubamb@163.com

Foto: Prof. Zhu Zhachua

### Jin Wei

Jin Wei posee una maestría en periodismo de la Escuela de Periodismo y Comunicaciones de la Universidad de Pekín. Posee 21 años de experiencia laboral en desarrollo internacional y desarrollo de competencias para países en desarrollo en el INBAR y ha acumulado conocimiento y experiencia en el desarrollo de productos forestales distintos de la madera y en desarrollo sostenible rural, así como en la formulación de políticas e identificación de estrategias relacionadas. Ha asumido responsabilidades de consideración en la organización de más de 30 seminarios internacionales y talleres de capacitación, dentro de los cuales el número total de participantes internacionales superó los 1000. Jin Wei también posee 16 años de experiencia en el desarrollo de relaciones públicas organizacionales y vasta experiencia en conferencias y publicaciones.

Correo electrónico: wjin@inbar.int.

Foto: Jin Wei



## Otros autores

Ramesh Chandra Chaturvedi, Saket, 11 Prem Nagar, Sapru Marg. Lucknow 226001, India.  
Correo electrónico: cramesh1937@yahoo.co.in

Ximena Londoño, Finca El Bambusal, Montenegro, Quindío, Colombia. Correo electrónico: ximelondo@gmail.com

Romualdo I. Santa Ana, 7-2425 Portage Avenue, Winnipeg R 3J =N2, Canadá. Correo electrónico: romisantana@yahoo.com.

## Prólogo I

---

El bambú es una de las plantas más integrales del mundo. Día a día se la reconoce más por sus invaluable aportes en el ámbito social, económico, ambiental y cultural. Los países tropicales y subtropicales que cuentan con este recurso, buscan nuevas opciones de manejo y uso, mientras que, los ubicados en otras latitudes prueban su adaptabilidad, desarrollo, innovación y transformación.

La necesidad de implementar nuevas alternativas de desarrollo que garanticen de una manera práctica y real un manejo adecuado de los recursos naturales y, por otra parte, que generen ingresos a las poblaciones más vulnerables, han puesto hoy más que nunca, luego de un proceso de pandemia por la COVID-19, a investigadores, tomadores de decisión, productores, desarrolladores y consumidores a mirar con profundidad las opciones disponibles. Es ahí donde el bambú, recurso natural que siempre lo hemos tenido presente, entra a jugar un rol preponderante para dar respuesta a varias de las problemáticas globales que nos estamos enfrentando.

*Desarrollo sostenible del bambú* en español, es el resultado de la contribución generosa de varias instituciones que desean difundir los conocimientos, experiencias y lecciones aprendidas por los autores Zhu Zhaohua y Jin Wei sobre el bambú, y hacer que lleguen a los países y personas de habla hispana.

Estas instituciones que se juntaron son: el Centro para la Agricultura Biociencia Internacional – CABI, quien donó los derechos de autor para la edición en español; Organización Mundial del Bambú - WBO y Fundación Ned Jaquith, quienes financiaron la traducción del libro del inglés al español; Sociedad Colombiana del Bambú, entidad que coordinó y revisó técnicamente la versión en español de este volumen; Organización Internacional del Bambú y el Ratán – INBAR, a través de su oficina para América Latina y el Caribe; y, el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola - FIDA, quienes coordinaron y financiaron esta edición libre de costo en español. Estas seis instituciones, han permitido entregarles a las personas de habla hispana interesadas en el bambú, este valioso libro que recopila las experiencias y los saberes relacionados con esta gramínea gigante en Asia, África y América, promoviendo así el intercambio de conocimientos Sur-Sur.

Los autores de este ejemplar analizan y reúnen las experiencias exitosas y no exitosas en el mundo del bambú y proveen directrices y sugerencias sobre cómo desarrollar integralmente esta planta, desde una perspectiva sostenible. Las naciones necesitan urgentemente reactivar sus economías a través del uso sostenible de los recursos que tienen disponibles en sus zonas, como es el bambú, para generar empleos, reducir la pobreza, adaptarse y mitigar el cambio climático y promover una propuesta más circular en sus modelos de desarrollo.

Se sabe que China es el país que más impulso le ha dado a este recurso y, en el presente libro se describe detalladamente la contribución que el bambú ha tenido en el desarrollo de esta milenaria civilización. También se identifican las estrategias específicas que los demás países deben tener en cuenta para desarrollar el bambú, conforme sus circunstancias y riqueza natural existente.

Estamos convencidos de que a través del bambú se pueden generar alternativas rentables que contribuyan a la reactivación de la economía local, especialmente, afectada en estos momentos por la Covid-19, así como también llevar esperanza a miles de familias y jóvenes innovadores que, a través de esta sabia planta pueden contribuir a reducir la brecha de inequidad existente en la región de América Latina y el Caribe.

Sin duda, *Desarrollo sostenible del bambú* contribuirá a inspirar y definir la estrategia que una empresa, una organización, un municipio, una región o un país pueda adoptar. La contribución de esta edición en español al desarrollo del bambú en América Latina y el Caribe es incalculable.

Agradecemos a los autores por este gran aporte y por el apoyo brindado para que esta edición sea una realidad.

“*Guadua, bambúes,  
hermosas e intrigantes,  
desafiantes;  
no es demás poder decir,  
vaya!, recurso inimaginable,  
llenos de mística, llenos de juventud,  
llenos de la música de Gaia  
no por nada en la tierra su semilla fue plantada,  
no por nada su existencia,  
no por nada se saborean los sabios.  
Guadua, bambúes  
Motivos de esperanza.*”

Isabel Cristina Daza Lucio  
(fragmento de *Aliento del Guerrero*)

Ximena Londoño de la Pava  
Presidenta  
Sociedad Colombiana del Bambú

Pablo Jácome Estrella  
Director Regional para América Latina y el Caribe  
Organización Internacional del Bambú y el Ratán

## Prólogo II

---

Antes de los años 1980 el cultivo del bambú y su procesamiento industrial no había captado aún la atención universal. El procesamiento mecánico de bastones de bambú solo se había desarrollado en áreas del Japón y la parte China de Taiwán, y las industrias de fabricación de pulpa de bambú se habían desarrollado en China, India y Brasil; sin embargo, la mayoría de los países productores continuaban utilizando el bambú del modo tradicional, manual. Después de los años 1980, bajo el liderazgo y con el apoyo del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá (IDRC), varios países productores de bambú empezaron a llevar a cabo algunos trabajos de investigación y desarrollo sobre el bambú, y se constituyeron distintas organizaciones internacionales relacionadas con el bambú, tales como la Organización Mundial del Bambú (WBO), el Congreso Mundial del Bambú (WBC), y la Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR). A partir de entonces se ha promovido el bambú y se ha visibilizado ante la sociedad internacional.

A partir de 1987, el IDRC, en colaboración con el Ministerio Chino de Ciencia y Tecnología (MOST) empezó a patrocinar talleres internacionales de capacitación en bambú. El primer autor trabajó con la Academia de Silvicultura de China (CAF), con el Centro de Ciencia y Tecnología de Silvicultura Moderna de Lin'an (LMFSTC) en la Provincia de Zhejiang, y con el INBAR en la realización de estos talleres. Entre 1999 y 2018 se llevaron a cabo 19 talleres y 25 visitas de estudio, basados en las necesidades y requerimientos de los países productores de bambú y las organizaciones internacionales. En total se capacitaron 1180 alumnos de más de 60 países bajo este programa. Posteriormente, debido a la gran demanda, el Centro de Investigación Nacional Chino del Bambú (CBRC) y el Centro Internacional del Bambú y el Ratán de China (ICBR) organizaron y ofrecieron también talleres de capacitación. Esta serie de actividades de capacitación y de desarrollo de competencias han generado un aumento de conciencia a nivel mundial sobre la importancia del bambú y su potencial industrial. Al mismo tiempo, a través de estas actividades se han dado a conocer las experiencias exitosas del desarrollo del sector bambú en China.

Sin embargo, existen grandes brechas entre los sectores del bambú de los distintos países. En muchos de los países productores de bambú, los bosques de bambú continuaban

siendo recursos naturales sin tocar, lo que difícilmente se podría utilizar de manera inmediata para fines industriales. En la mayoría de los países productores de bambú faltan políticas a favor del desarrollo del bambú y algunas veces ciertas políticas tienen efectos adversos. Además, debido a la falta de experiencia, muchas de las inversiones para el desarrollo del bambú han fracasado.

El propósito del libro es analizar y resumir la experiencia de casos de éxito y de fracaso en China y en otros países del Asia, África y América Latina, y con base en el análisis y los resúmenes, proporcionar opiniones y sugerencias claves sobre el modo de desarrollar el sector del bambú de manera sostenible. Todas las experiencias y prácticas descritas tienen un alcance limitado, siendo el principio básico el identificar planes prácticos de acuerdo con las condiciones reales y estudiar estratégicamente la experiencia y las lecciones aprendidas por distintos países.

El segundo capítulo del libro presenta a los bambúes como plantas con características muy especiales, que aportan a la ecología, al medio ambiente y a los seres humanos, mucho más de lo que la gente se puede imaginar. En Asia, especialmente en Asia Oriental, el bambú ha sido símbolo de esta cultura. En América Latina existe una fuerte cultura en el uso del bambú *Guadua (Guadua angustifolia)*.

Se proporciona un análisis breve y una introducción a las características de la planta, incluida su capacidad de renovación, su crecimiento rápido y alta producción de biomasa, y sus importantes funciones ecológicas, incluidas la conservación del agua y del suelo, su papel como sumidero de carbono, y su adaptabilidad al cambio climático. En China, el área cubierta por bambú es solamente el 2.78% del área total en bosques, pero el almacenamiento de carbono de estos bosques de bambú representa el 22.6% del total. El bambú como recurso vegetal es muy fácil de manejar y posee unos hermosos efectos ornamentales y de paisajismo. Con base en la investigación de sus características físicas y químicas, los bambúes pueden reemplazar ampliamente otros materiales maderables, y poseen un gran potencial en términos económicos.

En el Condado de Anji de la Provincia Zhejiang, China, se producen más de 3000 productos de bambú en diversas áreas: paneles de bambú estructural y decorativo, cortinas, tapetes y alfombras de bambú, fibra de bambú para la industria textil, productos bioquímicos a partir del follaje y del culmos del bambú tales como medicinas, bebidas, té, etc., carbón de bambú y otros productos de biomasa para la generación de energía, maquinaria de bambú, brotes de bambú y otros productos alimenticios relacionados con el bambú, artesanías hechas con bambú, etc. En 2015 el valor total de la producción de la industria procesadora del bambú en Anji alcanzó los 13.78 mil millones CNY (Yuan Chino), y el ecoturismo basado en los bosques de bambú y la industria cultural generó un valor de 5.22 mil millones de CNY. El número de turistas llegados a Anji fue de 34 veces el número de residentes locales- hasta 11 millones. El valor total de la producción del sector del bambú alcanzó los 19 mil millones de CNY (3.065 mil millones de dólares), lo que es el 12% del valor total de la producción del bambú en China. El ecoturismo basado en los bosques de bambú y la industria cultural del bambú se han convertido en nuevas áreas de crecimiento del sector bambú en China, y las características multifuncionales y los efectos de los bosques de bambú están siendo gradualmente explorados. El desarrollo del sector bambú en China ha experimentado un periodo de transformación pasando de una sencilla producción sin procesar a un amplio procesamiento industrial, con utilización en la ingeniería, y desarrollo de productos

amigables con el medio ambiente, de alta calidad y con un alto valor agregado. Es tiempo de una nueva etapa, donde las múltiples funciones y efectos de los bosques del bambú están siendo plenamente explorados. Estos tres segmentos, industria, ecoturismo y cultura están actualmente interconectados, promoviendo un desarrollo armónico en el sector rural.

El libro también proporciona una breve introducción a la rica connotación de la cultura del bambú en China, en donde el bambú no solo suple todo tipo de necesidades para la vida, sino que se reconoce como símbolo de virtud y moralidad. La cultura del bambú en China ha sido transmitida de generación en generación durante 5000 años de historia del país y ha tenido un gran impacto en la escritura, en la literatura, poemas, música, baile, pinturas y artesanías. Los bambúes se usan ampliamente y han hecho grandes aportes a la historia de China y son utilizados por la gente día a día en construcción, textiles, fabricación del papel, transporte, agricultura y riego, armas, e infraestructura bélica, minería, fabricación de muebles, alimentos y medicinas, jardinería y paisajismo, etc. Resumiendo, los bambúes han tenido un profundo impacto en la civilización espiritual y material de China, Asia Oriental y América Latina. En esta parte del libro se invita al Prof. Ramesh Chandra Chaturvedi, Profesor Sénior en ingeniería del bambú para que cuente la historia del uso y desarrollo del bambú en la cultura de la gente local de la India.

El tercer capítulo del libro discute el sector del bambú. En comparación con otras industrias procesadoras, el sector del bambú es mucho más complicado. Consiste de una cadena integral de valor que va desde el cultivo y manejo del recurso hasta el procesamiento industrial y la venta en el mercado. Es necesario que todas las partes interesadas, quienes cultivan el bambú, las empresas procesadoras, los científicos, los técnicos, los formuladores de políticas, participen activamente y cooperen estrechamente. Mientras se esté desarrollando el sector del bambú, es necesario poner atención a la protección del sistema ecológico y al desarrollo económico de la comunidad con el fin de lograr una situación de múltiple ganancia. Aunque la aplicación de las tecnologías es algo sencillo, mantener la sostenibilidad de todo el sector no es una tarea fácil.

¿Cómo desarrollar el sector del bambú de un modo sostenible? Con base en la experiencia adquirida a través de visitas de estudio y consultorías en 22 países productores del bambú en Asia, América Latina y África, y de organizar una serie de talleres internacionales de capacitación y de viajes de estudio desde 1999, y en combinación con muchos años de investigación y análisis sobre un número bastante grande de casos exitosos y de fracasos en China y en otros países, Yo (en adelante se referirá al primer autor del libro, Zhu Zhaohua), puedo describir ocho temas claves que tienen un impacto en la sostenibilidad del sector del bambú.

- 1. El bambú como cultivo.** Antes de ser procesado industrialmente, es obligatorio aprender sobre la producción, área, distribución, diversidad de las especies y disponibilidad de los recursos locales de bambú. Además, es necesario identificar las características de las especies con el fin de conocer el tipo de productos para los cuales son apropiadas, como también recolectar otros datos necesarios para su uso industrial. Esta información incluye la calidad y cantidad de la materia prima a la que se puede acceder de inmediato y que se puede utilizar para fines industriales. Muchos fracasos se deben por falta de estudios minuciosos sobre la evaluación del recurso local de bambú. Aquí se presenta el caso de una fábrica de pisos de bambú en Ecuador, que no se pudo sostener debido a la falta de un estudio detallado sobre la disponibilidad del recurso bambú localmente.

**2. Un plan de desarrollo adecuado y práctico que garantice el éxito.** No importa si es un país, una región, un pueblo o una empresa, pero antes de implementar un proyecto de bambú es supremamente necesario elaborar un buen plan. La planeación debe incluir todos los aspectos del sector bambú: (i) Desarrollo y protección del recurso, lo cual incluye volumen y composición de los bosques bambú; (ii) metas de desarrollo a corto, mediano y largo plazo (iii) políticas gubernamentales relacionadas; (iv) se debe tener la tierra, las tecnologías y la infraestructura; (v) capacitación del personal; (vi) estimados de la inversión y de los resultados; y (vii) la construcción de puntos de prueba y mercados, etc. El plan debe elaborarse mediante la participación de todas las partes interesadas. Un buen plan es responsable del 50% del éxito futuro. Una inversión a ciegas o una inversión apresurada con frecuencia tiene como resultado el fracaso y desvíos. Se deben identificar nuevos planes de acuerdo junto con la ruta trazada para el desarrollo del sector bambú, de manera que orienten al sector en el desarrollo de etapas superiores. Por ejemplo, lo propuesto en este libro se utilizó para el plan quinquenal de desarrollo del bambú en el Condado de Li'an, Provincia de Zhejiang, y para el Plan Nacional de Desarrollo del Bambú en China 2013-2020.

**3. Desarrollo del producto y optimización de la estructura del producto.** Basándose en el estado de los recursos locales del bambú y de los productos tradicionales, y de acuerdo con la demanda del mercados se debe primero identificar y desarrollar los productos locales tradicionales, lo que permitirá explorar plenamente las ventajas de las especies locales y al mismo tiempo permitirá la apertura y el acceso a mercados.

Mientras se desarrollan los productos locales es necesario identificar que la producción de biomasa y el porcentaje de uso de materia prima son unos de los principales desafíos a enfrentar. La producción de un monocultivo inevitablemente causará una tasa baja de utilización de materia prima. En este tipo de producción, la tasa de utilización del bambú usualmente es menor del 20%, desperdiciándose gran cantidad de materia prima. En la actualidad, en el Condado Anji China, la industria procesadora puede utilizar el culmo del bambú, el brote, la vaina, la hoja, el rizoma y las raíces casi en su totalidad, así como los residuos provenientes de la transformación industrial tales como aserrín, y pedazos de culmos, etc. Actualmente, en el Condado de Anji la tasa de utilización de la materia prima del bambú está entre el 80-90% en comparación con el 20% aprovechado en el pasado. En el Condado de Anji se fabrican miles de productos con el bambú, y la cadena de valor se amplía continuamente. También se debe optimizar la estructura de los productos de bambú para satisfacer las necesidades del mercado. La innovación continua es clave para desarrollar productos de mayor valor.

Es especialmente importante anotar que desde el año 2000 China empezó a fijar su atención en el desarrollo de productos ecológicos y culturales provenientes de los bosques de bambú. El alojamiento en las fincas productoras y el ecoturismo en los bosques de bambú se han desarrollado con rapidez, lo que ha escalado la estructura lo que ha escalado la estructura de productos del bambú y el desarrollo del sector.

El libro describe la optimización estructural de los productos del bambú en el Condado de Anji en sus distintas etapas de desarrollo.

**4. Construcción de sitios demostrativos.** La práctica ha probado que el poder de los sitios de demostración es inmensurable. Para el desarrollo del sector bambú es necesario implementar ensayos de cierta escala o en ciertos lugares para demostración. Cuando los ensayos tienen éxito, la experiencia obtenida puede replicarse hacia otros sitios. Cuando se está construyendo un sitio demostrativo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La participación de múltiples actores es una necesidad. La participación de empresas, científicos/expertos, instituciones del gobierno y comunidad, permitirá que cada una de las partes interesadas contribuyan con sus conocimientos y habilidades, se apoyen entre sí y procuren lograr el éxito.
- Se deben establecer distintos sitios demostrativos de acuerdo con las necesidades de desarrollo. Ejemplos incluyen un cultivo de manejo silvicultural del bambú, un sitio de nuevos productos e innovación, un sitio para comercialización y venta de productos del bambú, y un sitio para demostrar el ecoturismo en los bosques de bambú, proyectos ecológicos, etc. El libro proporciona una introducción detallada al caso del Condado de Lin'an, donde se establecieron distintos sitios de demostración para mostrarle al sector local y al productor como debe hacerse para lograr el éxito.

**5. Políticas claras son el factor clave para la sostenibilidad del sector bambú.** La práctica ha demostrado que usualmente es más importante implementar políticas correctas que la inversión financiera. Si el gobierno local puede emitir distintas políticas acordes con las necesidades de desarrollo del sector del bambú en sus distintas etapas, las empresas involucradas tendrán un ambiente preferencial para crecer. Aquí se debe dirigir la atención a los siguientes puntos:

- El apoyo de las políticas debe ser sistemático y continuo. Debido a la integridad del sector bambú, una sola política tal vez no pueda resolver todos los problemas, por lo que es necesario tener un sistema de políticas que apoyen el sector, por ejemplo: derechos de propiedad y de administración de los bosques de bambú, políticas de tierras, impuestos, financiación, etc.
- El contenido y el enfoque de las políticas debe variar en las distintas etapas de desarrollo del sector de bambú y se deben hacer ajustes para satisfacer las necesidades específicas de estas distintas etapas.
- Al tomar decisiones, el gobierno debe escuchar a las distintas partes interesadas y debe tener en cuenta sus necesidades y requisitos, invitándoles a tomar parte en el proceso de toma de decisiones. El libro presenta en detalle el caso del Condado de Anji, donde el gobierno local identificó e implementó una serie de políticas en las distintas etapas del desarrollo del bambú que garantizaron el desarrollo sostenible del sector.

**6. Desarrollo de competencias y participación de múltiples actores.** Se debe poner especial atención al desarrollo de las competencias, ya que estas se consideran una precondición para el desarrollo del sector del bambú. Con base en la experiencia obtenida en distintas localidades del mundo se identificaron como efectivo y clave los siguientes métodos y enfoques:

- **Generar conciencia:** Antes de lanzar un proyecto para el desarrollo del bambú, es necesario crear conciencia en los distintos grupos de la sociedad interesados en el desarrollo del sector. Se debe educar a la gente sobre las tecnologías y las habilidades necesarias. También se debe generar conciencia entre los funcionarios gubernamentales, quienes formulan las políticas, y entre los inversionistas, aspecto que con frecuencia se descuida. Entre 1987 y 2015 se llevaron a cabo una serie de talleres internacionales de capacitación, uno de los grandes logros de éstos talleres fue generar conciencia en los participantes provenientes de distintas partes del mundo sobre el potencial del bambú. Los participantes eran en su mayoría funcionarios gubernamentales, empresarios y especialistas. El resultado más significativo de los talleres fue el reconocimiento de la importancia del sector bambú y la comprensión de cómo desarrollarlo. El libro narra brevemente el impacto que tuvieron los talleres de capacitación dictados por MOST/INBAR, y emplea los ejemplos del Sr. Romualdo L. Sta Ana, un participante filipino, y de una delegación gubernamental vietnamita, a modo de ilustración de la importancia que tiene la generación de conciencia para jalonar el desarrollo del sector bambú.
- **Participación de múltiples actores y de organizaciones no gubernamentales (ONG's).** El desarrollo del sector bambú está estrechamente relacionado con la económica local, la ecología y el desarrollo social. Es necesario que todas las partes interesadas participen con el fin de garantizar un desarrollo exitoso y sin tropiezos del sector. China y otros países con sectores del bambú comparativamente bien desarrollados poseen ONG's fuertes con múltiples actores, tales como asociaciones industriales del bambú, asociaciones académicas del bambú, fundaciones relacionadas con el bambú, cooperativas y centros de desarrollo, etc. La mayoría de estas organizaciones ejercen un papel positivo para fomentar el sector bambú localmente.

El libro presenta las experiencias de la Asociación de Brotes del Bambú de Lin'an, en la Provincia de Zhejiang en China, y de la Sociedad Colombiana del Bambú en Colombia. Las dos organizaciones desempeñaron múltiples funciones en su respectivo sector del bambú y proporcionaron una plataforma para la colaboración y el intercambio entre sus socios; suministraron apoyo técnico y capacitación a los agricultores y a las empresas y construyeron enlaces con el gobierno, haciendo sugerencias útiles para la toma de decisiones sobre políticas y planeación. Estas asociaciones son de gran importancia para reunir y organizar a las personas interesadas en el bambú y lograr situaciones gana-gana o múltiples beneficios.

- **Procurar establecer modelos de ganancias múltiples y la participación de múltiples actores.** La promoción de relaciones armoniosas, colaborativas, mutuamente dependientes (a pesar de ser independientes) y múltiples ganancias entre las partes interesadas es el camino correcto para lograr la sostenibilidad y el éxito en el desarrollo del sector bambú. El libro presenta dos modelos de colaboración de empresas, uno una empresa de procesamiento de brotes de bambú, Kangxin Food Co. Ltd., y otra, una empresa de artesanías a base de bambú, Yunhua Bamboo Tourism and Culture Co. Ltd. El modelo de *empresa más hogares campesinos más mercados* no solo ayudó al desarrollo de estas dos empresas, sino también proporcionó capacitación a los agricultores locales mejorando así sus ingresos y beneficiando a la sociedad y al medio ambiente local. El modelo facilitó el desarrollo sostenible del sector local del bambú, ayudó a un gran número de campesinos a salir de la pobreza y lograr una mejor calidad de vida, y a mostrar una situación de gana-gana.
- **Solicitar consultoría con expertos en la fase inicial del desarrollo o en el momento de enfrentar un problema específico.** Los expertos deben tener una gran experiencia práctica y habilidades específicas y podrán ayudar a resolver los problemas rápidamente y a señalar la dirección correcta para los siguientes pasos.

En el libro se presentan dos estudios de caso relacionados con este aspecto. Uno es el de un joven ingeniero chino que ayudó a una comunidad ecuatoriana a resolver los problemas técnicos encontrados cuando se introdujo por primera vez maquinaria China para procesar *Guadua angustifolia* y *Dendrocalamus asper*.

El segundo estudio de caso es el de un grupo de expertos chinos que dio soluciones detalladas y sugerencias a una compañía de procesamiento de bambú en Vietnam después de un estudio minucioso de sus principales problemas de administración y producción. La consultoría realizada por los expertos adecuados puede ser vital para el desarrollo de competencias en una empresa.

**7. Desarrollo de mercados.** La evolución del sector del bambú generalmente atraviesa por un proceso de desarrollo gradual, partiendo de productos de baja gama a productos de alta gama. Las industrias de procesamiento se desarrollan desde el procesamiento en casa hasta el procesamiento a escala industrial. Sin embargo, sin importar cual sea la etapa de desarrollo del proceso, el desarrollo del mercado es un tema permanente al que se le debe prestar especial atención. La construcción y el desarrollo de un mercado especializado de materia prima de bambú es muy importante.

En este libro se presentan dos estudios de caso como ejemplo: uno es la historia del desarrollo del mercado de productos y materia prima de bambú en Anji; el otro es la manera como la compañía Shilin Bamboo Product Co. Ltd ha venido desarrollando su mercado nacional e internacional. Al mismo tiempo, se hace énfasis en la importancia de la participación de los agricultores en la venta y mercadeo de los productos. Los dos estudios de caso indican que la innovación continua, y la satisfacción de las siempre cambiantes necesidades del consumidor son la clave del éxito en el mercadeo siendo a su vez la base para el desarrollo del mercado.

**8. Investigación y atención especial al ciclo de vida del producto, del sector bambú y de la legislación.** La innovación continua le inyecta energía al desarrollo sostenible del sector bambú.

- Cualquier producto o sector del bambú puede experimentar un proceso de desarrollo que va desde su surgimiento hasta su florecimiento y luego su declive, o al revés, desde su declive hasta su resurgimiento.

Este proceso sucede en casi todas partes y prácticamente en todas las empresas. El ciclo de vida es una necesidad, aunque algunas veces pareciera ocurrir de manera fortuita. Sin embargo, siempre hay un motivo detrás de este proceso. Algunos ejemplos incluyen: cambios en la cantidad o calidad del suministro de materias primas, cambios en los precios, cambios en el mercado de trabajo, cambios en las políticas o en los mercados nacionales e internacionales, el desarrollo de nuevos productos y tecnologías, limitaciones en la administración o condiciones difíciles o favorables en las empresas involucradas, etc. Con el fin de suministrar una ilustración detallada del tema del ciclo de vida hemos utilizado como ejemplos a Japón y a Taiwán, países donde se dio inicio al desarrollo de la industria del bambú, y que además fueron líderes mundiales en el desarrollo del mismo. El libro proporciona una breve introducción a la historia del surgimiento y del declive del sector bambú en estos dos países.

- La innovación es la fuerza que jalona el desarrollo sostenible. El fenómeno del ciclo de vida existe, y no se puede evitar. Siempre se debe estar preparado para cualquier eventualidad y se debe tener un pensamiento innovador continuo para afrontar los nuevos desafíos. Una empresa necesita desarrollar o tener acceso continuamente a tecnologías nuevas, a productos nuevos y a infraestructura nueva para adaptarse al mercado siempre cambiante. Con el fin de enfrentarse a los distintos retos, las empresas del bambú necesitan buscar la forma de mejorar su gestión, inspirar las iniciativas de sus funcionarios y mejorar la calidad de los mismos; deben expandir continuamente sus cadenas de suministro y aumentar la adición de valor a sus productos. Dados estos desafíos, los gobiernos locales deben desarrollar nuevas medidas y emitir nuevas políticas para proveer un ambiente preferencial en el que se desarrollen las empresas del bambú. El libro presenta una de las empresas líderes del bambú en China – Dasso- describiendo la historia de su desarrollo, su crecimiento y fortalecimiento a través de su continua revolución técnica y del desarrollo de nuevos productos.

El último capítulo del libro hace énfasis en que todos los desarrolladores del bambú deben desarrollar su propio sector o sus productos de acuerdo con las condiciones y características locales específicas. Este enfoque también es aplicable a aquellos países, regiones o empresas que apenas están iniciando el desarrollo de su sector del bambú. En esta parte del libro el autor enfatiza los siguientes puntos:

- Es necesario identificar estrategias específicas para desarrollar el sector bambú según las características locales. Cuando se haya identificado la estrategia para el desarrollo del bambú, se debe hacer una exploración a profundidad sobre los recursos existentes a nivel local, las artesanías y productos de bambú tradicionales, la situación ambiental, y el desarrollo de políticas y de la economía social. El conocimiento sobre estos aspectos será muy informativo para cualquier estudio de factibilidad. También es necesario estudiar a fondo la experiencia de otros países, regiones o empresas, e identificar productos adecuados y modelos de desarrollo. Aprender de la experiencia de otros no significa únicamente copiarlo todo, desde los productos hasta los modelos, sino identificar ciertos principios de esas experiencias.
- Encontrar el punto de inflexión apropiado. Este puede ser el primer paso hacia el éxito. En China, distintas áreas y empresas productoras de bambú han identificado sus propios puntos de inflexión, y lo mismo se ha encontrado en otros países. Es necesario ejercer una precaución extrema y deliberar antes de decidir cual sería ese punto. El libro discute el modo como los Condados de Anji y Lin`an en la Provincia de Zhejiang y el Condado de Yixing en la Provincia de Guangdong en China, y en el país de Vietnam han encontrado con éxito sus puntos de inflexión.
- Darle importancia al desarrollo estratégico de los recursos de bambú. Los recursos de bambú son la base para identificar una estrategia de desarrollo para el sector. Es difícil utilizar los rodales naturales de bambú que no se han administrado o rehabilitado para fines industriales, de manera que la rehabilitación y la gestión de los recursos naturales y el desarrollo de plantaciones orientadas hacia fines industriales es muy necesario para el desarrollo del sector bambú. Se deben realizar evaluaciones para la utilización de los recursos locales del bambú, y se debe establecer una estructura apropiada de especies que lleven a un mayor desarrollo.
- Planee antes de invertir. Ya he enfatizado y discutido minuciosamente la importancia de planear antes de invertir. Aquí discuto principalmente los principios de la planeación y los contenidos principales de un plan de desarrollo del bambú. El plan debe ser dinámico, y se debe diversificar y mejorar en el tiempo.
- El gobierno debe desempeñar un papel importante en el desarrollo del sector bambú, debe involucrar a varias instituciones, e incluir diferentes sectores de la sociedad. Puede ser extremadamente difícil lograr la sostenibilidad del sector bambú si falta el apoyo gubernamental, de manera que el gobierno debe desempeñar a cabalidad un papel de apalancamiento para que las políticas empujen el desarrollo del sector de manera positiva. Las herramientas financieras deben involucrarse cuando sea necesario. El papel del gobierno en todo el proceso de desarrollo debe ser el de proveer servicios y debe evitar tomar decisiones por las empresas o controlarlas. Cuando las empresas de bambú enfrenten retos y dificultades, el gobierno debe proporcionarles todo el apoyo posible.

# Prefacios

---

## Prefacio I

Un ambiente sano y estable es vital para la supervivencia de la humanidad pero está amenazado por los niveles crecientes de emisiones de gases de invernadero, la desertificación, deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación, pobreza y otras formas de degradación. La sostenibilidad es imperativa, no es una opción. En éste sentido, el desarrollo sostenible del bambú donde se aborde el desarrollo económico y social, y la protección del medio ambiente de manera integral, pareciera ser una ruta viable hacia el futuro dentro de la cual las condiciones de vida y la utilización de los recursos continuará satisfaciendo las necesidades humanas sin perjudicar la “integridad, estabilidad, y belleza” del sistema biótico natural.

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR), se constituyó para hacer realidad el potencial del bambú y del ratán para la sostenibilidad global, y como un medio para lograr una economía amistosa con el medio ambiente, a favor de los pobres, y el desarrollo de una red basada en la cooperación Sur-Sur. Otras organizaciones internacionales, tales como el Congreso Mundial del Bambú (WBC) y la Organización Mundial del Bambú (WBO) también han estado desempeñando un papel internacional importante en el establecimiento de diálogos y de plataformas de intercambio para el desarrollo del bambú y la investigación, promoviendo la popularización del conocimiento y de las tecnologías sobre el bambú, las innovaciones y los sistemas de comercio a favor de los pobres.

Me siento complacido de suministrar un prólogo breve al libro *Desarrollo Sostenible del Bambú* escrito por el renombrado autor Pro. Zhu Zhaohua, quien ha trabajado con la Academia Forestal de China (CAF) y con el INBAR. Sus contribuciones al desarrollo sostenible y a aliviar la pobreza en China han recibido reconocimiento a través de muchos galardones y premios internacionales. Ha recibido especial reconocimiento internacional por su excelente trabajo al desarrollar un sistema agroforestal científica en las planicies del norte de China; por iniciar el desarrollo de productos forestales no maderables en las áreas montañosas del Condado de Lin'an en la Provincia de Zhejiang, reconocido como uno de los modelos más tempranos de China para el desarrollo sostenible de áreas montañosas rurales; y por establecer las industrias del bambú y el ratán en la Provincia de Hainan.

El Profesor Zhu Zhaohua fue pionero en el desarrollo del sector del bambú de China y facilitó su desarrollo progresivo desde la producción de materia prima simple hasta su trans-

formación industria, logrando productos de alta calidad que son amigables con el medio ambiente. Para lograr las metas del desarrollo sostenible, el procesamiento industrial, el ecoturismo y las actividades culturales se deben apoyar entre sí para poder reducir la pobreza, el hambre y la desigualdad, y poder combatir el cambio climático y mejorar la sostenibilidad.

Las especies del bambú se encuentran en todo el mundo, en todos los continentes salvo en Europa y en la Antártica. La región Asia-Pacífico posee el área más diversa y abundante con bambú, y en esta región este recurso es importante dentro de los contextos socio económico, socio cultural, socio ecológico, climático y funcional. Como un recurso versátil de larga duración, y fuente renovable de recursos, el bambú puede contribuir de manera importante al desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza, y para contrarrestar el cambio climático.

La industria basada en el bambú está experimentando un verdadero surgimiento. Los principales usos recientes del bambú en la construcción, muebles, pisos, papel, textiles, medicinas, carbón, alimentos y bebidas etc. ilustran la versatilidad y el potencial de esta planta. China ha asumido el liderazgo en la investigación e innovación, producción, procesamiento y comercio relacionado con el bambú. Ha capacitado ya a 1180 personas de 60 países.

Alrededor del mundo muchos países en desarrollo ven el sector del bambú como una solución para lograr varios de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) tales como el fin de la pobreza (ODS 1), acceso a agua potable (ODS 6.1), trabajo decente y crecimiento económico (ODS 8), industria e innovación (ODS 9) acción por el clima (ODS 13) y sostenibilidad (ODS15). Este libro apalancará las fortalezas existentes y el conocimiento combinado con las innovaciones tecnológicas, de política e institucionales, para convertir al bambú en un material para un futuro sostenible como parte de una economía amigable con el medio ambiente a favor de los pobres.

El libro contiene excelente material de referencia tanto para los científicos como para los profesionales, y tengo confianza que fomentará el desarrollo sostenible del bambú, la reducción de la pobreza, la protección del medio ambiente, permitiendo también que la gente viva una vida digna.

Dr. Dina Nath Tewari  
Presidente

Centro Utthan para el Desarrollo Sostenible y la Mitigación de la pobreza, India.

## Prefacio II

Cuando el lector empiece a leer este libro, notará un contenido muy variado y especializado sobre el bambú, que va desde su distribución mundial hasta los estudios de casos por continentes y países del sector bambú. Después de que el lector tenga la oportunidad de leer y estudiar en detalle algunos de los capítulos, se dará cuenta de lo valioso que ha sido esta recopilación realizada por el autor, que se espera sirva de base para que los políticos, planificadores, científicos de diversas áreas y público en general conozcan de manera más detallada los diferentes componentes, procesos y funcionamiento de la cadena del bambú en diferentes países del mundo, con el fin de lograr un proceso de industrialización sostenible del mismo.

Como lector especializado, hubo dos aspectos que me llamaron poderosamente la atención sobre este libro. El primero, es que el autor es una persona con una vasta experiencia adquirida a través de consultorías y de la orientación especializada llevada a cabo en más de 22 países productores de bambú en Asia, América Latina y África. Que además ha sido merecedor de premios provinciales, nacionales e internacionales, sobresaliendo el de Naciones Unidas “Man of Tree” por coordinar la siembra de 1 millón de hectáreas con el árbol Paulownia en la China rural y el premio “Pionero del Bambú 2015” otorgado durante el X Congreso Mundial del Bambú realizado en Corea del Sur por su liderazgo en este sector. El segundo aspecto, es la visión integral que el autor le hace al bambú, la convicción personal y experimentada de que se puede lograr un desarrollo industrial sostenible del bambú, analizando casos éxitos y no exitosos en diversas partes del mundo.

El desarrollo sostenible del bambú es una premisa de sentido común en este momento histórico, sin embargo, como lograrlo es un debate que se da en medios académicos, técnicos y políticos. En América Latina, este encuentro de opiniones se ha visto frenado tanto por la falta de información, como por la falta de traducción de los conocimientos científicos a los términos que permiten su debate político y su implementación dentro del contexto económico del país. La traducción de estos conceptos científicos a políticas y legislaciones, es uno de los problemas más grandes que afronta los países de América Latina, ricos en diversidad de bambúes y pobres en desarrollo socioeconómico del sector rural.

Los testimonios plasmados en este libro sobre el desarrollo industrial sostenible del bambú y los beneficios colaterales en aspectos ambiental, social, económico y cultural, sirven para demostrarle a las personas e instituciones que rigen la política, legislación, y aplicación de la ley en nuestros países latinos, de que con el bambú se pueden transformar comunidades y cerrar la brecha que separa a el desarrollo, de la conservación y uso adecuado de los recursos. Los invito a leer y a aprender de esta magistral obra.

Ximena Londoño  
Presidente de la Sociedad Colombiana del Bambú

### Prefacio III

Cómo se ha argumentado ampliamente, el bambú es una de las especies vegetales más versátiles con un elevado potencial de agregar valor. En las distintas regiones del mundo donde crece de manera natural, el desarrollo del bambú está en fases diferentes. África en particular está a la zaga de Asia y Latino Americana en el desarrollo del bambú como recurso. El interés por el desarrollo del bambú ha existido en África durante varias décadas, pero el esfuerzo que se le ha dedicado ha sido aislado, poco y lento. Por ejemplo, en las décadas de 1950 y 1960 varios países plantaron especies de bambús exóticos de modos distintos, incluidos los arboretos (Ghana, Kenia, Malawi, Ruanda, Tanzania), plantaciones en las calles de poblados (Ghana, Kenia, Sur África), plantaciones alrededor del complejo de la Iglesia Ortodoxa (notablemente en Etiopia), y rodales de bambú en general sembrados en tierras forestales (varios países). En todos estos casos, es notable la falta de un abordaje apropiado para la gestión sostenible de producción de culmos para distintos productos y usos.

Sin embargo, vale la pena anotar que la investigación y la transferencia de tecnología para desarrollar el bambú empezó en África en la década de 1980. La capacitación en el uso del bambú se realizó principalmente en Etiopia, registrándose también investigación sobre viveros y sobre el crecimiento de la producción en Kenia y Ghana. Hasta bien entrada la década de 1990 hubo apoyo financiero, principalmente de parte del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá y China (CIID), y de sus aliados cercanos. La creación del INBAR fomentó las actividades relacionadas con el bambú en África, especialmente a partir del 2000, enfocándose principalmente en la producción, y en menor medida en la utilización, de especies exóticas introducidas al África. Solo fue más adelante, en los años 2000 cuando empezaron a investigarse y desarrollarse las principales especies nativas de bambú de África *Oxytenanthera abyssinica* y *Oldeania alpina* ampliamente distribuidas. Durante este periodo los funcionarios técnicos africanos se beneficiaron de las capacitaciones para la producción y utilización del bambú jalonadas por el gobierno Chino, INBAR, la Unión Europea (UE) y otras organizaciones internacionales.

A partir de lo anterior es aparente que todavía falta conocimiento y capacidad para el desarrollo de una cadena de valor en África para el bambú si es que se va a beneficiar plenamente del gran potencial del bambú para mejorar las condiciones de vida y creación de riqueza. El libro del Prof. Zhu Zhaohua sobre *Desarrollo Sostenible del Bambú* se adapta perfectamente a quienes deseen desarrollar e invertir en el bambú a nivel global, y se adapta especialmente a África, que está rezagada con respecto de otros cultivadores y usuarios del bambú en el trópico. En África la prioridad es crear una mayor conciencia sobre el bambú y su potencial para el desarrollo. Quienes son neófitos en las prácticas y la industria del bambú necesitarán entender la biología y las características inherentes del bambú y dónde encaja como un bien básico en el desarrollo humano y la gestión ambiental: este es un aspecto que el Prof. Zhu Zhaohua cubre bien en el primer capítulo de su libro.

China, como gigante global en el desarrollo del bambú, suministra las mejores estadísticas de estudios de caso a usar como referentes en el desarrollo del bambú. El libro se aprovecha deliberadamente de este hecho y orienta al lector con ejemplos viables a través de un escenario en el cual se desarrolla la cadena de valor. El Prof. Zhu Zhaohua entra en detalles sobre los requerimientos de una industria creciente del bambú y señala la importancia de comprender la base del recurso del bambú, su planeación y la priorización del desarrollo

de productos de acuerdo con las exigencias del país en cuestión, el mejoramiento de las tecnologías, la implementación de políticas apropiadas para jalonar la industria nacional del bambú y el desarrollo concomitante de competencias, incluyendo la “multi-participación” de las distintas partes interesadas involucradas en la industria del bambú en un país. También demuestra, a través de estudios de caso mejorados, la necesidad del desarrollo de un mercado y de un modelo para su monitoreo y evaluación que incluya oportunidades de mejora e innovación para una industria nacional creciente. Se hace énfasis en el papel que debe asumir el gobierno para dar forma al desarrollo del sector del bambú, advirtiendo a los gobiernos que no deben asumir la administración como tal de las empresas.

El Prof. Zhu Zhaohua posee experiencia de larga data en investigación y desarrollo, gestión y desarrollo de competencias en el bambú, y el contenido del libro lo demuestra hábilmente. El volumen es fácil de leer y el uso de ayudas visuales en la forma de fotografías detalladas y claras, el estudio de casos globales mostrando las mejores prácticas, y las estadísticas de operación de la industria comparadas contra referentes suman valor al nivel de comunicación buscado por el autor. El libro discute de manera vívida los temas técnicos, económicos y de política alrededor del cultivo del bambú y empresas relacionadas. También trata muchos de los aspectos del bambú en el desarrollo humano y la asociación del autor con el bambú, alertando al mismo tiempo sobre las dificultades enfrentadas en la práctica que podrían llevar a fracasos cuando se intenta desarrollar la industria del bambú.

Debido a la amplia cobertura que tiene en aspectos del desarrollo del bambú, el libro es beneficioso y por tanto se recomienda su lectura a los técnicos de campo, investigadores, agricultores, inversionistas tanto actuales como posibles, y a quienes formulan políticas nacionales e internacionales.

Bernard N. Kigomo (PhD)

Director Adjunto Sénior, Instituto de Investigación Forestal de Kenia.

## Agradecimientos

---

El Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (MOST) ha apoyado continuamente los talleres internacionales de capacitación en temas del bambú durante 17 años. Así mismo, MOST patrocinó desde 1999 al primer autor como líder de los grupos de expertos chinos que visitaron siete países en África y América Latina entre el 2000 y el 2003. Invitado por la Iniciativa Prosperidad (PI), una empresa social con sede en el Reino Unido conformada por varios donantes, pequeñas empresas, negocios internacionales, granjeros, compañías procesadoras y otros, y por la Fundación Ford, el primer autor trabajó además con el Proyecto de Bambú Mekong entre el 2003 y el 2011. Pudo visitar Vietnam 9 veces y Laos tres veces. Además, invitado por Edgardo C. Manda, presidente de la Fundación Filipina para el Bambú, el autor visitó Filipinas cuatro veces. Invitado por INBAR visitó Ghana (2003), Ecuador, Colombia y Bolivia (2004) e India (2014). Entre el 2006 y el 2015, invitado por diversas organizaciones visitó Bangladesh, Colombia, India, Myanmar, Nepal, Vietnam, Timor del Este, Nigeria, Corea del Sur y Camerún. Los autores agradecen a los diversos gobiernos, organizaciones internacionales, ONG's, y a las distintas empresas, la oportunidad que les dieron de visitar diversos cultivos, productos y procesos de transformación del bambú en el mundo. Los múltiples talleres internacionales, visitas de estudio, y cursos de capacitación de corto plazo llevados a cabo en China para distintos países y organizaciones, proporcionaron una plataforma para el intercambio internacional, y le dieron a los autores la oportunidad de comprender las experiencias y los retos que tiene el desarrollo del bambú en distintos países y regiones, brindando además la posibilidad de aprender de sus pares.

Desde 2003 los autores empezaron a pensar en la escritura de un libro que expusiera los ejemplos exitosos y fallidos del desarrollo del sector bambú en China y en otros países. Esta idea fue acogida y apoyada por el proyecto Bambú Mekong. A partir de ese momento, los autores empezaron a recolectar estudios de caso típicos sobre el desarrollo del bambú en varios países, estudiando a China como uno de los países de importancia en la producción del bambú. Los autores, con el apoyo de muchos expertos y amigos, pudieron recopilar unos 40 estudios de caso y agradecen especialmente la estrecha colaboración y apoyo de Chen Jianyin, Ingeniero Forestal Senior; Chen Linquan, Director Adjunto del Buró de Silvicultura y Xuan

Taotao, Ingeniero Forestal del Condado de Anji, así mismo a Wang Anguo, Ingeniero Forestal Sénior del Condado de Lin'an, y a Tang Mingrong, Director Adjunto del Buró Forestal de Lin'an. Estos estudios de caso constituyeron la base del libro.

Durante la recolección de los estudios de caso y de otra información necesarios para el libro, los autores recibieron el apoyo de varios autores de distintas regiones:

- Ramesh Chandra Chaturvedi de India, quien escribió sobre la historia de la utilización y el desarrollo del bambú en la India en la sección 2.5.5
- Ximena Londoño de la Pava de Colombia, quien contribuyó con el Caso 4 "Introducción a la Sociedad Colombiana del Bambú" en la sección 3.6.2.
- Romualdo L. Sta. Ana de Filipina, expresidente de la Fundación Filipina del Bambú, quien contribuyó con el Caso 1 "Romualdo L. Sta. Ana, un alumno de las Filipinas" en la sección 3.6.1.
- Shozo Shibata de Japón, Universidad de Kioto, quien contribuyó con el Caso 2 "La evolución de la industria Japonesa del bambú" en la sección 3.8.3, y
- Moon Soontae de Corea del Sur, ex profesor de la Universidad de Gwanju, quien contribuyó con material informativo sobre la cultura del bambú en Corea del Sur, utilizado en el Capítulo 2.

Además, los autores agradecen el apoyo de una serie de empresarios chinos privados, exitosos, los cuales compartieron la historia de desarrollo de sus empresas con los autores e hicieron posible que sus experiencias fueran compartidas con los lectores del libro alrededor del mundo.

- Chen Yunhua, presidente de Sichuan Qingshen Yunhua Bamboo Tourism and Culture Co. Ltd;
- Wang Jianqin, presidente de la compa a Ningbo Shilin Arts and Crafts Co. Ltd.
- Lin Hai, presidente del Grupo Industrial DASSO Co. Ltd.
- Grupo Industrial João Santos, Pernambuco, Brasil.
- Ye Ling, director del Centro de Investigación de Ingeniería para los Materiales Compuestos bobinados de Bambú - Winding Composite Materials, China.

Durante la preparación de este libro los autores agradecen el apoyo y las sugerencias recibidas de las siguientes personas:

- Ding Xingcui, Centro Chino para el Desarrollo Nacional del Bambú - CBRC,
- Andrew Benton, exgerente de transferencia de tecnología del INBAR.
- Nelson O. Ononye, presidente de Gamla Nigeria Co. Ltd., Nigeria.
- Paul Vantomme, Consultor de la empresa Consultants Int rim S.A., Bélgica.
- Li Yanxia, Funcionario Sénior del INBAR,
- Jayaraman Durai, Gerente de Proyectos en INBAR, y
- Bai Yanfeng de la Academia Forestal de China-CAF.

Los autores agradecen también a Su Juan, Zhang Yan, Bhargavi Viswanath (India) y a Gan Huimin, por la traducción al Ingles, la edición preliminar y la ayuda en la clasificación de los datos, así como a distintos expertos de distintas partes del mundo que proporcionaron valiosas fotografías y materiales de referencia.

Para esta edición en español se agradece a la Organización Internacional Inglesa CABI por dar la licencia para editar este libro en dicho idioma. Se agradece a la Fundación Ned Jaquith, y a la Organización Mundial del Bambú (WBO) por financiar la traducción al español, la cual estuvo a cargo de la profesional María Claudia Moreno. A la Sociedad Colombiana del Bambú y a Ximena Londoño por coordinar este proceso y por los aportes a la versión en español. A la Organización Internacional del Bambú y el Ratón con su oficina para América Latina y el Caribe (INBAR LACO) y a Pablo Jácome Estrella su director por el apoyo con el armado del libro y la impresión, a través del proyecto "Innovación y promoción del bambú a través de procesos de investigación-acción para una agricultura resiliente en Colombia, Ecuador y Perú" financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

# 1

## Introducción

---

### 1.1. El desequilibrio del estado de desarrollo del bambú en el mundo

El bambú está ampliamente distribuido en los países en desarrollo de África, Asia y América Latina, mientras que muchos países desarrollados de Europa y Norte América, incluidos Japón y Australia, son consumidores claves de productos del bambú. Entre estos países desarrollados, el Japón es una excepción puesto que posee una distribución natural de bambúes. Este país tuvo un sector del bambú muy desarrollado, pero debido a los costos y a la escasez de mano de obra, ya no hay una producción de bambú a gran escala en Japón, y se ha convertido en un importante consumidor de bambú, especialmente de productos alimenticios a base de bambú.

Aunque la distribución global del bambú es muy amplia, el conocimiento de la gente sobre el papel que juega el bambú varía mucho. Antes de los años 1980, en la mayoría de los países productores de bambú, el bambú continuaba cultivándose en rodales naturales con muy poca o ninguna administración. Los productos del bambú se producían manualmente, usando tecnologías tradicionales

y también eran productos tradicionales para mercados locales. Había poco o ningún procesamiento industrial.

Sin embargo, aún más temprano, antes de los años 1950, algunos de los países productores de bambú, bajo la influencia de sus largas historias de civilización y de tradiciones relacionadas con el bambú habían empezado a investigar su biodiversidad, sus características ecológicas y biológicas, sus propiedades maderables y tecnologías de procesamiento.

Por ejemplo, India, China, Brasil y Vietnam desarrollaron industrias para el procesamiento de la pulpa del bambú. Igualmente, Colombia y otros países Latinoamericanos establecieron industrias de construcción con el bambú. En China y en otros países del Sur-Este Asiático, la industria procesadora de brotes de bambú a pequeña escala ya tenía una historia comparativamente larga. En algunos países latinoamericanos, como Colombia, Ecuador y Perú, y en algunos países asiáticos, tales como Filipinas y China, la industria de muebles en bambú también tenía un buen desarrollo antes de 1980. Entre 1950 y 1960, China e India empezaron a



**Figura 1.1.** Fossil de bambú exhibido en Expo Jardín Beijing 2014 (Zhu Zhaohua).

investigar y a desarrollar latas y tableros de bambú. Al mismo tiempo, Japón y Taiwán habían empezado el procesamiento mecánico del bambú produciendo esteras, cortinas, palos y tablas laminadas. Desde 1986, China empezó a introducir maquinaria para el procesamiento del bambú desde Taiwán y a partir de allí se desarrolló un sector industrializado y a gran escala de bambú. Poco tiempo después, fue posible producir todo tipo de equipos procesadores de bambú en China.

Hasta hace poco continuaba habiendo brechas y situaciones desbalanceadas de desarrollo entre los países productores del bambú. Sin embargo, en los años 1980, bajo la influencia de varios de los países pione-

ros en el desarrollo del bambú, se fundó la primera organización no gubernamental relacionada con el bambú a nivel mundial, la Organización Mundial del Bambú (The World Bamboo Organization-WBO) (registrada en 1984), y se organizó el Primer Congreso Mundial del Bambú (WBC). En 1997, se lanzó la primera red intergubernamental del bambú y el ratán - International Network for Bamboo and Rattan - INBAR, cuyo nombre cambió en mayo de 2017 a International Bamboo and Rattan Organization. Como resultado de los esfuerzos de las organizaciones anteriores, se elevó la conciencia mundial sobre los bambúes, y se incrementó enormemente el desarrollo del bambú y su rol.

## 1.2. El esfuerzo conjunto del IDRC, FIDA y una serie de países en la promoción de los sectores de bambú en el mundo, y la constitución del INBAR

**El IDRC fue el primero en introducir el bambú a la sociedad internacional, y en realizar contribuciones cruciales.**

El Centro Internacional de Investigación y Desarrollo del Canadá - IDRC fue la primera organización que le dio una mirada global al bambú, llamando su atención en la esfera internacional. EL IDRC patrocinó un taller internacional sobre el bambú y el ratán en Singapur en 1980, y esto fue el inicio del intercambio internacional y la comunicación sobre estos dos valiosos recursos no maderables del bosque que no se tenían en cuenta. Desde ese momento en adelante el IDRC empezó a patrocinar la investigación sobre estos dos recursos en los principales países productores. Esta

investigación generó un amplio interés y hubo un aumento rápido en el número de países y organizaciones participantes. En 1993 el IDRC organizó un congreso internacional en la India, en el que se creó el INBAR como programa internacional de cooperación y desarrollo. En 1994 el INBAR logró obtener financiación del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) para generar conciencia sobre la importancia de proteger y desarrollar estas dos importantes plantas y sus procesos industriales. Sin embargo, en poco tiempo este programa de cooperación internacional se quedó corto para apoyar de manera continua la promoción a nivel global y a largo plazo de los sectores bambú y ratán.

Con el fin de promover la protección de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del bambú y del ratán a nivel global, y para mejorar sus servicios en la construcción de sistemas ecológicos y sus aportes a la mejora de la calidad de vida en regiones y países pobres, así como sus beneficios para los consumidores y productores, el IDRC, el FIDA, y varios de los principales países que participaban en el programa de INBAR, incluida China, India, Malasia y Tailandia, entre otros, iniciaron conversaciones sobre la constitución de una organización internacional permanente e independiente basada en el programa original de INBAR. En marzo de 1995, consultores del programa INBAR y los principales expertos del proyecto del IDRC, FIDA, India, China, Malasia y Tailandia sostuvieron una reunión en Malasia, después de la cual se constituyó un Grupo de Trabajo Especial para la preparación de la Internacionalización del INBAR, y se decidió que el domicilio principal de la sede de INBAR se ubicaría en China. Poco tiempo después, China constituyó un "Grupo Líder Chino para el lanzamiento de INBAR"

compuesto por representantes del Ministerio de Relaciones Exteriores de China, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Ministerio de Silvicultura, el Ministerio de Hacienda y el Gobierno Municipal de Beijing. Después de más de tres años de cooperación, el 7 de noviembre de 1997, se constituyó el INBAR en Beijing como una organización independiente, intergubernamental y sin ánimo de lucro. Este nuevo INBAR es diferente al de INBAR mencionado anteriormente - programa internacional iniciado en 1993 - aunque comparten el mismo nombre y se consolidó como la primera organización internacional que aborda al bambú y al ratán. En su lanzamiento, el INBAR tenía nueve países fundadores como miembros, y para 2020, el número de países miembros había aumentado a 47. Salvo por Canadá, todos los países miembros son productores de bambú y ratán y están ubicados en Asia, África, América Latina, el Caribe y Oceanía. De acuerdo con su carta de constitución, la misión del INBAR es "mejorar el bienestar de los productores y de los usuarios del bambú y el ratán dentro del contexto de una base de recursos sostenibles de bambú y ratán mediante la consolidación, coordinación y apoyo al desarrollo y a la investigación estratégica y adaptativa. Desde su constitución, INBAR ha llevado a cabo una serie de actividades globales, regionales y ha fomentado la cooperación con y entre los países miembros. También ha desempeñado el papel de actuar como una red de intercambio y como una plataforma para las estrategias de desarrollo, las políticas, la investigación científica, la transferencia de tecnología y la capacitación internacional sobre el bambú y el ratán (ver INBAR, 2007). El Profesor Zhu tuvo el honor de haber participado en todo el proceso de preparación y lanzamiento del INBAR.

### 1.3. La Organización Mundial del Bambú (WBO) y el Congreso Mundial del Bambú (WBC) como importantes plataformas de cooperación internacional e intercambio

#### 1.3.1. Misión y objetivos de la Organización Mundial del Bambú (WBO)

La Organización Mundial del Bambú (WBO) es un grupo diverso consistente de individuos, negocios comerciales, asociaciones sin ánimo de lucro, y compañías comerciales aliadas que comparten un interés común en el bambú. Su objetivo es mejorar y promover el bambú, así como las condiciones que lo afectan y la industria relacionada con éste. La organización se dedica a fomentar el uso del bambú y de los productos del bambú en pro del medio ambiente y de la economía.

La WBO es una asociación comercial exenta de impuestos en los EEUU, constituida para facilitar el intercambio de información mundial sobre los aspectos ambientales, socioeconómicos, biológicos y culturales del bambú. Al reunir a las personas a quienes les preocupa el bambú y al crear mecanismos de comunicación mundial, la meta de la WBO es facilitar el desarrollo de alianzas y sociedades para fomentar la causa del bambú a nivel mundial.

#### *El Congreso Mundial del Bambú*

El Congreso Mundial del Bambú (WBC) es un evento único que fomenta la interacción global al proporcionar una plataforma para hacer networking directo y para compartir ideas e información. Hasta el 2020, se habían realizado diez Congresos Mundiales del Bambú: en Puerto Rico (1984), Francia (1988), Tailandia (1991), Indonesia (1995), Costa Rica (1998), India (2004), Tailandia (2009), Corea del Sur (2015) y México (2018).

El Congreso se ha convertido en una plataforma internacional de intercambio importante sobre temas del bambú. Cada Congreso ha atraído a muchos expertos del bambú, los cuales se reúnen para intercambiar información sobre los resultados más recientes de investigación y de nuevos productos. El tema de cada Congreso varía de acuerdo con el estado de desarrollo del bambú en el mundo. Los temas principales siempre cambian y han servido para orientar al sector mundial del bambú, ofreciendo nuevos campos de desarrollo.

A continuación, encontrarán una introducción breve al Décimo WBC realizado en Damyang, Corea del Sur en 2015 (WBC 2015) describiendo las actividades llevadas a cabo.

#### *La Feria Mundial del Bambú*

La Feria se dividió en dos partes, el Pabellón de Corea y el Pabellón Internacional. En el Pabellón de Corea había información valiosa y muchos productos de calidad. La exhibición brindó una introducción sistemática a la historia del desarrollo del bambú en Corea y a mostrar aspectos sobre el recurso, la gestión y la cultura del bambú en este país. La industria del bambú de Corea del Sur exhibe productos con finas características y alto valor agregado, por ejemplo, instrumentos musicales elaborados en bambú y delicadas artesanías. Además de estos productos, Corea del Sur también ha desarrollado técnicas innovadoras para procesar el bambú para la industria de cosméticos, bebidas saludables, medicinas, sales especiales a base de bambú, materiales compuestos, y café y vino con bambú entre otros. El Pabellón internacional reunió distintos productos del bambú procedentes de todo el mundo: desde productos con tecnologías muy avanzadas hasta elementos culturales muy especiales.

#### *El Día Mundial del Bambú (WBD)*

En el octavo Congreso Mundial del Bambú realizado en Tailandia en 2009 (VIII WBC 2009), el Departamento Forestal de la Realeza de Tailandia, propuso que se designara el 18 de septiembre de cada año como el Día Mundial del Bambú, propuesta que fue apoyada por más de 350 participantes de 41 países. Simbólicamente se sembró por cada país una plántula de bambú en el Jardín del Centro Real de Investigación y Desarrollo. A partir de entonces, el 18 de septiembre de cada año se ha convertido en una oportunidad para hacer conocer el bambú, sembrar bambúes y llevar a cabo otras actividades relacionadas con el bambú. Esta iniciativa ha promovido con éxito la protección de los recursos del bambú, así como su gestión sostenible y su utilización a nivel mundial.

#### *La Competencia Mundial de Diseño*

En 2014 el Comité organizador del WBC decidió patrocinar una Competencia Mundial de Diseño durante el X Congreso Mundial del Bambú 2015 en Corea del Sur. Este evento recibió el apoyo del Instituto Coreano de Fomento del Diseño, del Servicio Forestal y del Ministerio de Agricultura, Alimentos y Asuntos Rurales. Los ganadores fueron diseñadores de la India, Portugal y Holanda en la Categoría de artículos para el hogar; diseñadores de Corea del Sur, China, Ghana, Holanda y Vietnam en la Categoría de Transporte; y diseñadores de Corea del Sur, Indonesia y las Filipinas en la Categoría de Arquitectura. Los premios fluctuaron entre US\$1000 y US\$10,000.

#### *Premio Pioneros del Bambú*

##### *Otorgado en el Congreso Mundial del Bambú*

El otorgamiento del premio Pioneros del Bambú se realizó por primera vez durante el

VIII Congreso Mundial del Bambú en Bangkok, Tailandia.

¿Qué motivó este premio? De acuerdo con el WBO, este premio tiene como objetivo reconocer honrosamente la dedicación, determinación y colaboración de aquellas personas que se han comprometido con la ciencia y el desarrollo del bambú durante toda su vida.

Según Susanna Lucas, presidenta del WBO:

Partiendo de su reputación de ser la “madera de los pobres” hasta su potencial actual de ser un producto de alta gama que proporciona mejores cualidades estructurales, arquitectónicas y visuales a las alternativas tradicionales, el uso del bambú en el mundo ha avanzado a una tasa sin precedentes. Adicionalmente, el bambú se ha redescubierto como una opción alternativa de la fibra y de los combustibles fósiles, un sustituto del plástico, un suplemento alimenticio nutritivo, y un recurso ecológico para mitigar el cambio climático, y también como una herramienta viable para el desarrollo económico rural. Es necesaria la dedicación, determinación y colaboración para hacer avanzar cualquier esfuerzo científico, y aquellos individuos que se han comprometido con la ciencia del bambú durante toda su vida merecen nuestra atención y recibir un honroso reconocimiento.

En Tailandia (VIII WBC 2009) nueve personas provenientes de Japón, Tailandia, EEUU, Alemania, Canadá, Taiwán, Colombia, Holanda y China recibieron este premio durante el WBC. En Corea del Sur (X WBC) cuatro personas recibieron este premio, ellas fueron: Profesor Jorge Morán de Ecuador, quien ha estado investigando sobre la arquitectura del bambú; Dr. Dina Nath Tewari de India, quien ha estado



**Figura 1.2.** Premio Pioneros del Bambú otorgado en el 2015 en el X Congreso Mundial del Bambú (De Izquierda a derecha: Michel Abadía, Presidente del WBO, Jorge Moran, Choi Hyungsi, Susanne Lucas, D.N. Tewari y Zhu Zhaohua).

trabando el desarrollo rural y estudios sobre políticas afines; Sr. Choi Hyungsik de Corea del Sur, gobernador del Condado de Damyang, quien ha fomentado el desarrollo del uso efectivo del bambú en el país, y quien también contribuyó de manera importante con el X WBC de Damyang; y el Profesor Zhu Zhaohua de China, quien ha promovido el manejo y la transformación del bambú en China y muchos otros países.

#### *Lanzamiento de la Plataforma embajadores mundiales del bambú*

Con el fin de facilitar la cooperación internacional para desarrollar el bambú y generar conciencia entre la gente sobre el estado del desarrollo del bambú en distintos países y regiones, el WBC lanzó una plataforma nueva en 2015 denominada los “Embajadores Mundiales del Bambú”. Los Embajadores son una serie de personas entusiastas, progresistas y dedicadas provenientes de países productores de bambú que deseaban promover el potencial global del bambú.

#### **1.4. Impacto de los Talleres Internacionales de Capacitación sobre bambú realizados en China**

Con apoyo del Ministerio Chino de Ciencia y Tecnología (MOST) y del Ministerio Chino de Comercio (MOFCOM), INBAR ha cooperado con el Centro Internacional de Capacitación en Silvicultura y Granjas, con la Academia China de Silvicultura (CAF), con el Centro de Servicio en Tecnología Silvícola Moderna de Lin’an (LMFTSC) de la Provincia de Zhejiang, con el Centro Nacional de Investigación en Bambú de China (CBRC) de la Administración Estatal de Silvicultura (SFA), y con el Centro Internacional para el Bambú y Ratán (ICBR), en la organización de una serie de actividades internacionales de capacitación sobre el bambú y el ratán.

Entre 1998 y 2015, se capacitaron más de 1100 personas con el programa anual de capacitación de MOST/INBAR. La mayoría de ellos provenientes de países en desarrollo de Asia, África, América Latina y el Caribe, y Oceanía. Además, a solicitud de los países

miembros y de organizaciones internacionales relacionadas, el programa de capacitación organizó un total de 25 viajes de estudios especiales y cursos de capacitación, en donde Zhu Zhaohua y Jin Wei desempeñaron un papel significativo en su implementación.

Estas actividades empleadas para desarrollar competencias han elevado significativamente la conciencia mundial sobre el impacto que tienen el bambú y el ratán en la construcción ecológica y en la mitigación de la pobreza, y la sociedad internacional ha aceptado el concepto de que el bambú y el ratán son amigables con el medio ambiente. Un importante papel desempeñado por estas actividades de capacitación ha sido proveer una plataforma para el intercambio de experiencias y para la transferencia de tecnología entre países. Los logros mencionados anteriormente han tenido como resultado el aumento en el interés por el bambú de los países productores. Una serie de países han empezado a estudiar las tecnologías chinas para el procesamiento del bambú y a introducir maquinaria producida en China y en Taiwán, y han iniciado la industrialización de sus propios sectores de bambú.

#### **1.5. Desarrollo de las industrias del bambú en regiones productoras**

A lo largo de dos décadas de práctica, podemos ver una serie de casos exitosos en la industrialización del sector del bambú. En Asia, el desarrollo del bambú ha sido más rápido y ofrece mayores ventajas en comparación con otras partes del mundo. En la India, la industrialización del bambú está en pleno apogeo, y hay casos exitosos en el desarrollo de paneles de bambú, el uso del bambú en la construcción y bambú para bio-energía. En las Filipinas, muchos funcionarios gubernamentales, empresarios e investigadores le han dado gran importancia al desarrollo del

bambú, han trabajado activamente en la preparación de plantaciones a gran escala, y han sido muy innovadores para construir con bambú, y para fabricar muebles y tableros de bambú. Vietnam ha introducido equipos desde China y ha desarrollado más de 100 líneas de producción para el procesamiento primario del bambú, siendo exitoso en la fabricación de palillos chinos, varas de bambú y tableros laminados y en la producción de artículos de bambú con diseño. Vietnam también ha introducido equipos para la producción de materiales prensados de bambú, y en la actualidad es capaz de producirlos a gran escala y de procesar estos materiales para fabricar pisos, tablas decorativas y muebles. Aunque todavía existen algunos retos, como la baja tasa de utilización de la materia prima y la baja calidad del producto, Vietnam ha sido exitoso en el desarrollo industrial del sector bambú y ha sido especialmente exitoso con el cultivo y el procesamiento de los bambús simpodiales.

En África, países como Ghana y Etiopía ya han empezado el procesamiento industrial de cortinas de bambú y carbón de bambú, mientras que Ruanda, Etiopía, Madagascar, Ghana y Kenia han empezado a desarrollar plantaciones de bambú para producción de culmos y brotes. En América Latina y el Caribe, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia, y Costa Rica han continuado desarrollando el sector de la construcción con bambú, y han logrado resultados positivos en la producción de muebles y de tableros laminados de bambú. Chile y Ecuador, respectivamente, introdujeron desde China especies simpodiales y monopodiales en los años 2003 y 2008. Chile ha hecho grandes innovaciones en el procesamiento de los brotes de *Chusquea culeou*, con muy buena acogida en el mercado nacional. Brasil, Ecuador, Colombia, Perú y México han iniciado el desarrollo de las plantaciones de bambú, especialmente Brasil ha establecido

plantaciones industriales a gran escala con el objetivo de producir pulpa para papel, y ha tenido un manejo exitoso de las plantaciones durante más de cuarenta años.

### 1.6. Dificultades en el desarrollo de la industria del bambú en algunos países y regiones

A través organizaciones internacionales como WBO, el INBAR y una serie de actividades internacionales de capacitación llevadas a cabo en China, así como los esfuerzos de una serie de países productores del bambú, el conocimiento mundial de los desarrollos a base de bambú ha aumentado muchísimo. Sin embargo, vale la pena comentar de manera específica, que aún existen varios países productores de bambú en el mundo, incluidos muchos países africanos, donde el bambú no recibe suficiente atención y continúa en estado silvestre, sin manejo, mientras que en otros países el bambú se trata como una maleza que debe ser eliminada. La mayoría de los países productores de bambú no tienen políticas claras sobre el manejo y la utilización del bambú, y como no existen regulaciones sobre la propiedad de la tierra, el bambú se puede cosechar a voluntad. Otros países, han terminado haciendo lo opuesto, han prohibido la explotación de los bosques nativos, y por tanto, sin un manejo y una utilización razonable, extensas áreas de bosques de bambú se han degradado. En otros países, empresarios y ciudadanos inspirados por sus visitas y estudios en China, toman consciencia sobre el valor del bambú e inician para su desarrollo la adquisición de equipos y la construcción de fábricas de manera apresurada, sin hacer un cuidadoso estudio de factibilidad y sin tener un plan estratégico, de modo que al final los planes fracasan. De estos casos hay muchos.

Con base en las observaciones y estudios de casos de 23 países productores de bambú en Asia, África y América Latina, y en información recopilada a través de los participantes a los talleres y seminarios internacionales dictados en China, en combinación con la investigación sobre la historia del desarrollo del bambú en China, los autores están convencidos que desarrollar el sector bambú es bastante complejo. Para lograrlo, hay que involucrar partes interesadas de muchas áreas, de distintos ámbitos, y al mismo tiempo. Además, existe una serie de factores claves que afectan el normal desarrollo del sector. El desarrollo del sector bambú no solo se relaciona con temas técnicos y de inversión, realmente es más complejo y difícil que muchos otros procesos de producción. Los fundamental en la industria del bambú es tener materia prima a gran escala y de alta calidad, circundado de un ambiente de inversión y de políticas favorables. A la vez, el desarrollo de la industria necesita un plan estratégico detallado donde se consideren cuidadosamente las condiciones locales y la factibilidad práctica. Otras condiciones necesarias para lograr la sostenibilidad y el éxito son la participación multidisciplinaria del gobierno, del sector privado, de los productores de bambú y de la academia, lo cual es clave para lograr una situación multi-ganadora, y mantener la innovación continua de nuevos productos que satisfagan la demanda del mercado.

Aunque el desarrollo del sector bambú es complicada, es posible lograr un sector exitoso y sostenible conociendo las reglas para el desarrollo del sector, proporcionando las condiciones básicas necesarias requeridas, y contando con la participación de las múltiples partes interesadas. Lo más importante es lograr que ese desarrollo se adecúe a las condiciones especiales de cada país o región, mientras se aprende de las buenas prácticas de otros países y regiones.

### 1.7. Objetivo del libro

Con el fin de lograr la sostenibilidad del sector del bambú en diversas regiones y países, y bajo diversas condiciones, hay dos puntos básicos que deseamos hacer notar en los proyectos internacionales de capacitación que se están organizando en colaboración con el INBAR y MOST: uno es llevar las experiencias y prácticas exitosas de China a otros países; la otra es aumentar la conciencia de que realizar cursos de capacitación en China no significa que los delegados deban copiar el modo de desarrollo y los productos Chinos en casa; por el contrario, significa explorar modos de desarrollo que satisfagan las condiciones especiales de los distintos países y regiones a través de la investigación de las valiosas experiencias de China que tienen importancia universal, y combinarlas con las orientaciones de desarrollo específico, enfoques estratégicos y estrategias de producto identificadas con base en los recursos y en las condiciones socioeconómicas y personales de cada lugar.

A través del análisis de casos exitosos y fallidos en China y en otros países productores del bambú, en combinación con estudios realizados en 23 países, lo aprendido en los talleres internacionales de capacitación y las visitas de estudio a China organizadas para diversos países y organizaciones internacionales relacionadas, y de la participación en seminarios internacionales, los autores quieren compartir y discutir con los lectores del libro nuestro aprendizaje a partir de la experiencia, con la esperanza de que este trabajo inspire un conocimiento más valioso y notable sobre el desarrollo sostenible del sector mundial del bambú.

En este libro, los autores desean responder y discutir con los lectores tres preguntas primordiales. La primera, ¿En comparación con otras plantas, especialmente con los árboles, cuáles son las características

especiales del bambú y cuál es su aporte sobresaliente para los seres humanos?. La segunda, una pregunta que tiene que ver con la mayoría de la gente y que fue uno de los motivos que nos llevó a escribir este libro: ¿Cómo se puede desarrollar la industria del bambú de manera sostenible?. Aquí intentamos mostrar algunas de las prácticas y lecciones exitosas aprendidas del desarrollo industrial del bambú alrededor del mundo, especialmente prácticas y experiencias de la industria del bambú de China, y los casos fallidos, para elaborar ocho factores que afectan el desarrollo sostenible de la industria del bambú. La tercera, cuáles son nuestras humildes sugerencias para los países y empresas que recién inician sus negocios con bambú?.

Además de plantear estas preguntas, este libro se ha inspirado y ha sido facilitado por muchos de los colegas que trabajan internacionalmente y que han participado en los talleres de capacitación o en las entrevistas, y que deseaban que el Profesor Zhu publicara oficialmente un libro para compartir sus conocimientos, experiencias y comprensión del sector. Zhu considera que este libro es una inspiración modesta para todos los amigos interesados en el desarrollo sostenible del bambú.

### Referencias

- INBAR (2007) *In Partnership for a Better world, 15<sup>th</sup> Anniversary of the International Network for Bamboo and Rattan*. International Network for Bamboo and Rattan, Beijing.
- WBC (2015) Pautas de la Conferencia: 10mo Congreso Mundial del Bambú. Sept 17-22 de 2015, Damyang, Corea. Congreso Mundial del Bambú, Plymouth, Massachusetts. Documento de bienvenida disponible en <http://www.worldbamboo.net/wbcx/Welcome.pdf> (se accedió el 15 de Junio de 2017).

## 2

### El aporte del bambú a los seres humanos es mucho más de lo imaginado

---

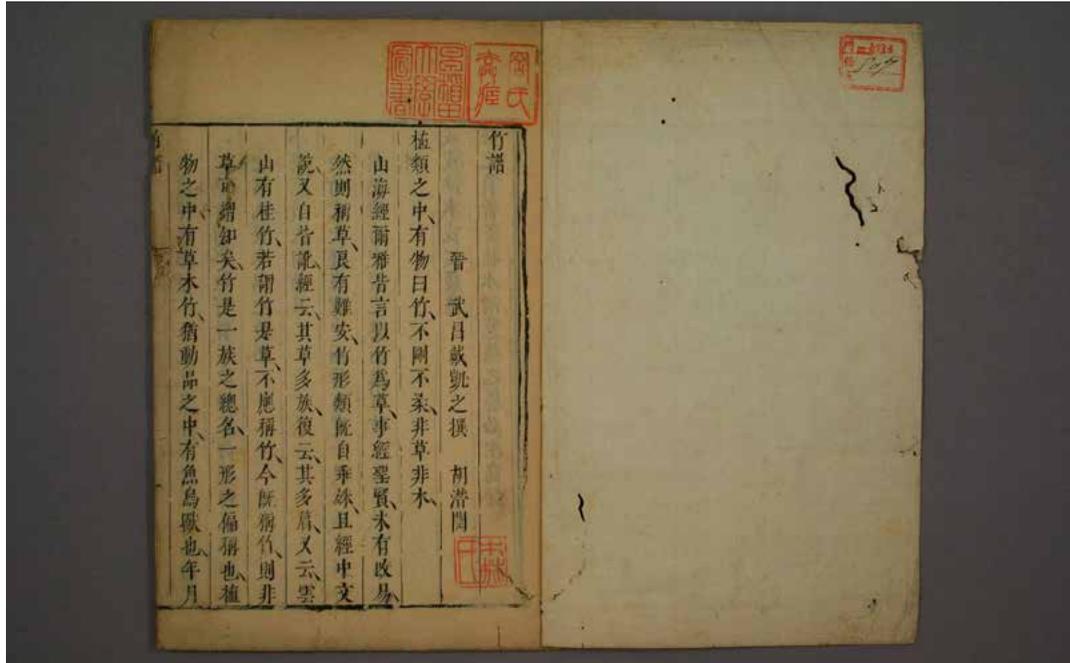
#### 2.1. El bambú es una de las plantas más fáciles para realizar un manejo sostenible (auto renovable)

##### 2.1.1. ¿El bambú es un árbol o una gramínea?

El bambú es un tipo especial de planta. Posee una tenacidad con la que no pueden compararse los árboles, y con propiedades especiales que permite que se transforme muy fácilmente. Tanto el bambú como los árboles son fuertes en auto renovación. El bambú, poseen características que no tienen las plantas herbáceas, tales como una alta dureza y elasticidad. Pueden conservar la capacidad de exhibir un crecimiento exuberante durante muchos años. La comunidad internacional clasifica el bambú como un recurso forestal no leñoso. La primera monografía China sobre el bambú se llamó La Monografía del Bambú (Zhu Pu), y fue escrita por Dai Kaizhi durante las dinastías del Sur (420-589 AD). El primer renglón del libro dice “Entre las plantas hay una llamada bambú, su propiedad no es ni demasiado fuerte ni demasiado blanda, no pertenece ni a las hierbas ni a la madera. Otro renglón dice: “Si el bambú es un tipo de hierba, entonces no se debería llamar bambú, sin embargo, ninguna de las hierbas se com-

porta como el bambú, por tanto, el bambú es el nombre de un tipo de planta o de una categoría de plantas que poseen las mismas propiedades. Entre las plantas hay hierbas, árboles y bambús, así como entre los animales hay peces, pájaros y bestias.”

En años recientes se ha llegado al consenso de que el bambú es una hierba. Algunas publicaciones internacionales también lo han identificado como una planta herbácea. Por ejemplo, en algunas publicaciones de la India, el bambú se reconoce como herbáceo (Ramanuja Rao, 2013). Sin embargo, los autores de este libro consideramos que es más exacto clasificarlo como una planta especial que no es ni herbácea ni arbórea. Esto, por supuesto, no incluye una serie de bambúes herbáceas de América y África, puesto que más del 92% de las especies mundiales de bambú son bambúes leñosos. Esta clasificación del bambú se basa en las características ecológicas y biológicas de los bambúes, así como en el reconocimiento de sus propiedades y de las características que posee para su utilización. Estas características, propiedades y tipologías permiten diferenciarlo de las especies maderables y de las especies herbáceas, lo que es esencial para el desarrollo de la industria del bambú en tiempos modernos, ya que ayuda a que la gente no use los mismos conceptos y mo-



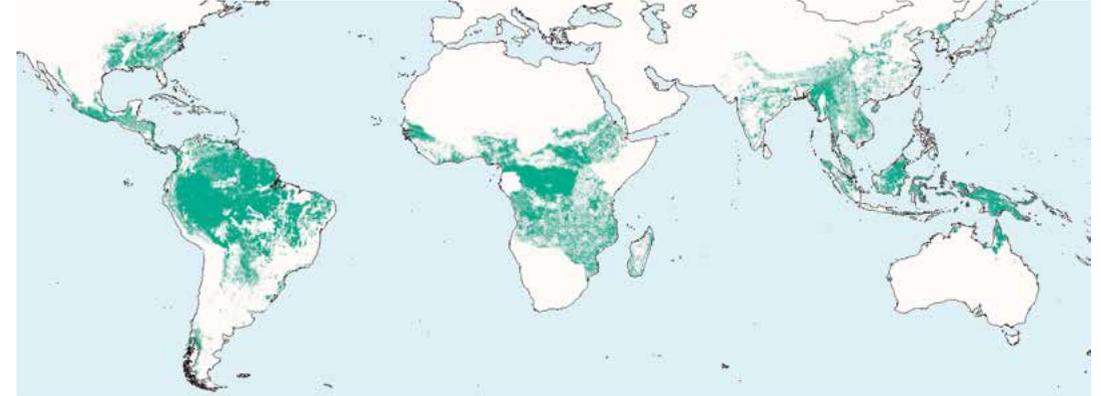
**Figura 2.1.** Páginas de la Monografía del bambú (Zhu Pu), escrito por Dai Kaizhi, durante las Dinastías del Sur (AD 420-589).

dos de gestión que utilizan para los árboles maderables. Por ejemplo, en algunos países se certifican los bosques de bambú, lo que no es acorde a las características ecológicas y biológicas del bambú, y obstruye el avance en la investigación del bambú. Nosotros abogamos para que se use el bambú en reemplazo de la madera proveniente de los árboles, con la esperanza de dar pleno protagonismo a las ventajas que tiene el bambú para proteger el medio ambiente, conservar los bosques y satisfacer las necesidades humanas. Además, la diferencia entre el bambú y la madera, ayuda a evitar que se aplique la política de mercado de los productos maderables a los productos del bambú. Actualmente la comunidad internacional tiende a reconocer el bambú y a los productos a base de bambú como productos no maderables del bosque; esto es una manera científica de entenderlo y que encamina al desarrollo de la industria del bambú.

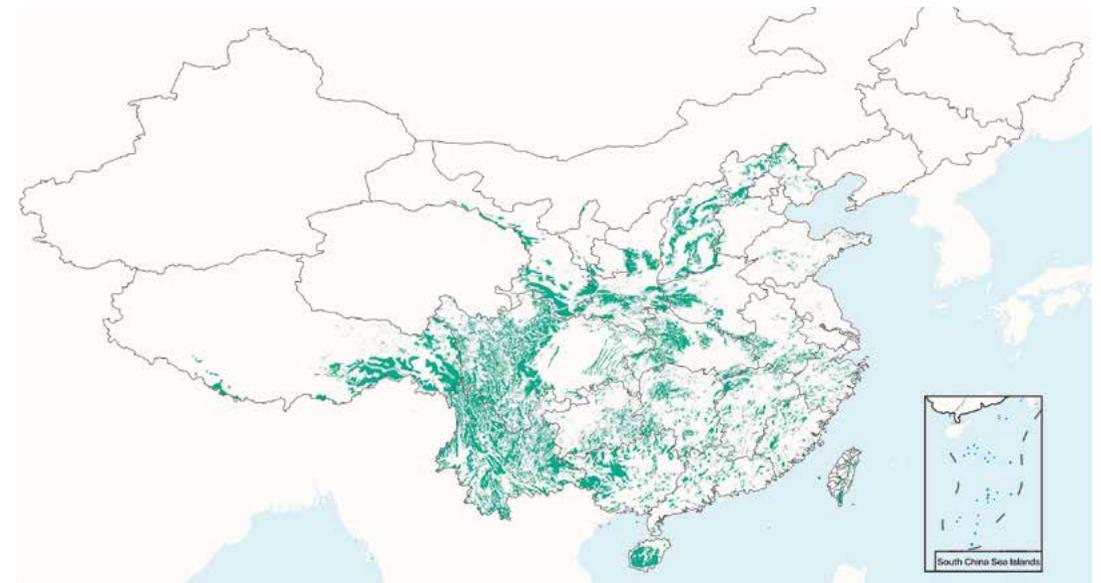
### 2.1.2. Diversidad de los bambúes y su distribución

**Estudios recientes muestran que existen aproximadamente 1700 especies de bambú en el mundo.**

En 1986, Ohrnberger y Goerrings (citado en Seethalakshmi y Kumar, 1998) registraron 110 géneros de bambúes en el mundo y 1110-1140 especies. A partir de 1985 se han llevado a cabo más investigaciones taxonómicas sobre el bambú y hay muchos hallazgos nuevos. Por ejemplo, en el Volumen 22 del libro *Flora de China* (Wu Zhengyi y Rven, 2006) registran 34 géneros y 534 especies en las siguientes unidades taxonómicas: 440 especies, 36 variedades, 68 variantes y cuatro híbridos artificiales. En 2008, Yi Tongpei, Editor en Jefe de los *Anales del Bambú en China* registra



**Figura 2.2.** Distribución potencial del bambú en áreas forestales del mundo (INBAR)



**Figura 2.3.** Distribución potencial del bambú en áreas forestales de China (INBAR)

43 géneros y 857 especies, de las cuales 707 son especies, 52 variedades y 98 variantes. Entre 1996 y 2007 se han registrado más de 200 nuevas especies.

De acuerdo con Emmet Judziewicz, Lynn G. Clark, Ximena Londoño y Margareth Stern (1999), América tiene un registro de 430 especie de bambúes leñosos, de las cuales el 40% pertenecen al género *Chusquea*. En el 2015, Londoño (com. personal) nos informó que, en América, las

especies de bambúes descritas aumentaron a 531, un aumento importante en comparación a las cifras de 1999.

En el libro *Distribution, Cultivation, and Research Status of Bamboo in Eastern Africa* (Distribución, Cultivo y Estado de la Investigación del Bambú en África Oriental) Kigomo (1988) registró para África 43 especies y 14 géneros, de los cuales solo tres géneros y tres especies están distribuidos en el área continental. Los otros 11 géneros y 40 especies se dis-

tribuyen en Madagascar. El libro también registra la distribución de dos tipos de gramíneas altas, tipo juncos, en el continente africano.

De acuerdo con L.G. Clark, X. Londoño y E. Ruiz-Sánchez (2015) existen 1482 especies de bambúes clasificadas en 119 géneros y tres tribus: Arundinarieae con 546 especies de bambú leñosos templados o de países de estaciones; Bambuseae con 812 especies de bambú leñosos tropicales, y Olyreae con 124 especies de bambú herbáceos tropicales distribuidos principalmente en América. La cantidad total de especies de bambú cambia constantemente y siempre aparecen hallazgos y desarrollos nuevos en la taxonomía de los bambúes, y en los diferentes métodos y formas de reconocer las especies y de nombrarlas. La más reciente información antes de terminar este libro, es la reportada por Vorontsova *et al.* (2016) en “World Checklist of Bamboo and Rattan”, donde se registran 1642 especies

de bambúes en el mundo y 119 géneros. Los bambúes son nativos en todos los continentes salvo en Europa y tiene una distribución latitudinal que va desde los 50° 30' N hasta los 47° S, y una distribución altitudinal desde 0 hasta 4300 msnm. Se cree que existen dos centros de distribución del bambú, uno en la parte sur y suroccidental de China, el Sureste Asiático, y la parte oriental del Sur de Asia, mientras que el otro se localiza en Sur América. Asia posee entre 950 y 1000 especies reunidas entre 70 y 80 géneros.

### 2.1.3. Propagación y características de regeneración de los bambúes

La propagación del bambú se puede hacer usando métodos vegetativos, utilizando rizomas, culmos y ramas, o a través de semillas. Aunque las técnicas de propagación son



**Figura 2.4.** *Glaziophyton mirabile*, Bai Coroado. Bambú sin hojas (Foto L.G. Clark).

bastante variadas, son relativamente fáciles de realizar. El bambú posee una característica morfológica notable: posee tallo subterráneo y tallo aéreo. Los tallos subterráneos son lo que usualmente llamamos rizomas. Los tallos aéreos son los culmos, ellos tienen ramas y hojas. Los bambúes se pueden dividir en tres categorías de acuerdo con las características morfológicas de sus rizomas: rizomas monopodiales (conocidos como “leptomorfos”), rizomas simpodiales (llamados “paquimorfos”), y rizomas amfipodiales (conocidos como “amfimorfos”) (ver figura 2.10).

La investigación sobre las tecnologías de propagación, especialmente la propagación vegetativa del bambú, se enfoca principalmente en si las yemas del rizoma o las yemas del culmo se pueden activar como plantas nuevas y bajo cuales condiciones (temperatura, humedad, desarrollo de yema). Comúnmente, los métodos de clonación son los métodos dominantes para la propagación del bambú. Hoy en día muchas especies de bambú se han reproducido exitosamente a través de métodos de cultivo de tejidos, especialmente los bambúes simpodiales. Sin embargo, los métodos modernos del cultivo de tejidos aún no han sido exitosos para la mayoría de los bambúes monopodiales, y su propagación continúa dependiendo del trasplante de matas madres o de rizomas. Aunque la propagación de la semilla funciona bien, no podemos depender de esto completamente. La mayoría de los bambúes no florecen anualmente, no hay métodos para predecir el tiempo de floración de los bambúes y el mecanismo de la floración de los bambúes continúa siendo un misterio para nosotros. Afortunadamente, a través de las investigaciones de larga data sobre las características biológicas del bambú, podemos usar ahora métodos de propagación distintos para las distintas especies de bambú, y el bambú se puede propagar a bajo costo y de manera muy eficiente.

*El bambú posee una alta capacidad natural de auto renovación*

Un estudio realizado por la Universidad de Silvicultura del Suroccidente de China (Yang Yuming y Sun Maosheng, 2005) reveló que un grupo de *Dendrocalamus giganteus* con siete y nueve culmos puede generar 591 brotes nuevos de bambúes anualmente; y bajo un manejo normal y en condiciones naturales, el 51% de estos nuevos brotes madurarán, mientras que bajo mejores condiciones de sitio y con un manejo intensivo y un raleo racional, la tasa de maduración aumentará muchísimo. Por ejemplo, tomemos *Phyllostachys heterocycla* var. *pubescens* (bambú Moso): en una plantación establecida en febrero de 1959 en la granja forestal de Yixing, de la Provincia de Jiangsu, China, el número promedio de culmos nuevos gene-



**Figura 2.5.** *Chusquea mollis* – El bambú con las hojas más grandes del mundo (Ximena Londoño).



**Figura 2.6.** Vivero de bambú- propagación a través de esquejes del culmo (Zhu Zhaohua).

rados a partir de un solo bambú progenitor fue de 168 en solo 7 años (hasta 1965). Las características anteriores del crecimiento del bambú son las más apreciadas y mejor acogidas. Una vez sembrado, el bambú se puede auto reproducir cada año, y la plantación se puede cosechar parcialmente una vez al año para recaudar un mayor ingreso. La plantación también puede ayudar a mantener un sistema ambiental sostenible y estable. El bambú es una de las plantas leñosas de mejor auto renovación.

## 2.2. El bambú crece rápidamente y tiene una alta productividad y un alto valor económico

**!Es sorprendente! !El bambú puede crecer hasta 20 m en solo 50 días!**

### 2.2.1. El rápido crecimiento es una de las características notables del bambú

En China, cuando se habla de algo nuevo, tal como de una industria emergente nueva que se está desarrollando rápidamente, la gente dice que es como los “brotes de primavera después de la lluvia”, aunque cuando están bajo el suelo, las yemas laterales se toman un tiempo largo para emerger del rizoma y desarrollarse como brotes de bambú. Miremos por ejemplo el bambú moso: las yemas laterales generalmente se desarrollan y se convierten en yemas de brotes al final del verano y principios del otoño, y luego estos se transforman en brotes de bambú a inicios del invierno. Después de la latencia en el frío invierno, las yemas que producen los brotes continúan creciendo rápidamente debajo del suelo formando nuevos brotes de bambú que emergen a principios de la primavera. Este proceso toma entre 3-6 meses desde el momento



**Figura 2.7.** Plántulas de bambú cultivadas a partir de esquejes de culmo a los 40 días de edad (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.8.a.b.** Cultivo de tejido de bambú en invernadero (Zhu Zhaohua).

en que las yemas laterales se transforman en brotes de bambú bajo el suelo, mientras que solo se demora entre 45-55 días desde el momento en que los brotes de bambú surgen a la superficie del suelo y alcanzan su altura total de 7-10 metros. El tiempo para la emergencia de los brotes de bambú varía de acuerdo con la especie y con la estación. Para las especies de bambú simpodiales tropicales, tales como *Dendrocalamus giganteus*, que tiene una altura

promedio de 20 m, y un diámetro a altura del pecho (DBH) de 20 cm, se toma entre 50-60 días para que las yemas laterales se diferencien y se conviertan en brotes de bambú, y crezcan hasta emerger del suelo; y se tardan otros 40-50 días para que los nuevos brotes finalicen su crecimiento en altura. La velocidad del crecimiento es sorprendentemente alta. De acuerdo a trabajos de investigación, *Pletoblastus amarus* (Keng) Keng f.,



**Figura 2.9.** Vivero de *Indocalamus spp.* - propagación a partir de esquejes de rizoma (Jin We).

una especie monopodial, puede crecer hasta alcanzar 1.21 m de altura en solo un día (24 horas). Con frecuencia se reciben preguntas de amigos en el exterior que no están familiarizados con el bambú, tales como “¿Cuánto tiempo toma un bambú en crecer hasta ese tamaño?” La respuesta es: “unos 50 días”. Esta respuesta siempre recibe expresiones de asombro. En la Figura 2.17 podemos ver que *Phyllostachys praecox* solo necesita unos 2 meses para crecer hasta su altura final, y que luego se mantienen del mismo tamaño (altura y diámetro) hasta su muerte.

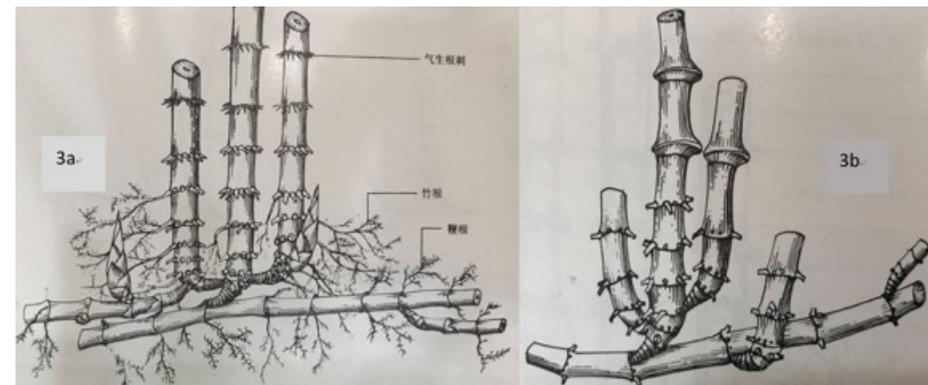
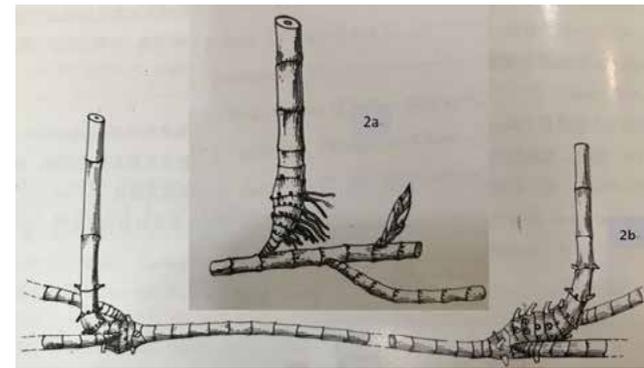
### 2.2.2. Rápida maduración de una plantación de bambú

Las plantaciones de bambú pueden madurar y ser bosques productivos en un periodo relativamente corto. El bambú Moso necesita

entre 8 y 10 años para madurar, siendo éste el periodo más largo que necesita una especie para madurar. Los cultivos para obtener brotes, como por ejemplo, *Phyllostachys praecox*, se tardan 4 años para madurar y ser productivos, mientras que los cultivos de especies de bambúes simpodiales necesitan entre 3-5 años.

### 2.2.3. Alta producción de biomasa

El crecimiento vigoroso de un bosque de bambú se conserva con una cosecha anual selectiva de un 20-25%. Cosechar de manera razonable no perjudica el crecimiento normal del bosque de bambú y preserva la capacidad de conservación del suelo, a la vez, mejora la sostenibilidad y los rendimientos unitarios del bosque. De acuerdo con las investigaciones Ma Naixun (2001), la biomasa de los culmos de bambú en general es relativamente alta, aunque varía entre especies



**Figura 2.10.** Tipos del rizomas en “American Bamboos”. Rizomas de bambúes simpodiales (arriba), monopodiales (medio), y amfipodiales (abajo) (Judziewicz et al., 1999, p.8, publicado con permiso de los autores).

(Ver Tabla 2.1). Los bosques de bambú no solo suministran culmos de bambú cada año, sino que también producen grandes cantidades de brotes comestibles como alimentos, con lo cual los árboles difícilmente se pueden comparar. En la India, la compañía

Grow More Bio-Tech Ltd ha sembrado 631 hectáreas de *Bambusa balcooa* para bioenergía, la biomasa anual promedio por encima del suelo es de unas 100 t/ha, y el total de esta biomasa aérea acumulada a 10 años puede ser de unas 926 t/ha.

### 2.2.4. Alto valor económico del bambú

*Cada parte del bambú es un tesoro de alto valor económico*

Tomando el bambú Moso como ejemplo, sus culmos, hojas, ramas, rizomas y raíces se pueden procesar para obtener distintos productos. El ingreso por venta de brotes de bambú algunas veces puede superar los ingresos totales obtenidos de los culmos, ramas y hojas. Muchos años de práctica en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, muestran que los beneficios económicos de los cultivos orientados puramente a la producción de culmos siempre son menores de aquellos orientados a la producción de culmos y brotes o de los cultivos orientados solamente a la producción de brotes (Ver Tabla 2.2) (Zhu Zhaohua, 2013).

#### Estudios de Caso

ESTUDIO DE CASO I: COMPARACION DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS GENERADOS ENTRE BAMBÚ Y OTROS CULTIVOS. El Prof. Zhu llevó a cabo una investigación en el 2003 y los resultados indicaron que los beneficios económicos del bambú son mayores a los del arroz paddy (Zhaohua, 2007). Ye Lian-



**Figura 2.11.a. b.** *Guadua angustifolia* propagada a partir de segmentos de ramas en Ecuador (Zhu Zhaohua).

gyou, agricultor del Condado de Anji, hace un buen manejo de los dos cultivos, bambú y arroz paddy, manejando 0.4 has de bambú Moso y 0.2 ha de arroz paddy. Las Tablas 2.3 y 2.4 muestran que el ingreso neto generado por el bambú Moso fue de 30,155 CNY/ha cada 2 años (15,077.5 CNY/ha/año), mientras que el ingreso neto generado por el cultivo de arroz paddy fue de 5400 CNY/ha/año. Por lo tanto, el ingreso neto generado con el bambú fue 2.79 veces más alto que el generado con el arroz.

ESTUDIO DE CASO I: COMPARACION DEL BENEFICIO ECONÓMICO ENTRE LOS BOSQUES DE BAMBÚ Y CULTIVOS. El Prof. Zhu llevó a cabo una investigación en 2003 y los resultados indicaron que los beneficios económicos del bambú son mucho mayores de los del arroz paddy. (Zhu Zhaohua, 2007. Tomado de un artículo sin publicar utilizado en el curso de capacitación "Evaluación sobre el Impacto de la Industria del Bambú en el Desarrollo Rural Sostenible del Condado de Anji", p. 38). Ye Liangyou, un agricultor del Condado de Anji en la Provincia de Zhejiang hace un buen manejo de los dos cultivos, del bambú y del arroz paddy. Manejó 0.4 has de bosque de bambú Moso, y 0.2 ha de campos de arroz paddy. Las Ta-



**Figura 2.12.a.b.** Propagación del bambú a partir de semilla, se muestran las semillas y las plántulas retoñadas (Sun Maosheng).

blas 2.3 y 2.4 muestran que el ingreso neto del bosque de bambú Moso fue de 30,155 CNY/ha cada 2 años, un año sí y un año no, v.g. 15,077.5 CNY/ha/año, mientras que el ingreso neto del campo de arroz paddy fue de 5400 CNY/ha/año. Por tanto el ingreso neto generado con el bambú fue 2.79 veces más alto que el generado por el paddy.

### ESTUDIO DE CASO 2. EL BAMBÚ COMO COMBUSTIBLE.

**El Bambú, con su gran potencial, se convertirá en una importante planta productora de energía en el futuro.**

Un reporte de *Grow More Biotech Ltd.* (Barathi, 2013), indica que 64.8-81.0 has de *Bambusa balcooa* pueden proveer materia prima para generar un millón de vatios de energía eléctrica al año. Para generar esta misma cantidad de vatios se necesitarían 400 ha de árboles maderables, o los residuos de más de 4000 hectáreas de heno cultivado. Por tanto, el bambú posee un gran potencial para utilizarse como planta bioenergética renovable.

*Los culmos del bambú son los principales recursos para el procesamiento industrial*

En el 2010 la producción de culmos de bambú Moso en China fue de 1.4 mil millones de varas, aproximadamente 24 millones de toneladas. Sin embargo, continúa habiendo escasez en el suministro de la materia prima de bambú debido al rápido desarrollo del sector. Por ejemplo, en el 2010 el área total cultivada con bambú Moso en el Condado de Anji era de 52,000 hectáreas y la producción total de culmos fue de 25 millones de varas, pero el consumo real total fue de 130 millones de varas debiéndose importar el 82% de la materia prima de otras provincias y condados cercanos. El precio de la materia prima ha estado aumentando año tras año.

El incremento del valor de los culmos de bambú Moso en el Condado de Anji indica que la producción de culmos y brotes de bambú puede generar una enorme riqueza para la gente. En el 2010, el valor total aportado por el sector bambú en Anji fue de 13 mil millones de CNY (USD\$1,985 billones). En el mismo año, la producción total



**Figura 2.13.** Plántulas de bambú cultivadas a partir de semilla (Sun Maosheng).



**Figura 2.14.** Grandes daños provocados por tormenta de nieve en el 2008 en Zhejiang, China (Lin Hai, presidente de Dasso, Provincia de Zhejiang, China, 2014).



**Figura 2.15.** Recuperación después de un año de los bambús partidos en la gran nevada de 2008 en Zhejiang, China.

en China de paneles de bambú fue de 3.58 millones de toneladas, de pisos de bambú 1.11 millones de m<sup>3</sup>, de productos para uso diario fue de 3.37 millones de toneladas, de pulpa de bambú fue 2.17 millones de tone-

ladas, de piezas de muebles de bambú fue 11.25 millones, y de productos de fibra de bambú 0.12 millones de toneladas. El valor total de la industria del bambú en China en el 2010 fue de 117.3 mil millones de CNY

(USD\$18.2 billones), el cual incrementó a 167.1 mil millones de CNY (USD\$26.95 billones) en 2013. Se estima para el 2020 que el valor total del sector industrial del bambú en China alcance 300 mil millones de CNY, lo que sería 2.6 veces mayor que el valor del 2010 (datos de la Administración Estatal China de Silvicultura, 2013).

Para concluir, como una alternativa a la madera, el bambú plantea un potencial enorme en campos tan diversos como paneles ingenieriles, papel y pulpa, muebles y construcción. Especialmente las aplicaciones del bambú como panel laminado y como madera prensada, han hecho posible que reemplace ampliamente a la madera. La tecnología de prensar el bambú ha hecho que sea posible prensar la materia prima y transformarla en madera de bambú con un desempeño igual a la madera producida a partir de árboles, y además fabricar casi todos los productos que se fabrican con la madera. Para 2012, China tenía 150 líneas de producción de madera prensada de bambú, cada una con una capacidad anual de producción de 4000 m<sup>3</sup>, y un consumo anual total de culmos de bambú Moso de 20,000 toneladas.

*A partir del bambú se pueden obtener una gran cantidad de alimentos orgánicos*

**Una villa de campesinos en el Condado de Lin'an, Provincia de Zhejiang logró el récord de ingreso de USD\$100,000 por hectárea/año por producción de brotes de bambú.**

La mayoría de las especies de bambú producen brotes comestibles, muchos de los cuales son orgánicos pues provienen de bosques naturales o de plantaciones de bambú donde no se usan fertilizantes químicos o pesticidas.

Los brotes de bambú contienen vitaminas, aminoácidos, celulosa y muchas otras trazas de elementos que son buenos para el cuerpo humano. Los brotes de bambú se sirven como un plato apetitoso de verduras en muchos países, especialmente en China, Japón y varios países del Sureste Asiático. Los estudios han mostrado que son una verdura ideal, pues tienen alto contenido de proteína (2-4%), de amino ácidos, bajo contenido de grasa, alto contenido de fibras y minerales. Los brotes de bambú de algunas especies, especialmente los del bambú Moso, son ricos en selenio (0.058-2.65 µg/g) uno de los elementos esenciales para la vida, que falta en muchas regiones del mundo.

Aunque muchas especies del bambú producen brotes comestibles, las más conocidas se pueden incluir en cuatro grupos:

1. Las especies del género *Phyllostachys* son excelentes para la producción de brotes, entre éstas ellas están: *Phyllostachys acuta*, *Ph. edulis* (= *Ph. heterocycla* var. *pubescens*), *Ph. violascens* (= *Ph. praecox*), *Ph. prominens*, *Ph. vivax*, *Ph. robustiramea*, *Ph. dulcis*, *Ph. elegans*, *Ph. glabrata*, *Ph. flexuosa*, *Ph. glauca*, *Ph. aurea* (bambú monopodial que puede cultivarse en áreas tropicales), y *Ph. nuda*, a partir del cual se prepara "Tian Mu" (brote de bambú seco).

2. Las especies simpodiales del género *Dendrocalamus* entre las cuales se incluyen: *Dendrocalamus latiflorus*, *D. asper*, *D. brandisii*, *D. giganteus*, *D. membranaceus* y *D. hamiltonii* var. *hamiltonii* (= *D. semiscandens*).

3. Especies comestibles de importancia también son: *Fargesia canaliculata* la cual crece en las altas montañas y la consumen con gusto tanto los pandas gigantes como los humanos, *Bambusa oldhamii* (= *Dendrocalamus oldhamii*) conocido también como brote en forma de herradura, *Chimonobam-*

*busa quadrangularis*, cuyo culmo es cuadrado, *Indosasa sinica*, bambú monopodial que se cultiva en las regiones tropicales montañosas; *Schizostachyum funghomii*, bambú muy común y silvestre del trópico, y *Melocalamus arrectus*, bambú trepador.

4. Especies de bambúes tropicales pertenecientes al género *Bambusa* como *B. blumeana* también son comestibles. Estudios recientes en Chile muestran que *Chusquea culeou*, que se cultiva en América Latina y posee un culmo sólido, también produce brotes comestibles (ver Fig. 2.28) (Zhu Shilin y Ma Naixun, 1993).

En China la industria de los brotes de bambú se ha desarrollado a la par con



**Figura 2.16.** *Dendrocalamus giganteus* en la Provincia de Yunnan, China. (Zhu Zhaohua)

la industria de procesamiento de culmos. En 2010, China producía alrededor de 5.5 millones de toneladas de brotes de bambú fresco, la mayoría (casi el 70%) se vendía directamente en mercados locales y domésticos, exportándose algunos pocos brotes frescos a Japón, Corea del Sur y los países del Sureste Asiático. Aproximadamente el 30% de los brotes frescos se procesaban para elaborar productos en conserva tales como brotes hervidos, enlatados, secos, fermentados e instantáneos; un 40% de los brotes en conserva se exportaban a los mercados internacionales y el 60% restante se vendía en el mercado interno. En 2011 la producción total de brotes de bambú preservados de China fue de 1.66 millones de toneladas (información tomada de la Administración Forestal Estatal de China para el 2013).

El Condado con mayor producción de brotes preservados de China es el de Lin'an, Provincia de Zhejiang, allí las plantaciones sembradas para la producción de brotes cubren 35,000 has. En 2011 la producción total de brotes frescos de bambú de Lin'an fue de 220,000 toneladas, con un valor total alcanzado de 920 millones de CNY y con una producción total del sector de brotes frescos, incluyendo el valor de los productos procesados, de 2.2 mil millones de CNY. Las especies dominantes empleadas para producir brotes de bambú en Lin'an son *Phyllostachys vivax*, *Ph. praecox*, *Ph. prominens* y *Ph. nuda*.

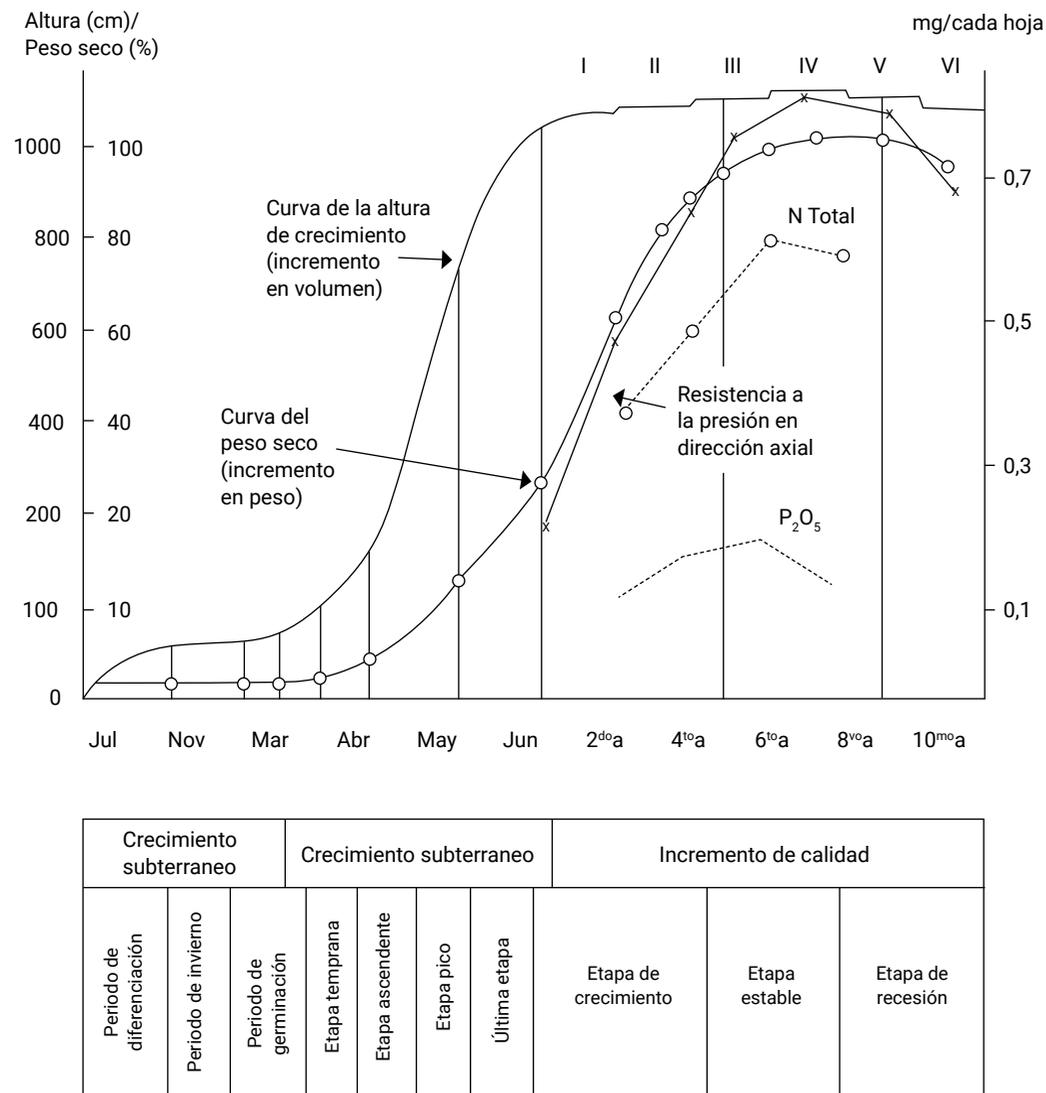
En Lin'an, el área promedio utilizada por un agricultor para cultivar brotes de bambú es relativamente pequeña, menos de 0.5 ha en la mayoría de los casos, e inclusive algunos tienen menos de 0.1 ha. Sin embargo, los beneficios económicos generados por producir brotes de bambú son bastante altos. Las estadísticas muestran que en Lin'an el ingreso neto generado por el bambú puede alcanzar los 450,000 CNY por hectárea, siendo en algunos casos hasta 700,000 CNY/ha; este incremento en la productividad ocu-



**Figura 2.17.** *Phyllostachys praecox* en la Provincia de Zhejiang, China. (Zhu Zhaohua)

re cuando se aplican técnicas de cobertura del suelo ya que se incrementa la producción de brotes. En 2010 en Lin'an había 11,000 productores de brotes de bambú que percibían ingresos por la venta de brotes frescos mayores de 10,000 CNY, 4000 agricultores con ingresos de más de 20,000 CNY, 180 productores con ingresos mayores de 50,000 CNY, 120 agricultores con ingresos mayores de 100,000 CNY, y tres productores con ingresos mayores de 200,000 CNY. Por lo tanto, la industria del bambú se ha convertido en una de las industrias principales de Lin'an contribuyendo con la mitigación de la pobreza (Zhu Zhaohua, 2009. (Tomado de un artículo sin publicar utilizado en los cursos de capacitación "Participación Múltiple en el Desarrollo de la Industria de los Brotes de Bambú en Lin'an").

En Tanzania los agricultores usan técnicas tradicionales para producir vino con el jugo de los brotes de *Oxytenanthera abyssinica*. Primero cosechan la mayoría de los culmos de una mata, dejando algunos en pie, ubicados a cierta distancia el uno del otro. Cuando los nuevos brotes emergen y éstos alcanzan entre los 10 y 15 cm, los agricultores cortan las puntas tiernas para permitir que drene su jugo. Luego, empleando una vaina de bambú o sus hojas, transportan el jugo hasta un contenedor fabricado especialmente con los entrenudos del bambú. Para que los jugos continúen fluyendo, los agricultores deben cortar las puntas de los brotes hasta tres veces en el día: mañana, tarde y noche. Cada brote puede generar 2 kg de jugo cada 24 horas, y el jugo se puede recolectar del mismo brote durante 30 días. Aunque se corte la punta del



**Figura 2.18.** Proceso de crecimiento del bambú Moso (*Phyllostachys edulis*).  $P_2O_5$  indica el contenido de fosfatos; 2<sup>do</sup> hasta 10<sup>mo</sup> indican años (Modificado de Wu Danren, 1999, p. 84)

brote, éste sigue creciendo. El jugo se puede usar el mismo día sin procesar como bebida o como salsa para ensaladas. Al segundo día, por medio de fermentación natural, éste se convertirá en un vino con bajo contenido de alcohol, parecido al vino de arroz glutinoso de China. El contenido de alcohol aumenta de acuerdo con el tiempo de almacenamien-

to. Según su gusto, los agricultores pueden decidir el tiempo de fermentación.

En China la gente es consciente del alto contenido de fibra que tienen los brotes de bambú, los usan en su dieta diaria y producen alimentos harinosos, tales como galletas con alto contenido de fibra usando almidones de otros cultivos.

### Diversos usos de las hojas foliares del bambú

El uso de las hojas del bambú para con fines medicinales y alimenticios tiene una larga historia en China. En la antigüedad las propiedades medicinales de las hojas del bambú eran cuidadosamente registradas en muchas farmacopeas tales como la de Huang Gongxiu "*The Truth Seeking Materia Medica of China* (Ben Cao Qiu Zhen) (AD 1769) que describe el modo como las hojas de bambú bajan la fiebre, moderan el vaso, y reducen la flema, la tos, y los efectos de un derrame paralizante. Entre las muchas partes del bambú que aparecen referenciadas con propiedades medicinales en la *Farmacopea de la República Popular de China* (o *farmacopea China*) están

las hojas del bambú. La savia del bambú, un líquido natural producido al calentar los culmos frescos, y las astillas extraídas de la parte amarilla de la capa interna de las paredes de los culmos, también se consideran materiales medicinales tradicionales importantes. Por ejemplo, al Profesor Zhu le practicaron una cirugía de corazón en 2006, a consecuencia de la cirugía, presentó tos muy fuerte que la medicina occidental y los antibióticos no ayudaron a detener; al final, la tos se controló utilizando la savia del bambú.

El Ministerio de Salud de China ha incluido las hojas del bambú en su lista de plantas naturales con usos tanto medicinales como alimenticios. Las hojas del bambú también se usan como forraje para animales



**Figura 2.19.** Cultivo de bambú en India de 2 años de edad con fines bioenergéticos que puede generar 100 toneladas de biomasa ha/año (Barathi, 2013, autorización personal).



**Figura 2.20.** Cultivo de bambú con 8 meses de edad para producción de energía en India (Barathi, 2013, autorizado).

y para producir concentrado para ganado y para aves. Las hojas del bambú son el alimento principal de los pandas gigantes. En China existen unas 47 especies de bambúes en 10 géneros que son un buen alimento para los pandas gigantes; entre las especies se incluyen especies monopodiales, simpodiales, y especies alpinas distribuidas en zonas subtropicales y templadas (con estaciones).

Los estudios sobre los componentes medicinales activos de las hojas del bambú revelan que son ricas en flavonoides y otros ingredientes activos. La cantidad de flavonoides contenidos en las hojas de bambú se puede comparar con la del *Ginkgo biloba*, a partir del cual se produce un famoso fármaco reductor de lípidos. Los extractos de las hojas del bambú tienen buenos efectos contra los radicales libres, actuando como

**Tabla 2.1.** Variación de la biomasa anual a partir de culmos según la especie (Ma Naixun, 2001)

Especie de bambú	Biomasa anual de culmos (Ton/ha)
<i>Pseudosasa amabilis</i>	15-20
<i>Pleioblastus amarus</i>	20
<i>Phyllostachy edulis</i> (Bambú Moso)	30-40
<i>Bambusa pervariabilis</i>	40-45
<i>Dendrocalamus membranaceus</i>	40-50
<i>Bambusa rigida</i>	45-50
<i>Bambusa chungii</i>	60-80
<i>Dendrocalamus giganteus</i>	80-100

agentes antioxidantes y anti envejecimiento, y sirven para reducir los lípidos en sangre y el colesterol. Las hojas del bambú poseen un gran valor y un gran potencial como alimento (arroz con hojas de bambú), bebida (cerveza con flavonoides, té de hojas de bambú), medicina, y como se mencionó anteriormente, también se usan como forraje y concentrado para animales (Zhang Ying y Tong Lili, 1997).

El Condado de Anji está calificado como uno de los primeros en el uso del follaje del bambú. Más del 70% de las hojas y ramas de bambú se recogen y se utilizan en su totalidad.

Para evitar que el bambú se dañe con la nieve, cada otoño los agricultores de Anji cortan la parte apical de los culmos que emergen nuevos ese año, y recogen el apice, las ramas y las hojas. Las ramas con follaje se colocan en un dispositivo sencillo que

las desfolia. En Anji la producción anual de hojas puede alcanzar las 30,000 toneladas, y éstas se usan para tres fines principales:

1. Como cobertura del suelo en las plantaciones de *Phyllostachys praecox* para facilitar la emisión temprana de brotes. Para cada hectárea plantada se necesitan aproximadamente 6 toneladas de follaje de bambú.
2. Para ser enviadas a las compañías de biotecnología que extraen los flavonoides para usos medicinales, y;
3. Para exportar como alimento para pollos.

En 2005 el precio del follaje de bambú en el Condado de Anji alcanzó los 500-600 CYN/tonelada. En el 2017, la oferta de hojas del bambú no alcanza a abastecer el mercado y sus precios aumentan continuamente.



**Figura 2.21.** Cultivo de bambú Moso orientado hacia la producción de culmos (*Phyllostachys edulis*) (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.22.** Cultivo de bambú orientado a la producción de brotes (Zhu Zhaohua).

#### Uso de las ramas del bambú

Generalmente las ramas del bambú se dejan en el campo después de la cosecha, pero se deben recoger para evitar que promuevan la aparición de plagas y enfermedades y facilitar las actividades de manejo. Antes de 1980, los agricultores recogían la mayoría de las ramas, pero a partir de esa fecha, las ramas se usan en su totalidad. De acuerdo con las estadísticas del 2005, Anji produjo 80,000 toneladas de ramas, y su precio osciló entre 700-850 CNY/Ton. De ese total, 50,000 toneladas correspondían al ápice del bambú cortados en los nuevos cultivos para evitar el daño por nevadas, y 30,000 toneladas corresponde a ramas viejas recogidas de los bambús cosechados. Las ramas del bambú son un material ideal para fabricar escobas y escobones. El Condado de Anji

tiene 200 fábricas procesadoras de ramas, que producen más de 8 millones de escobas y escobones de bambú anualmente. El valor del producto alcanza los 190 millones de CNY (USD\$30.6 millones).

#### Usos de rizomas, raicillas y de la base de los culmos del bambú

Después de la cosecha la parte basal del culmo se elimina (generalmente 30 - 40 cm) convirtiéndose en material de desecho, debido a que los entrenudos son muy cortos, por lo que no son aptos para ser procesados en la fabricación de pisos, ni para partirlos en tiras para elaborar productos tejidos. En el pasado solo se podían usar como leña, pues para ese uso sus paredes gruesas y alta densidad los ponían en una situación de ventaja.

Anualmente Anji produce 30,000 toneladas de desechos. Usualmente el peso de la base del culmo oscila entre 8-9% del peso total. Hoy en día, las compañías que producen carbón compran esta parte para producir carbón a un precio entre 200-300 CNY/ton. La parte basal del culmo también incluye una parte del rizoma, la cual está conectada al rizoma por el cuello (en China le dicen "tornillo"). Después de cosechar el culmo se desentierran los rizomas para dar mayor espacio de crecimiento a los nuevos brotes. Las partes que se desentierran constituye un buen material para artesanías, tales como las tallas. En China y en algunos de los países de América Latina, como Colombia, se producen productos artísticos exquisitos con el rizoma del bambú.

Los rizomas de bambú se usan para elaborar obras de arte y artesanías. En Anji hay once fabricas especializadas en transformar los rizomas, y sus productos incluyen manijas y botones para bolsos o carteras, y otros productos artesanales. Una de las especies ampliamente distribuidas en América Latina es la *Guadua angustifolia* (Guadua), una especie simpodial, cuyo rizoma se asemeja mucho a un cocodrilo. Muchos artesanos han encontrado que el rizoma de la Guadua es un material muy bueno para fabricar artesanías y obras de arte. Las raíces adventicias que se desarrollan en los rizomas también se pueden usar para elaborar artesanías y utensilios tales como escobillas para limpiar ollas. Estas se cosechan y venden en grandes cantidades en Anji.



**Figura 2.23.** Cultivo de bambú orientado a la producción de brotes (Wang Kuihong, 2011)

**Tabla 2.2.** Características de las plantaciones de bambú Moso (*Phyllostachys edulis*), para obtener culmos, culmos y brotes o solamente brotes. (Dato de Zhu Zhaohua, 2013).

Principales características	Producción de culmos	Producción de culmos y brotes	Producción de brotes
Densidad	3000-4000/ha	2300-2500/ha	1500-1800 /ha
Intensidad de Manejo	Aflojar el suelo y deshierbar una vez cada 2 años. Fertilización: 1 vez al año; sin riego.	Aflojar el suelo y deshierbar una vez al año. Fertilización: 2 veces al año; riego	Aflojar el suelo y deshierbar veces al año. Fertilización: 3 veces al año; instalar sistema de riego
Ingresos (se toma como ejemplo Anji)	18,000 -23,000 CNY/2 años/ha (USD\$2951-3770)	52,500 -75,000 CNY/2 años/ha (USD\$8,607-12,295)	80,000 -120,000 CNY/2 años/ha (USD\$13,114-19,672)
Edad de cosecha	Más de 5 años	Menos de 5 años	Menos de 4 años
Costo invertido como % del ingreso	20-25%	30-35%	40-45%

**Tabla 2.3.** Análisis de egreso e ingreso en un cultivo de bambú de 0.4 ha manejado por Ye Liangyou, 2001-2002 (Zhaohua, 2007)

Insumo	Egresos (CNY/0.4 ha)	Egresos (CNY/ha)	Producto (s)	Ingresos (CNY/0.4 ha)	Ingresos/ha
Días de trabajo (en 2 años)	148	370	culmo	7400	18500
Salario (CNY)	4440	11100	Ramas, ápices y hojas caulinares	1000	2500
Fertilizante (CNY)	1400	3500	Brotes de invierno	4390	10975
—	—	—	Brotes de primavera	2390	5975
—	—	—	Rizomas	2870	7175
Total	5840	14970	Total	18050	45125
Ingreso Neto (CNY) = Ingresos netos – egresos netos CNY/2 años/ha				12210	30155

**Tabla 2.4.** Análisis de egresos e ingresos en 0.2 ha de cultivo de arroz paddy manejado por Ye Liangyou, 2001-2002 (Zhaohua, 2007)

Ingresos	Egresos para 0.2 ha	Egresos (CNY/ha)	Producto	Ingresos CNY/ 0.2 ha	Ingresos CNY/ 1 ha
Suelo	210	1050	Arroz paddy	1800	9000
Semilla	60	300	Paja	300	1500
Fertilizante	150	750	—	—	—
Manejo	240	1200	—	—	—
Pesticidas	60	300	—	—	—
Cosecha	300	1500	—	—	—
Total	1020	5100	Total	2100	10500
Ingreso neto (CNY) = ingresos totales – egresos totales CNY/ha/año				1080	5400

Vale la pena mencionar que, en general, las partes del bambú mencionadas arriba, se consideraban anteriormente desechos, sin embargo, hoy en día se extraen del subsuelo y se procesan para fabricar artesanías valiosas. No solo los desechos se convierten en tesoros, sino que la remoción de los rizomas viejos ayudan a aflojar el suelo, aumentando su permeabilidad, previniendo la degeneración del cultivo y promoviendo su renovación.

#### Uso del segmento superior y de las hojas caulinares del bambú

SEGMENTO SUPERIOR. La parte superior del culmo de un bambú no se puede usar para procesar paneles ni esteras debido a su pequeño diámetro y a sus paredes delgadas. Anualmente en las fábricas de procesamiento primario de Anji se generan 40,000 toneladas de segmentos superiores que se consideran material de desecho. Sin embargo, estos dese-

**Figura 2.24.** Planta generadora de energía en la India utilizando la biomasa del bambú (Barathi, 2013).**Figura 2.25.** Secado natural de *Guadua angustifolia* en Ecuador (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.26.** Tractor cargado de Bambú, en Lin'an, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.27.** Brotes enlatados de *Chusquea culeou* con comida de mar (Chile) (Zhu Zhaohua).

chos los usan para fabricar andamios, palillos chinos, palillos de mesa, y cercas. El precio en el mercado de las partes superiores del bambú Moso fluctuaba en 2005 entre 400-500 CNY.



**Figura 2.28.** Bosque natural de *Chusquea culeou* en Chile (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.29.** Plantación de *Oxytenanthera abyssinica* cultivada para producir vino en Tanzania (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.30.** En Tanzania, la producción de jugo de bambú se induce al cortar el ápice de los brotes. Después de fermentarlo de manera natural, se convierte en vino (Zhu Zhaohua).

**HOJA CAULINAR.** Las hojas caulinares son las estructuras que envuelven los brotes nuevos del bambú, las cuales se desprenden cuando los brotes se desarrollan y los culmos alcanzan su tamaño completo. Las hojas caulinares o vainas se pueden usar como alimento para ganado. En Lin'an, Provincia de Zhejiang, las vainas frescas de los brotes de bambú se usan como alimento para vacas lecheras. Estas se les puede dar frescas o fermentadas, o como concentrado. A principios del verano, cuando se caen las hojas caulinares de los nuevos brotes de bambú, los agricultores las recogen y las venden en el mercado. Se usan principalmente como

relleno para cojines de sofás, para fabricar cajas de snacks, y para el procesamiento y producción de pulpa y de artesanías. El valor generado al utilizarse las hojas caulinares del bambú puede alcanzar los 1000 CNY/ha cada dos años.

Vemos que el bambú es un tesoro que tiene un gran potencial de desarrollo. Su valor económico real depende de la innovación en sus usos, la explotación de su potencial y la creatividad para desarrollar productos nuevos. Este proceso puede repetirse al infinito.

Un ejemplo sorprendente del uso del bambú se encontró en la Provincia de Sichuan, China. En los años 1990, un maestro artesano del bambú, Chen Yunhua, del Condado de Qingseng trabajó con seis de sus aprendices durante más de un año, utilizando más de 200 millones de tiras finas de bambú tejiendo una obra maestra. Esta tenía 5 metros de largo e imitaba una famosa pintura antigua de la Dinastía Song (AD 960-1279): *A lo largo del Río durante el Festival Qingming (Qing Ming Shang He Tu)*. La obra contiene más de 800 retratos de personas y más de 200 animales. Sin embargo, su peso total es menor de 300 g y su grosor es el de una piel de cebolla, tan suave como la seda, y tan auténtica como la pintura original. Un hombre de negocios de Taiwan compró esta pieza de arte a un precio de 1.06 millones de CNY (USD\$171,000). La materia prima usada para esta obra no pesaba 100 kg y provenía de una especie de bambú simpodial local de tamaño mediano de amplia distribución: *Bambusa emeiensis*. Algunas de las características de esta especie son: entrenudos largos, nudos uniformes y lisos, paredes delgadas y culmos fáciles de partir. Existen muchas especies de bambúes con propiedades similares en casi toda el Asia. La clave es tener ciertas capacidades y habilidades para transformar esos bambúes.

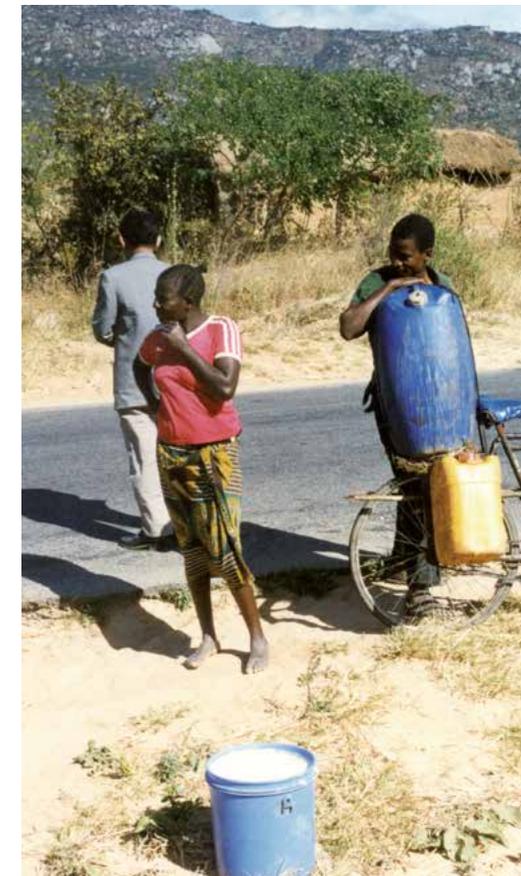
## 2.3. El bambú es un integrante importante del ecosistema

### 2.3.1. El bambú posee una gran capacidad para conservar el agua y el suelo

El bambú posee una gran capacidad de adaptación, por lo que es perfectamente apto para la conservación de cuencas pequeñas, riberas de ríos, reservorios de agua y laderas con altos problemas de erosión de suelo y agua; el bambú puede ser especialmente eficaz para sostener las riberas de los ríos en áreas montañosas. De acuerdo con investi-

gación realizada por el Colegio Forestal de Fujian, en un bosque de bambú Moso, el 38-46% de cada metro cúbico del subsuelo está ocupado por el sistema rizomático del bambú, que incluye rizoma y raíces adventicias. La investigación también ha encontrado que la capacidad de fijación del suelo de una plantación de bambú Moso es 1.5 veces mayor que la del *Pino massoniana*, la capacidad para absorber la precipitación es 1.3 veces mayor a la del abeto chino (*Cunninghamia lanceolata*), y la capacidad de conservación de agua es 30-35% mayor que la del abeto chino. En general, la capacidad de conservación de agua de un cultivo de bambú Moso podría ser 1.5 veces más que la del abeto Chino.

Otras investigaciones han revelado que un bosque mixto, donde hay bambú y otras especies de árboles, tiene mejor desempeño en la protección integral del medioambiente que un bosque en el que solamente hay bambú. Una plantación nueva de bambú es fácil de establecer y alcanza su madurez en 5 años. Con un manejo adecuado se pueden cosechar el 25% de sus culmos anualmente. Además de los culmos ofrece brotes de bambú como alimento. Una plantación/bosque de bambú con buen manejo puede proveer beneficios económicos continuamente, a la vez que suministra y aumenta los servicios ecosistémicos sostenibles. El bambú posee gran capacidad de auto-regeneración, puede revivir y desarrollarse como cultivo después de cada aprovechamiento, e inclusive después de ser incendiado. Esto constituye una diferencia importante con los árboles, que después de talados necesitan varias décadas como mínimo para recuperar su capacidad en aspectos relacionados con servicios ecosistémicos y con la generación de beneficios económicos. El bambú puede desempeñar un papel esencial en la protección de las riberas de los ríos, como bosques protectores, y en el manejo de cuencas.



**Figura 2.31.** Vendedores de vino de bambú a borde de carretera (Zhu Zhaohua).

### 2.3.2. El bambú y el cambio climático

**El área total cubierta por bambú en China representa el 2.78% del área total forestal del país, sin embargo, los bosques de bambú absorben el 11.6% del carbono total**

Debido a su rápido crecimiento y alto contenido de biomasa, el bambú tiene un potencial de absorción de carbono mucho mayor que el de otras plantas. En general, la capacidad del bambú para absorber dióxido de carbono y liberar oxígeno es 35% más alta que la de los árboles. Además, el carbono almacenado en el bambú puede durar varias décadas en la forma de productos duraderos con alto valor, tales como viviendas, muebles, paneles, fibras, esteras, artesanías, etc. Por lo

tanto, el desarrollo del bambú puede contribuir a prevenir el efecto invernadero y a combatir el cambio climático (Joshi, 2013).

Veamos como ejemplo el caso de China, donde se le da gran importancia al desarrollo del sector bambú. El área cubierta por bambú en China ha aumentado de 2.87 millones de hectáreas en los años 1950 a 5.38 millones de hectáreas en 2010, de las cuales 3.87 millones de hectáreas son de bambú Moso. El bambú suministra el equivalente al 15% del recurso maderable total de China, y ocupa únicamente el 2.78% del área forestal total de China. De acuerdo con estudios sistemáticos realizados por Zhou Guomo y Shi Yongjun (2012), el carbono total almacenado en los bosques de bambú aumentó de 286.60 Tg C en los años 1950, a 672.79 Tg C en 2008, lo que representa el 11.6% del almacenamiento total de carbono forestal.



**Figura 2.32.** Hojas de bambú removidas de sus ramas. Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.33.** Bebidas que contienen flavonoides de bambú (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.34.** Ramas de bambú listas para ser transportadas a la fábrica. (Anji, Provincia de Zhejiang, China) (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.35.** Ramas de bambú transformadas en escobas. Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.36.** Distribución de los rizomas en una plantación de *Guadua angustifolia* en Colombia (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.37.** Hermosos rizomas de *Guadua angustifolia* en Colombia (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.38.** Artesanías elaboradas en rizomas de *Guadua* en Costa Rica (I.V. Ramanuja Rao)



**Figura 2.39.** Artesanías elaboradas a partir de rizomas de *Guadua* en Ecuador (Zhu Zhaohua).

Aunque los bosques de bambú solo corresponden al 2.78% del área total de bosques en China, el aumento anual del área sembra-

da en cultivos de bambú ha aumentado de 50,000 has en los años 1980 a 100,000 has después del 2010. Investigaciones revelan que el bambú puede secuestrar más carbono cuando la cosecha y producción de brotes se hace de manera tecnificada.

Los cultivos de bambú Moso cosechados periódicamente acumulan 1.34 veces más carbono que las plantaciones de abeto Chino, principal especie maderable de China, con rotación de 20-30 años entre cosechas, y 1.87 veces más que el *Pinus massoniana* con rotación de 60 años. La capacidad de absorción de carbono del *Dendrocalamus latiflorus* es equivalente a la de un eucalipto de crecimiento rápido. El carbono almacenado en un cultivo de bambú cosechado anualmente es en promedio un 20-25% del total del carbón depositado en el cultivo, mientras que en promedio, un 37% de carbono es transferido de la materia prima a los productos de bambú.



**Figura 2.40.** Artesanías elaboradas a partir de hoja caulinar de bambú Moso (Jin Wei)



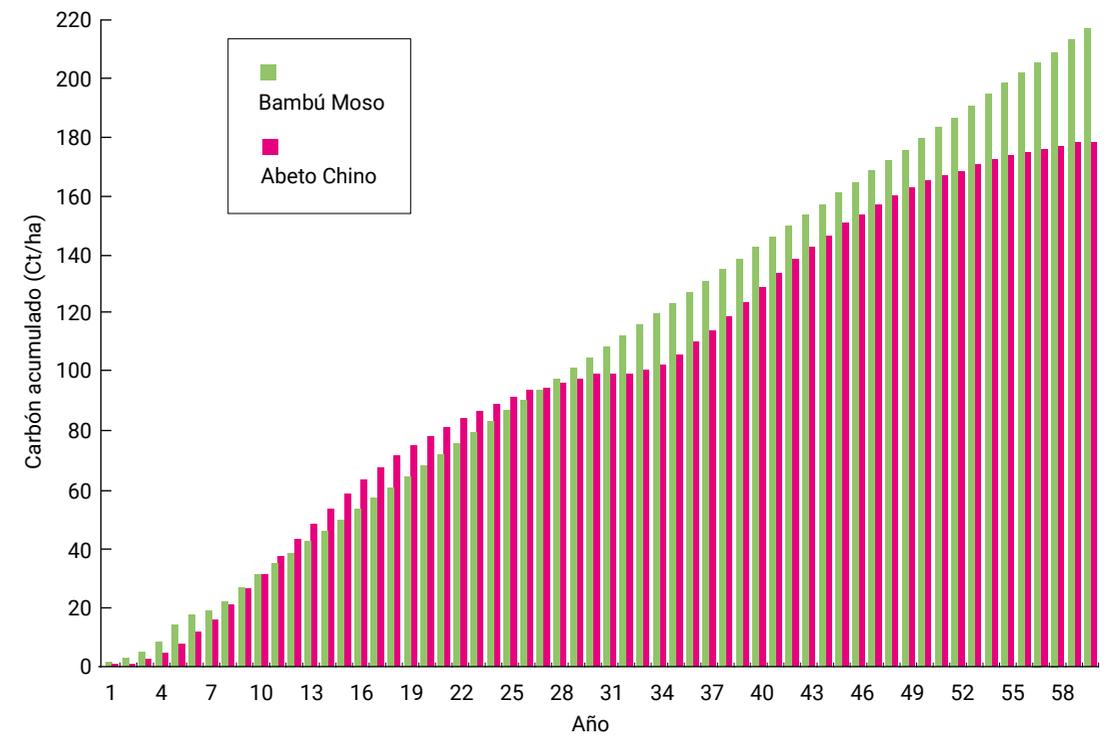
**Figura 2.41.** Utensilios de uso diarios fabricados con hojas caulinares de bambú Moso (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.42.** *Bambusa textiles* sembrado para conservar las riberas del río, Guangning, Provincia de Guandong, China. (Foto de la oficina de Silvicultura, Condado de Guangning, Provincia de Guandong, China).



**Figura 2.43.** Distribución de rizomas y raíces adventicias del bambú Moso (Lin Hai, Provincia de Zhejiang, China).



**Figura 2.44.** Comparación del carbono acumulado entre un cultivo de bambú Moso y uno de abeto Chino durante 1-60 años de manejo (Li Yanxia, INBAR).



**Figura 2.45.** Bosque mixto de bambú y árboles maderables, Laos. (Zhu Zhaohua).

### 2.3.3. Modelo de manejo más estable para el ecosistema bosque de bambú

En la mayoría de los casos el bambú crece en bosques naturales mezclado con otras especies de árboles. Cuando el bambú se maneja apropiadamente (realizando una cosecha oportuna y razonable) puede mantener una alta productividad, si está adaptado a las condiciones del sitio, aun cuando esté bajo un manejo extensivo. Además, lo afectan pocas plagas y enfermedades, de modo que todo el ecosistema puede estar en equilibrio con el bambú y con los otros árboles. Para el desarrollo de las plantaciones, cuando las plantaciones están recién establecidas y el bambú es joven, usualmente se hace un cultivo intercalado entre el bambú con otra especie con el fin de crear un ambiente de crecimiento más adecuado, mejorar el suelo y poder aumentar el ingreso de los campesinos. Estos cultivos

pueden ser frijol, maní, papas, plantas medicinales, plantas ornamentales, etc. El bambú Moso y otras especies de bambús subtropicales usualmente se intercalan con otros cultivos durante los primeros 5 años después de sembrados, mientras que las especies de bambús tropical generalmente se intercalan con otros cultivos durante los primeros 1-3 años. En los cultivos para producción de brotes de bambú la siembra intercalada con otros cultivos se hace durante los primeros 2-3 años.

A partir de los años 1980, en China se le dio mayor atención al desarrollo de los bosques de bambú. Se realizaron cuantiosas inversiones para establecer grandes áreas en mono cultivos de bambú de alto rendimiento, alta densidad e intensivo manejo. Como resultado a esta estrategia hubo una disminución en la productividad de los bosques de bambú y ataques frecuentes de plagas y enfermedades. Las lecciones aprendidas es que se le debe dar mayor atención a la sostenibilidad del ecosistema bambú, y fomentar los bosques mixtos de bambú con otros árboles maderables.

## 2.4. Los materiales de bambú poseen ciertas ventajas sobre los de madera, porque pueden reemplazarlos y reducir a la vez la deforestación

### 2.4.1. Estructura y principales características de los materiales de bambú

Con frecuencia se dice que el bambú puede reemplazar la madera y a veces posee ciertas ventajas sobre ella, e inclusive se pueden fabricar con bambú productos que no se pueden fabricar con madera. Sin embargo, el bambú tiene una serie de problemas durante el procesamiento, al presentar una alta vulnerabilidad al ataque por insectos y hongos, diámetros pequeños y se raja fácilmente. Estos problemas se



**Figura 2.46.** Plantación mixta de bambú Moso con árboles de hoja ancha (*Sassafras tzumu*) en la Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.47.** Cultivo asociado de té y *Phyllostachys vivax*, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).

deben resolver a través de tratamientos y procesos comparativamente más complejos. Las ventajas y defectos mencionados arriba están determinados por las características naturales y por la estructura de los materiales de bambú.

#### Características morfológicas del bambú

La forma del bambú es muy distinta a la de los árboles. El rizoma es la parte subterránea del bambú y el cuello del rizoma conecta al rizoma madre con el nuevo brote; esta parte está compuesta por más de una serie de entrenudos cortos. El conjunto que se forma entre el cuello del rizoma, el cuello del culmo y el ri-

zoma en si, se conoce como la bola del rizoma de bambú. El culmo del bambú, que es la porción aérea, está compuesta de tres partes: cuello del culmo, nudos y entrenudo. Los culmos normalmente son rectos y huecos, y poseen nudos y entrenudos. En la parte superior del culmo hay ramas con follaje. Usualmente en el género *Phyllostachys* hay dos ramas por nudo, y entre las ramas axiales están los entrenudos.

#### Estructura interna del bambú

En gran medida el término “materia prima de bambú” hace referencia a los culmos, que es la parte del bambú de mayor valor. La mayoría de los culmos del bambú son huecos por dentro y ese hueco usualmente se denomina la cavidad medular. Hay varias especies de bambúes que tiene culmos sólidos o casi sólidos, como por ejemplo *Chusquea*, distribuida en América Latina. La cavidad del culmo, cuando está presente, está rodeada por las paredes de bambú que se pueden dividir en tres capas para fines de procesamiento: la parte verde (externa), la parte pulpa (media) y la parte amarilla (interna). El bambú no posee tejido de cámbium, el culmo no se engruesa al crecer, no tiene médula, ni células radiales, todas las células están organizadas en paralelo siguiendo la dirección de la pared. Los haces vasculares están distribuidos dentro del tejido fundamental, por lo que el culmo es fácil de rajarse. Esta es una estructura muy diferente a la de la madera, y es la razón por la cual el bambú se puede partir en tiras fácilmente y ser procesado en distintos productos, de acuerdo con las propiedades y con la estructura interna del bambú.

#### Propiedades físicas del bambú

**DENSIDAD DEL BAMBÚ.** En China, la densidad del bambú ( $g/cm^2$ ) se mide usando los valores de peso volumétrico básico como la

razón entre el peso seco absoluto y el volumen máximo del bambú después de ser humedecido. La formula utilizada es:

$$G_3 - (G_2 - G_1) / V_{\max}$$

Donde G1= peso (g) antes del secado y antes de medir el volumen, G2= peso (g) antes del secado y después de medir el volumen, y, G3= peso seco (g). V max es el máximo volumen (cm3) después de humedecido. Las tablas 2.6 y 2.7 presentan datos sobre la densidad y la expansión en el agua de las distintas especies de bambú. Los datos de la Tabla 2.7 muestran que la densidad del bambú aumenta con la edad entre 1 y 6 años. Los cambios en densidades posteriores al sexto año disminuyen (Wu Danren, 1999, Tabla 5-1-2, P294).

**ABSORCIÓN DEL AGUA POR EL BAMBÚ.** En el bambú la absorción y evaporación del agua son dos procesos opuestos. El bambú seco po-

see una gran capacidad de absorción de agua. La tasa de absorción de agua es inversamente proporcional a la longitud del bambú y tiene poco que ver con el diámetro. Este fenómeno indica que la absorción y la evaporación de agua en el bambú se conduce principalmente a través de su sección transversal. Después de absorber el agua, el tamaño y el volumen del bambú, así como el de los árboles maderables, se expande en todas las direcciones y la resistencia se reduce de manera relativa. Antes de que el material alcance el punto de saturación de fibra, aumenta la resistencia y el contenido de humedad. Después de alcanzar el punto de saturación, el contenido de agua continúa aumentando, pero la resistencia cambia un poco, lo que genera una reducción relativa de ésta. Cuando el bambú está en un estado absolutamente seco, con textura quebradiza, su resistencia disminuye. La Tabla 2.8 proporciona información sobre la contracción del bambú (seco) y muestra la disminución de su resistencia (densidad).

**Tabla 2.5.** Diferencias entre el bambú y árboles maderables (Zhang Qisheng\*, et al., 2002. P7)

	Bambú	Madera
Crecimiento en altura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El crecimiento en altura se termina a los 2 - 4 meses.</li> <li>2. El crecimiento básicamente se da a través del meristemo intercalar.</li> <li>3. El crecimiento en altura empieza y termina en entrenudos distintos, y no es simultaneo, todo el proceso de crecimiento se hace a través de meristemos intercalares.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El árbol crece durante toda su vida. La velocidad de crecimiento disminuye con la edad.</li> <li>2. El crecimiento en altura se da a través del meristemo primario ubicado en el ápice.</li> <li>3. El crecimiento en altura no se lleva a cabo en el tejido de crecimiento secundario.</li> </ol>
Crecimiento en diametro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el proceso de crecimiento en altura de un "bambú joven/brote", el diámetro del culmo y el grosor de la pared del culmo aumentan ligeramente.</li> <li>2. Una vez terminado el crecimiento en altura, el diámetro del culmo no aumenta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El incremento en diámetro se da por el tejido de cámbium.</li> <li>2. El diámetro aumenta durante toda la vida del árbol.</li> </ol>

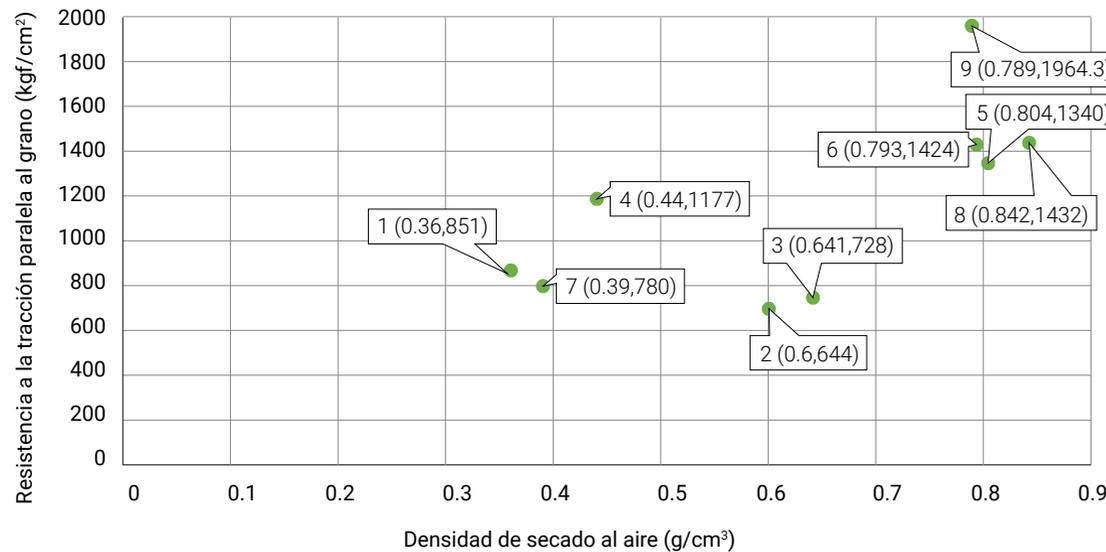
\* El Profesor. Zhang Qisheng falleció en septiembre 2017, Q.E.P.D.

**Tabla 2.6.** Coeficiente de densidad, contenido de humedad y porcentaje de expansión del agua en distintas especies de bambúes (datos de Wu Danren, 1999)

Especie	Densidad (g/cm³)	Humedad (%)	Expansión%			Volumen
			Dirección tangencial	Dirección radial	Dirección vertical	
<i>Bambusa bicatricata</i>	0.339	193.14	4.53	8.45	0.30	13.71
<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	0.372	182.33	6.93	12.53	0.23	20.60
<i>Bambusa chungii</i>	0.418	186.31	8.80	24.84	0.52	36.54
<i>B. oldhamii</i>	0.443	134.68	11.64	16.68	0.31	28.37
<i>B. flexuosa</i>	0.454	106.80	6.27	7.02	0.35	14.27
<i>B. pervariabilis</i>	0.456	135.93	7.81	11.78	0.16	20.69
<i>B. tulda</i>	0.505	103.45	6.98	6.83	0.29	14.63
<i>Phyllostachys reticulata</i> (Ph. bambusoides)	0.508	107.24	6.36	6.81	0.34	13.98
<i>Bambusa remotiflora</i> (=Lingnania fimbriigulata)	0.551	96.68	6.16	11.82	0.15	17.65
<i>Bambusa rigida</i>	0.553	87.17	7.19	9.24	0.15	17.25
<i>Phyllostachys heteroclada</i>	0.572	83.02	5.15	4.79	0.26	10.51
<i>Bambusa vulgaris var. vittata</i>	0.574	73.51	4.34	5.03	0.24	11.59
<i>Indosasa crassiflora</i>	0.590	71.14	2.56	5.88	0.14	8.98
<i>Bambusa vulgaris</i>	0.591	70.45	5.51	4.70	0.42	10.84
<i>Phyllostachys edulis</i> (= Ph. pubescens)	0.614	83.31	5.77	9.87	0.00	19.31
<i>Bambusa textiles</i>	0.629	79.89	5.57	17.05	0.22	23.82
<i>Phyllostachys glauca</i>	0.632	58.90	3.13	4.10	0.48	7.82
<i>Ph. flexuosa</i>	0.656	74.50	3.16	13.19	0.17	17.02
<i>Ph. glauca var. variabilis</i>	0.656	60.76	4.24	4.73	1.45	9.55
<i>Ph. sulphurea</i> (=Ph. viridis)	0.660	53.36	3.73	6.49	0.29	10.76
<i>Pseudosasa amabilis</i>	0.675	56.19	4.24	7.49	0.24	11.52
<i>Phyllostachys reticulata</i> (= Ph. Bambusoides)	0.679	59.24	4.85	5.26	0.27	10.59
<i>Ph. meyeri</i>	0.721	55.97	4.01	5.76	0.393	10.67

**Tabla 2.7.** Coeficiente de Densidad del bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) en distintas edades

Edad Año	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10
Densidad (g/cm3)	0.529	0.696	0.627	0.626	0.600



**Figura 2.48.** A partir de la gráfica anterior, se puede observar que la resistencia a la tracción paralela a la fibra del bambú Moso es notablemente más alta que la de las principales especies arbóreas maderables. (La fuente de esta grafica proviene del libro *Propiedades físicas y mecánicas de las principales especies arbóreas de China*, editado por el Instituto de Investigación de la Madera de la Academia Forestal de China, y publicado por la Casa editorial Forestal de China en 1982): 1. *Cunninghamia lanccolate*; 2. *Cupressus duclouxiana*; 3. *Larix gmellini*; 4. *Pinus koraiensis*; 5. *Eucalyptus camaldulensis*; 6. *Fagus longipetiolata*; 7. *Populus ussuriensis*; 8. *Phyllostachys edulis* (Bambú Moso); 9. *Quercus acutissima*.

**Tabla 2.8.** Contracción del bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) y de *Bambusa emeiensis* (= *Neosinocalamus affinis*) al secarse (información tomada de Wu Danren, 1999, p. 295)

Especies de bambú	Contracción (%)					
	Radial (%)	Tangencial (%)	Vertical (%)	Volumen (%)	Circunferencia externa (%)	Circunferencia interna (%)
Bambú Moso	4±0.5	7.5±0.5	0.15	1.0	—	—
<i>B. emeiensis</i>	4±0.5	3±0.5	—	1±0.5	5±0.5	5±0.5

**PROPIEDADES MECÁNICAS DEL BAMBÚ.** Usualmente el bambú posee buena rigidez, por lo que es un buen material para la construcción. Debido a que se raja fácilmente, su proceso puede hacerse manualmente o en máquina. El bambú se ha utilizado por miles

de años para producir elementos de uso diario y artesanías que no se hubieran podido elaborar con otros materiales.

La resistencia del bambú es alta, es casi el doble de la madera, y la resistencia a la compresión es casi un 10% más alta

que la de la madera. El bambú es un material anisotrópico, cuando la dirección de la compresión es distinta la resistencia a la compresión también es distinta. Esta es una de las características más importantes al considerar su uso como material estructural, aunque diversos factores pueden afectar la estabilidad de la resistencia mecánica del bambú tales como tipo de especie, hábito, edad, y posición del segmento en el culmo. La Tabla 2.9 compara la resistencia mecánica del bambú con la resistencia de la madera y del acero.

La resistencia mecánica de los materiales de bambú varía como resultado de numerosos factores, incluidos tipo de especie, condiciones de sitio, condiciones climáticas, y edad del bambú, tal como se muestra en las tablas 2.10 a 2.13.

#### *Propiedades químicas del bambú*

Los componentes principales del bambú son celulosa, hemicelulosa, lignina, y también diversos carbohidratos, grasas y sustancias proteicas. La composición química de varias especies de bambú se resume en las Tablas 2.14 y 2.15.

#### CONTENIDO DE CELULOSA (Y PROPIEDADES ASOCIADAS A LA FIBRA)

**El bambú puede ser una fuente importante de fibra natural en el futuro.**

Generalmente el contenido de celulosa del bambú oscila entre 40-60% (ver Tabla 2.15). En el bambú el contenido de celulosa puede variar según la especie y la edad. Por ejemplo, el contenido de celulosa de un culmo joven de bambú Moso menor a un año es de 75%, cuando tiene 1 año es de 66%, y con 3 años de edad es de 58%. En contraste, en

la especie tropical *Dendrocalamus latiflorus*, el contenido de celulosa del culmo al año es de 53.19%, a los 2 años es de 52.78%, y a los 3 años es de 50.77%. A medida que envejece el culmo su contenido de celulosa usualmente disminuye. Ma Naixun, famoso investigador del bambú de China, investigó rigurosamente el contenido de celulosa de distintas especies de bambú (Ma Naixun, 2001, p. 7, Tabla 6). La calidad de la celulosa del bambú es muy buena, y el recurso es rico y apropiado para el desarrollo de productos de fibra natural a gran escala. En India, China, Vietnam y Brasil, entre otros, hay grandes industrias de pulpa y papel a base de bambú. La Tabla 2.16 muestra que las distintas especies de bambú poseen distintas longitudes de fibra, distintos contenidos de celulosa y diferente correlación entre longitud y grosor de la fibra. Ma Naixun seleccionó entre 102 especies de China, 33 especies de bambúes superiores para fabricación de pulpa. De estas, 31 especies son simpodiales y solo dos son monopodiales. Encontró 21 especies óptimas, entre las cuales se encuentra *Bambusa papillata*, *B. textiles*, *B.*, y *Dendrocalamus minor*, seguidas por *Bambusa grandis*, *Phyllostachys meyeri*, *Pleioblastus linearis* y *Bambusa ventricosa* (Ma Naixun, 2001).

Desde finales de 1990 China inició el uso extensivo de bambúes superiores para producir fibra para productos textiles, decorativos e industriales. En 2010, la producción en China de pulpa a partir del bambú alcanzó 2.17 millones de toneladas y los productos de fibra de bambú alcanzaron 120,000 toneladas. Se necesitan 3 toneladas de bambú para producir una tonelada de fibra natural. La industria de la pulpa y de la fibra de bambú han mostrado un amplio potencial.

Entre los países Latinoamericanos, Brasil es muy exitoso plantando bambú para la producción de pulpa, y desde 1970 ha sembrado cuatro grandes áreas de bambú para este fin, principalmente en el norte del país:

Marañón, Piauí, Paraíba y Pernambuco. En el 2014 el área total sembrada en bambú había alcanzado las 40,000 hectáreas. La principal especie sembrada es *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris*, con ventajas tales como facilidad de propagación, rápido crecimiento después de cosechado, floraciones esporádicas, productividad adecuada, fácil adaptabilidad al clima y a las condiciones de suelo de Brasil, y buenas características de fibra, entre otras. Las plantaciones establecidas se cosechan cada dos años, pero las plantaciones nuevas se cosechan cada 3 años. El promedio de cosecha es de 60 toneladas por hectárea. La compañía AGRI-

MEX cosecha 20 ha por día en promedio, produciendo mensualmente 18,000 toneladas de materia prima para la producción de papel. Después de cada cosecha se fertiliza el cultivo para inducir la producción de nuevos brotes de bambú. Mediante el uso de esta técnica, la productividad de las plantaciones de bambú de esta compañía no ha disminuido en 40 años, salvo durante periodos de sequía o cuando la aplicación de fertilizante es insuficiente.

CONTENIDO DE HEMICELULOSA El contenido de hemicelulosa del bambú oscila entre 14%-25%, y varía de acuerdo a la especie y a la

**Tabla 2.9.** Comparación entre la resistencia del bambú, la madera y el acero (Datos de Wu Danren, 1999)

Especie	Fuerza Tensil (kg/cm <sup>2</sup> )		Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	
	Resistencia	Promedio Por grupo	Resistencia	Promedio por grupo
Bambú	Moso	1984.2	640.0	487.2
	<i>Ph. viridis</i>	2833.5	540.0	
	<i>Ph. meyeri</i>	1821.8	359.6	
	<i>D. latiflorus</i>	1951.2	411.3	
Madera	Abeto Chino	712	406	428.5
	Castaño	984	358	
	Pino	1300	525	
	Abedul	1035	426	
Steel	Acero dulce	3784~4250	Igual a la columna anterior, la resistencia tensil de los metales es igual a su resistencia a la compresión.	5170~5563 o más
	Acero semi dulce	4400~5000		
	Acero semi duro	5200~6000		
	Acero duro	7300 o más		

**Tabla 2.10.** Propiedades físicas de varias especies de bambúes (Datos de Zhang Qisheng, 1995)

Propiedades Físicas	Especies de bambúes				
	Bambú Moso	<i>Bambusa emeiensis</i>	<i>Dendrocalamus asper</i>	<i>Phy. glauca</i>	<i>Phy. sulphurea</i> (= <i>Ph. viridis</i> )
Fuerza Tensil (MPa)	187.77	227.55	199.10	185.89	289.13
Resistencia a la flexión estática (MPa)	163.90	-	-	213.36	194.08

**Tabla 2.11.** Impactos de las condiciones climáticas sobre las propiedades físicas del bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) (Datos de Zhang Qisheng, 1995)

Ubicación	Longitud Este	Latitud Norte	Temp. anual promedio (°C)	Precipitación (mm)	Fuerza Tensil (MPa)	Resistencia a la Compresión (Mpa)
Yixing <sup>a</sup>	119°51'	30°0'	15.60	1320	200.06	71.96
Shimen <sup>b</sup>	121°16'	29°37'	15.98	1512	185.67	61.17
Damaoshan <sup>c</sup>	117°48'	28°45'	17.60	1800	177.54	61.15

Nota: <sup>a</sup>Yixing, Provincia Jiangsu, China; <sup>b</sup>Shimen, Provincia Zhejiang, China; <sup>c</sup>Damaoshan, Provincia Jiangxi, China

**Tabla 2.12.** Impacto de la edad sobre las propiedades físicas del bambú Moso (*Ph. edulis*) (Provincia de Jiangsu, China) (Datos de Zhang Qisheng, 1995)

Resistencia Física	EDAD (Años)										
	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fuerza Tensil (Mpa)	-	135.35	174.76	195.55	186.15	184.83	180.64	192.40	214.93	185.70	185.61
Resistencia a la Compresión (Mpa)	18.48	49.05	60.61	65.38	69.51	67.53	69.51	67.45	75.51	64.89	62.68

**Tabla 2.13.** Relación en bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) entre la ubicación del segmento en el culmo y sus propiedades físicas (producido en Puqi y Chongyang, Provincia de Hubei) (Datos de Zhang Qisheng, 1995)

Propiedad De fuerza		Altura en el culmo (m)						
		1	2	3	4	5	6	7
Fuerza Tensil (Mpa)	Con nudo	126.84	147.73	167.34	166.94	167.55	169.90	169.49
	Sin nudo	157.96	191.02	194.28	202.14	208.98	215.41	221.22
Resistencia a la flexión estática (Mpa)	Con nudo	140.31	149.79	151.84	156.12	162.86	173.26	172.45
	Sin nudo	138.77	147.35	152.14	152.75	160.82	162.04	170.20

**Tabla 2.14.** Contenido de extractos en distintas especies de bambú (%) (Datos de Wu Danren, 1999)

Contenido de extractos (%)	Especie				
	<i>Bambú Moso</i>	<i>Phyllostachys glauca</i>	<i>Bambusa pervariabilis</i>	<i>Bambusa emeiensis</i>	<i>Dendrocalamus asper</i>
Extracto de agua fría	2.60	/	4.29	/	/
Extracto de agua caliente	5.65	7.65	5.30	/	12.41
Extracto de alcohol y éter etílico	3.67	/	5.44	/	/
Extracción de alcohol bencílico	/	5.74	3.55	8.91	6.66
Extracto de NaOH al 1%	30.98	29.95	29.12	27.62	21.81

**Tabla 2.15.** Contenidos químicos y diversos extractos encontrados en el bambú (Datos de Zhang Qisheng, 1995)

Contenidos Químicos y Extractos en el bambú Moso						
Contenido (%)	Celulosa	Pentosán	Lignina	Extracto de agua fría	Extracto de agua caliente	Extracto de alcohol y de éter etílico
Rango	(40-60)	(14-25)	(16-34)	(2.5-5.0)	(5.0-12.5)	(3.5~5.5)
Promedio	50.38	20.86	25.45	3.92	7.72	4.55
Químicos/ Extracto						
Contenido (%)	Extracción de alcohol bencílico	Extracto de NaOH al 1%	Proteína	Grasa y Cera	Almidón	Azúcares Reductores
Rango	(2~9)	(21~31)	(1.5~6)	(2~4)	(2~6)	Alrededor de (-2.0)
Promedio	5.45	27.26	2.55	2.87	3.60	2.0
Químicos/ Extracto						
Contenido (%)	Nitrógeno	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Otros elementos ceniza	Contenido total de ceniza
Rango	(0.21~0.26)	(0.11~0.24)	(0.5~1.2)	(0.1~0.5)	(0.3~1.3)	(1.0~3.5)
Promedio	0.24	0.16	0.82	1.30	0.72	2.04

**Figura 2.49.** Fábrica de papel tisú a partir de pulpa de bambú en Qingshen, Provincia de Sichuan, China (Zhu Zhaohua).

edad del culmo. Por ejemplo, el contenido de hemicelulosa del bambú Moso es alrededor de 22.73%, el de *Bambusa emeiensis* es 18.51%, el de *B. pervariabilis* es 16.19%, y el de *Melocanna baccifera* es del 14.04%. Usualmente el contenido

de hemicelulosa del bambú hace referencia a polisacáridos y carbohidratos. De acuerdo con observaciones experimentales, cuando los polímeros de azúcar, los azúcares solubles y el contenido de almidones alcanzan entre el 20-30%,

**Tabla 2.16.** Comparación de las características de la fibra y de la composición química de distintas especies de bambúes y de árboles maderables utilizados para la fabricación de pulpa (Ma Naixun, 2001, P54)

Especies	Longitud de la fibra (mm)	Relación longitud/ grosor	Composición química de la fibra (%)		
			Celulosa	Lignocelulosa	Ceniza
<i>Bambusa emeiensis</i>	2.71	198.8	44.35	31.28	1.20
<i>B. rigida</i>	2.06	177.6	49.96	22.83	2.91
<i>B. pervariabilis</i>	2.34	196.1	49.79	24.83	4.53
<i>B. textiles</i>	3.04	221.4	52.16	24.03	2.16
<i>B. chungii</i>	2.90	256.0	48.76	27.73	4.06
<i>B. oldhami</i>	2.48	180.1	49.55	23.00	1.78
<i>Schizostachyum funghomii</i>	3.53	296.0			
<i>Phyllostachys edulis</i>	2.25	165.1	45.50	30.67	1.10
<i>Pleiolastus amarus</i>	2.18	144.3	44.55	25.33	1.51
<i>Pinus massoniana</i>	3.61	72	51.86	28.42	0.33
<i>Larix sp.</i>	3.41	77	52.55	27.44	0.36
<i>Pinus elliotii</i>	2.93	73	76.78*	28.34	
<i>Populus tomentosa</i>	0.82	39.5	78.85*	23.75	0.84
<i>Eucalyptus citriodora</i>	0.94	64	77.80*	27.45	0.29
<i>Phragmite scommunis</i>	1.12	115	43.55	25.40	2.96
<i>Oryza sativa</i>	0.92	114	36.20	14.05	5.50
<i>Triticum aestivum</i>	1.32	102	40.40	22.34	6.04

Nota: \*Contenido del compuesto de celulosa

el bambú es vulnerable a insectos y mohos. A través de la función catalítica de la hemicelulosa, en el bambú este componente se puede descomponer rápidamente en glucosa, lo que es un problema ya que atrae a insectos y a hongos que atacan el bambú. Actualmente existen tecnologías más desarrolladas para preservar la materia prima antes de su procesamiento.

**CONTENIDO DE LIGNINA.** En general, el contenido de lignina en el bambú fluctúa entre 16% y 34%, y éste puede variar de acuerdo a la especie. Por ejemplo, en el bambú Moso el

contenido de lignina es de 16.41%, en *Bambusa pervariabilis* es de 16.19% y en *Ph. edulis* es de 33.40%. El contenido de lignina en el bambú también varía con la edad. Usualmente, el contenido de celulosa y de hemicelulosa disminuye año a año con el aumento de la edad, mientras que el contenido de lignina aumenta. Para el bambú Moso el contenido de lignina se estabiliza después de seis años. Esto sugiere que, al seleccionar la materia prima de bambú para fibra, es más adecuado seleccionar bambúes jóvenes; por ejemplo, para el bambú Moso se deben seleccionar los cul-



**Figura 2.50.** Plantaciones de bambú para la producción de pulpa (*B. vulgaris*) en Brasil (Gutiérrez Céspedes y Mendes Araujo, 2015).



**Figura 2.51.** Fibra y productos de bambú (Jin Wei).



**Figura 2.52.** Prendas de vestir hechas con fibras de bambú (Jin Wei).



**Figura 2.53.** Tubería para presión fabricada con materiales compuestos bobinados de bambú.

tivos de tres años de edad. Al contrario, para productos que requieran alta resistencia como las láminas contrachapadas, la materia prima seleccionada debe tener más edad, entre cinco y seis años, puesto que la lignina en los tejidos aumenta la resistencia de las paredes celulares y el poder de cohesión de las fibras, lo que fortalece la dureza de los materiales de bambú.

#### 2.4.2. Utilización de la fibra del bambú

El uso de la fibra de bambú es muy variado y tiene un futuro sorprendentemente próspero. Los autores, cuando estaban a punto de terminar de escribir éste libro, leyeron un artículo publicado en el diario Chino Economy Herald (Marzo 8, 2017, página B4) donde se informaba que la compañía Zhejiang Xinzhou Bamboo-based Composites Technology Co. Ltd. había desarrollado un material nuevo llamado material compuesto bobinado de bambú (Bamboo winding composite material), siendo la primera compañía en el mundo en usar materiales a base de bambú para distintos tipos de tubería subterránea resistente a la presión. De acuerdo con el informe, este es un nuevo material compuesto basado en material biológico y posee ciertas ventajas comparativas con respecto a materiales tradicionales tales como la fibra de polipropileno (PP), fibra de vidrio, metal o cemento en cuanto a tolerancia a la temperatura, resistencia a la corrosión, y resistencia a la expansión por congelación, etc. El artículo informaba que el material posee otras ventajas adicionales, tales como menor peso, facilidad para instalar y vida más larga en estantería. El material se introdujo como producto ecológico, muy superior en ahorro de energía y baja producción de carbono.

Por ejemplo, 10 millones de tuberías compuestas podrían reemplazar 33.6 millones de toneladas de tuberías de acero, lo que significa sustituir 45 millones de acero crudo y un ahorro de 72 millones de toneladas de

hierro mineral, y reducir el CO<sub>2</sub> en 82 millones de toneladas. El material no sólo se puede utilizar como tubería subterránea resistente a la presión, sino también para construir túneles subterráneos usados para los servicios públicos a gran escala. El artículo decía que en el futuro se esperaba utilizar el material en vivienda rural, capsula de los trenes bala, tanques de almacenamiento a gran escala, postes telegráficos, etc. De acuerdo con el informe, el material compuesto bobinado de bambú también posee ventajas comparativas en costos vs. tuberías tradicionales. Podrían ahorrar un 30% de los costos y en el caso de las tuberías de polipropileno hasta un 60%. El autor cree que esta tecnología abre una frontera totalmente nueva para el uso del bambú y para la industria del bambú.

#### 2.5. El bambú juega un papel importante brindando apoyo a la vida humana. Existen historias largas y espléndidas sobre la cultura del bambú

El bambú posee muchas características (o “espíritus”) particularmente apreciadas por los humanos. Por ejemplo, siempre están verdes, siempre son vigorosos y sus brotes afloran poco tiempo después de las lluvias. El bambú es fuerte, erecto, y sin embargo es flexible, es la unidad de los principios y de la flexibilidad. La mayoría son huecos, lo que representa su singularidad, pero a la vez, sus culmos muestran una natural sencillez y elegancia, y poseen entrenudos regulares, rasgo que representa la austeridad e integridad en la personalidad. El bambú es como un árbol valioso, que dedica todo a otros sin solicitar nada a cambio.

Lo anterior constituye la “moral” o el “espíritu” del bambú, muy apreciada por la gente de China. La gente de Asia y América Latina, y especialmente en China, piensan que el bambú es mucho más que una planta con im-

portancia biológica, creen que también posee las cualidades de “una persona”, o digamos, el bambú es la naturaleza adoptando los rasgos de una persona. Sus características representan lo esencial y básico de los sentimientos, ideas, pensamientos e ideales de los Chinos y otros ricos patrimonios culturales.

En China el bambú, el crisantemo, la ciruela y la orquídea son llamados los “Cuatro nobles señores” (modelos morales); el bambú, la ciruela, el pino y la orquídea se conocen como los “cuatro amigos” (los mejores amigos de la gente); el bambú, el pino y la ciruela como “los tres amigos del invierno” (amigos bajo condiciones severas); el bambú, la ciruela y la piedra se conocen como los tres amigos puros y serenos (y deben ir acompañados por un ambiente tranquilo y en paz). Así, desde tiempos antiguos el bambú ha sido elogiado por poetas y escritores, y por la gente del común. La gente espera imbuir el espíritu del bambú a la sociedad humana. En épocas antiguas muchos poetas y estudiosos han elogiado el bambú en sus obras de poesía, pintura, canciones y bailes.

En Asia muchos parques, edificios, pueblos y aldeas, calles, atracciones turísticas, almacenes, restaurantes, compañías, etc., han recibido el nombre de bambú. Muchos caracteres Chinos usan el carácter del bambú como radical. El famoso escritor y estudioso Británico Joseph Needham (Joseph Terence Montgomery Needham) afirmó que la “Civilización del oriente asiático no es otra distinta a la civilización del bambú”. La influencia ejercida por el bambú en la vida material y espiritual del hombre se conoce como la cultura del bambú. ¿Por qué ocupa el bambú un lugar tan especial en la mente de la gente? Esto es debido al aporte que hace el bambú a la humanidad y a su significado espiritual. Aquí presentamos brevemente información y algunos aspectos espirituales relacionados con el bambú desde los tiempos antiguos de China.

**El famoso estudioso Británico Joseph Needham (Joseph Terence Montgomery Needham) afirmó que la “Civilización del oriente asiático no es otra distinta a la civilización del bambú”.**

#### 2.5.1. China país del bambú, con una larga historia

*En el mundo, China fue el primer país donde se utilizó y cultivó el bambú*

Según las investigaciones, los homínidos que habitaban la cuenca del río Yangtze hace 10,000 años ya habían iniciado el cultivo y el uso del bambú. Lo utilizaban para pescar, cazar, fabricar herramientas y armas para el combate. Se encontró que la sociedad primitiva Hemudu, en el Condado de Yuyao, Provincia de Zhejiang, que se asentó hace unos 7,000 años, usaba el bambú para producir canastas y otras herramientas. Se encontró carbón de bambú en las ruinas de la cultura Longshan en Licheng, Provincia de Shandong. Se encontraron más de 200 piezas de utensilios hechos con bambú en el Sitio de las Reliquias de Qianshanyang, Provincia de Zhejiang, lo que prueba la relación tan estrecha que tenía el bambú con la vida diaria de la sociedad primitiva.

*El bambú fue la primera arma de guerra y de cacería*

El arco y la flecha eran el arma principal de la China antigua. En 1977, se desenterraron más de 450 tipos de armas en la tumba Chung, Provincia Hubei, la mayoría de las cuales eran arcos y flechas hechos de bambú.

Después de la invención de la pólvora, la tecnología de las armas de bambú dio un gran salto. En AD 970 se le ofreció al pala-



**Figura 2.54.** Chino ancestral usando productos de bambú. (Foto tomada de <http://sns.91ddcc.com/t/29682>, se accedió al sitio el 4 de abril de 2017).

cio imperial de la Dinastía Song un eje de cohete hecho en bambú con cebadores de pólvora atados al eje. Al prender la mecha, la pólvora podían ser disparada a través del caños de bambú, constituyéndose en un arma de guerra primitiva.

Durante la Dinastía Ming se usaron tiras de bambú para hacer un “cuervo volador con fuego mágico”; el cuervo se llenaba de pólvora, y después de prenderle fuego, el cuervo volaba unos 300 metros teniendo como blanco los campamentos y buques de guerra del enemigo, y al impactarlos, los incendiaba. En la Dinastía Ming (1368-1644) también se desarrollaron los cohetes de dos momentos, que se fabricaban con cilindros de bambú de 1.5 metros de longitud.

### *El bambú está estrechamente relacionado con la vida de la gente*

En la Dinastía Zhou Occidental (1046-771 AC) las paredes de bambú en las viviendas residenciales eran una parte importante. En el periodo de los Estados Guerreros (770 – 225 AC) los artículos de bambú se convirtieron en un sector industrial y productivo importante de la sociedad. Para esa época el bambú se había convertido en un elemento de supervivencia indispensable para los seres humanos.

En la Dinastía Han (202 AC-220 AD) existían más de 60 tipos distintos de utensilios y herramientas de bambú; en la Dinastía Jin (265-420 AD) había más de 100 artículos; y en la Dinastía Tang (618-907 AD) casi 200; y para la época de la Dinastía Qing (1636-1912 AD) se tenía ya más de 250 objetos. Estos productos fabricados con bambú formaban parte integral de la vida diaria de la gente.

Por ejemplo, para la cocina se hacían utensilios como canastas, recipientes, platos, vaporeras, bibliotecas, baúles, cajas y alcancías; en muebles se hacían camas, sofás, asientos, sillas, almohadas, pantallas, mesas, gabinetes, mesones; en instrumentos para contar se hacían ábacos y cuerdas para contar; para medir se hacían reglas, tubos; para iluminación linternas, candelabros; para saneamiento escobas, jaulas para sahumeros; para decoración cortinas y vasos para floreros; como juguetes valiosos se hacía abanicos y bastones; para los juegos de azar se fabricaban las fichas para apostar y en los funerales, el bambú se utilizaba para fabricar ataúdes. Una de las principales características de la civilización China es el uso que hace del bambú, el cual está muy ligado e históricamente vinculado con la tradición y la fortaleza de la nacionalidad China. El bambú se puede considerar como uno de los principales signos de la civilización China” (Wu Danren, 1999. P. 5).



**Figura 2.55.** Recipiente para pastelería elaborado con bambú tejido durante la Dinastía Ming (izquierda), y valija tejida con bambú para guardar libros fabricada durante la Dinastía Song (Zhu Zhao-hua).



**Figura 2.56. a. b.** Armas fabricadas a base de bambú en la antigua China. Disponible en: <http://Derek.chen.blog.163.com/blog/static/11893148200722684652253/> (se obtuvo acceso el 4 de abril de 2017).

### *El rol del bambú en el desarrollo agrícola de China*

El bambú ha sido un material importante para elaborar herramientas para la producción agrícola, para sistemas de riego, drenaje y pesca. Las herramientas incluyen desgranadoras, rastrillos, separadores de granos, cedazos, canastas de poca profundidad y esteras para el secado de grano; almacenadores de granos tales como enormes canastas tejidas con el fondo cuadrado y la parte superior redonda, herramientas para la granja y para el riego como por ejemplo válvulas (canillas) de bambú, tubos de riego y carros para riegos adaptados con cilindros de bambú. Con el bambú se hacen herramientas para la pesca tales como trampas, cañas de pescar y jaulas. En el periodo de primavera y de otoño, y en el Periodo de los Estados Guerreros en la historia de China, nuestros ancestros desarrollaron una herramienta que se usaban como palanca para extraer agua del subsuelo llamada “JU”, y también un dispositivo para riego denominado “rueda hidráulica de alta velocidad”.



**Figura 2.57.** Cestas en bambú usadas en la cosecha de arroz (Museo de artículos tejidos en bambú en Qingshen, Provincia de Sichuan, China).

El gran proyecto para la conservación del agua de la China ancestral, Dujiangyan, en la Provincia de Sichuan, fue diseñado por el famoso oficial Li Bing y su hijo (250 AC). Mandaron a hacer una gran cantidad de jaulas enormes de bambú y las rellenas de piedras, las apilaron y formaron un inmenso dique en la mitad del río, dividiéndolo en dos, y dividiéndolo en canales, logrando así distribuir el caudal de un gran río, el



**Figura 2.58. a.b.** Rueda hidráulica de alta velocidad fabricada con bambú (Museo de artículos tejidos en bambú en Qingshen, Provincia de Sichuan, China).



**Figura 2.59.** Jaulas de bambú para construir un enorme dique tradicional Chino. (Disponible en: <http://dingqiya.com/?p=74/>) (se obtuvo acceso el 4 de abril de 2017).

Río Minjiang (o Minian, un tributario del Río Yangtzé) en varios caudales. Las jaulas de bambú rellenas con piedras desempeñaron un papel importante, constituyéndose en una de las tecnologías exitosas claves en este antiguo proyecto hídrico. Este dique aún continúa en funcionamiento después de 2260 años, y desempeña un papel importante para controlar la sequías e inundaciones y para suministrar riego a las áreas de cultivo en Dujianyan. Este proyecto hídrico llevó el riego a 36 condados (ciudades, distritos) en siete prefecturas, irrigando un área total de 669,000 hectáreas convirtiendo la zona en una famosa despensa agrícolas de China. Dujianyan es el único proyecto hídrico a gran escala de la antigua China que aún está bien conservado y que logró desviar un caudal de agua sin construir una represa; ha sido elegido como Patrimonio Histórico Cultural del mundo.

#### *Usos maravillosos del bambú en la industria minera*

Usemos como ejemplo las explotaciones antiguas de carbón, sal y gas. China inició la minería del carbón a gran escala hace 2,500 años, tan tempranamente como la Dinastía Han Occidental (202. AC- 9 AD). En el antiguo libro de Yingxing: "Creaciones Maravillosas (Tan Gong Kai Wu)", aparece constancia del uso de tubos de bambú para extraer el gas venenoso de los socavones donde se llevaba a cabo la minería.

En China también existen registros de explotación minera de la sal a gran escala que datan de hace 2000 años. Esta explotación está documentada en un libro llamado las "Crónicas de Uayang" (*Chronicles of Uayang* - Hua Yang Guo-Zhi) escrito en el tercer siglo AC donde se deja constancia de la explotación de sal en Sichuan. Desde el inicio del proyecto minero de la sal, el bambú desempeñó un papel clave.

Se diseñaron una serie de ingeniosas herramientas a base de bambú para extraer la sal de socavones que tenían una profundidad de cientos de metros.

Básicamente, el bambú estaba relacionado con tres de los principales procesos de la explotación minera de la sal:

1. Cilindro de pistón con ventilador de bambú. Se envolvían platinas de hierro en cables de bambú para romper las partes duras del subsuelo. Cuando el fondo del pozo alcanzaba siete a diez metros de profundidad, aparecían muchos tipos de grava que obstaculizaban el ahondamiento de la excavación, y era en ese momento que se usaba el cilindro de pistón con ventilador.

2. Tarro para extraer la Salmuera. Cuando ya se había abierto el pozo para la sal, el siguiente paso era sacar la salmuera; los antiguos fabricaron un tarro ingenioso en el que se utilizaba cuero cocido como pistón.

3. Transporte de la salmuera. Antes del desarrollo de las tuberías químicas y de metal se usaban los culmos de bambú para transportar la salmuera. Este dispositivo se llamaba "Zhu Jian". Para construir ese dispositivo se empleaban culmos de bambú de gran tamaño, retirando los tímpanos internos de modo que el culmo se convertía en un gran tubo, y luego estos tubos se conectaban entre sí. En algunos casos la longitud total de la tubería de bambú usada para el transporte de la



**Figura 2.60.** Explotación minera de la sal usando el bambú (fotografía tomada del Museo de explotación de sal en Zigong, Provincia de Sichuan, China).



**Figura 2.61.** Explotación minera del gas empleando bambú (fotografía tomada del Museo de explotación de sal en Zigong, Provincia de Sichuan, China).

salmuera podía tener miles de metros o decenas de miles de metros. En el área de producción los tubos se organizaban en patrones cruzados, formando una escena espectacular.

4. El “Zhu Jian” también funcionaba como tubería para transportar el gas natural.

Hace 1800 años el “Zhu Jian” se utilizaba en China en la minería del gas natural. El material empleado seguía siendo bambú. En la Dinastía Ming, en el famoso trabajo de Song Yingxing. *Wonderful Creations (Tian Gong Kai Wu)* 《天工开物》 (volumen 5), se registró minuciosamente el modo como se usaba el bambú para transportar gas natural. En 1782 (Dinastía Qing), se extraían gran-

des cantidades de gas natural de las rocas profundas y de áreas subterráneas con alta presión, utilizando docenas de “Zhu Jian” para su transporte. Se conectaban innumerables tubos de bambú para formar las tuberías. La tecnología para conectarlos era muy refinada. En el libro Artesian Well (Zi Liu Jing Ji 《自流井记》 escrito por Li Rong en el periodo del Emperador Guang Xu de la Dinastía Qing, se encuentran descripciones detalladas de esta tecnología: “Las tuberías se envolvían en tiras de bambú, se usaba cáñamo para envolver a su vez esas tiras de bambú y se aplicaba masilla, infiltrándolas para que la conexión fuera muy herméticas y no se pudiera filtrar el agua de lluvia, ni saliera filtración alguna del interior. Cada tubería tenía una longitud de miles de pasos”.

*China primer país que realizó un estudio integral del bambú*

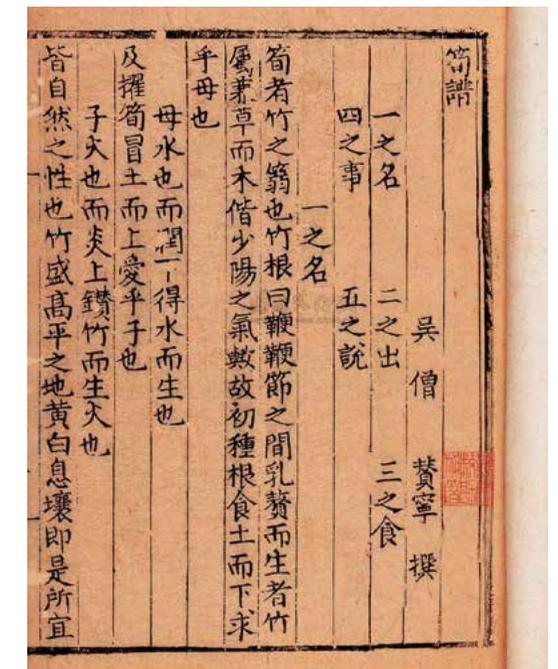
“El Libro de las Canciones” (“Shi Jing”) escrito alrededor de siglo 6 AC, el libro “Clásico de las Montañas y los Mares” (“Shan Hai Jing”) escrito alrededor del siglo 4 AC, y “Tributo a Yu” (“Yu Gong”) el libro de geografía más antiguo conocido en China escrito en el siglo III AC, registraron y describieron las especies de bambúes de China, su distribución, usos y valor económico.

Sima Quian, durante la Dinastía Han Occidental, mencionó por primera vez en los “Registros Históricos” (“Shi Ji”) (104- 91 A.C.) la creación de un cargo oficial especial en el gobierno para administrar el bambú. En el libro de Gu Sixie “Arte para la Gente” (“Qi Min Yao Shu”, Siglo V), se hace una introducción sistemática a las tecnologías para la siembra de bambú, y sobre el procesamiento y conservación de los brotes de bambú. Después de la Dinastía Jin, se publicaron muchas monografías sobre el bambú, entre ellas la “Monografía del Bambú” “Zhu Pu” de Dain Kaiszhi, (520-579 AD) y la “Monografía sobre los Brotes de Bambú” “Sun Pu” de Seng Zanning en la Dinastía Song (919-1001 AD). En Sun Pu se hace una introducción al procesamiento, y tecnologías para conservar los brotes de bambú, y a los métodos para su cocción. Wang Zhen de la Dinastía Yuan escribió el “libro de Agricultura de Wang Zhen” entre 1271-1368 AD, donde aparecen registros muy detallados sobre el cultivo del bambú, su floración y fructificación, utilización de la cosecha, la manera de desenterrar los brotes de bambú, la fertilización de los cultivos y bosques de bambú, etc. Este libro hizo un aporte sobresaliente al conocimiento sobre el bambú.

En el compendio sobre “Materia Médica” 《本草纲目》 (1590), libro escrito en la Dinastía Ming por Li Shizhen, se describen minuciosamente las especies de bambú que se pueden usar como medicina. El compendio incluye el medio ambiente donde crece el

bambú, su morfología, las partes medicinales (hojas, rizomas, hongos, vainas, culmos), sus características y sabores, funciones principales, dosis, uso, etc. En “Florilegium” (Qun Fang Pu) escrito durante la Dinastía Ming por Wang Xiangjin se hace una introducción detallada de las tecnologías para el cultivo del bambú, su silvicultura, transplante y manejo de los cultivos y bosques de bambú.

Hoy en día, esas tecnologías se continúan usando para el cultivo y manejo del bambú. ¿Cuál fue el motivo por el que los antiguos Chinos le dieron tanta atención al estudio del bambú? Porque el bambú proporcionó enormes aportes al ser humano; tiene un inmenso valor e impacto, no solo en los aspectos materiales, sino también en los aspectos espirituales.



**Figura 2.62.** Primera página del libro “Sun Pu” (Monografía sobre los Brotes de Bambú) de Seng Zanning en la Dinastía Song (919-1001 AD) (foto tomada de <http://auction.artron.net/paimai-art39962029/>, accesado el 4 de abril de 2017)



**Figura 2.63.** Pabellón de bambú en Hangzhou, Provincia de Zhejiang, China. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.64.** Oficinas del Ministerio del Medio Ambiente, Pereira, Colombia, construido en gran parte con bambú guadua (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.65.** Vista interna de la edificación del Ministerio del Medio Ambiente, Pereira, Colombia, construido en gran parte con bambú guadua (Zhu Zhaohua).

*El bambú aporta tanto a ricos como a pobres a través de cómodas construcciones utilizadas para vivienda, el ocio o como oficinas*

**“El bambú se convertirá en un nuevo material de construcción y será acogido por la gente de todo el mundo en un futuro cercano.”**

Desde la antigüedad, las construcciones de bambú han sido una forma única de arquitectura. Estas pueden ser estructuras muy simples y de bajo costo que proveen vivienda a los pobres, pero también pueden ser edificaciones palaciegas magníficas con diversas formas y estilos tales como quioscos, templos, mesas etc. El emperador Wu de la dinastía

Han (156 AC) construyó un palacio en bambú cerca del templo del Manantial Dulce, un antiguo templo ubicado en Zaozhuang, Provincia de Shandong. El templo recibió ese nombre por el manantial encontrado dentro del templo. Dentro del templo también hay un árbol de Ginkgo antiguo, cuya edad estimada es de más de mil años que es un testimonio de su larga historia. La literatura de la época consignaba que “Hay un palacio hecho en bambú donde vive el Hijo del Cielo. El Palacio de Bambú es maravilloso y hermoso; está construido en el costado derecho del Manantial Dulce, y su salón, construido en bambú, es alto y ancho, con Dioses y Hadas a su lado.” (“以竹为宫。天子居中。以竹宫丰丽于甘泉之右，竹殿弘敞与神嘉之傍。”). Obviamente, en esa época, el palacio de bambú era muy lujoso. Hoy día en



**Figura 2.66.** Casa fabricada en bambú, Colombia. (Zhu Zhaohua)

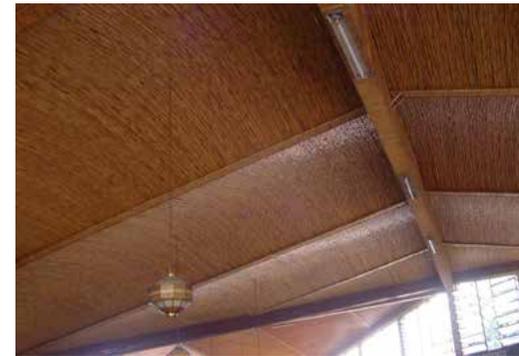


**Figura 2.67.** Cabaña fabricada en bambú y cesta de bambú, Ghana (Zhu Zhaohua)

China, los parques, las atracciones turísticas, y los hoteles de lujo están casi todos decorados con estructuras de bambú o materiales estructurales de bambú que proporcionan y

fomentan el gusto cultural por las edificaciones y el medio ambiente.

Las construcciones de bambú tienen una larga historia en Asia, América Latina



**Figura 2.68.** Vista interior de la Iglesia Lyte en las Filipinas, fabricada casi en su totalidad de bambú. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.69.** Muebles en *Phyllostachys arcana* (foto de INBAR)

y África. En los viajes por África Oriental y África Occidental, así como por América Latina (en Bolivia y Ecuador), Zhu observó que muchos campesinos vivían en casas muy sencillas, con marcos fabricados con

postes de bambú y esterilla repelladas en su parte exterior con una mezcla de arcilla y gramíneas. En Ecuador, Hogar de Cristo, una institución de beneficencia fundada por la iglesia ha usado el bambú para construir casas sencillas para víctimas de desastres o para indigentes. En algunos países asiáticos, como Filipinas, Vietnam, Laos y en muchos de los países Latinoamericanos hay gente pudiente a quien le gusta vivir en casas de bambú. En estos países hay muchos hoteles, restaurantes, o escuelas construidas con bambú, como por ejemplo la Escuela de Ingeniería Civil en Colombia. También hay iglesias en Ecuador, Colombia, Bolivia y las Filipinas, o edificios de oficinas como el del Ministerio del medio ambiente en Pereira, Colombia, almacenes, salas de convenciones (Colombia, Bolivia), apartamentos, estaciones de gasolina, peajes en las autopistas, establos y lecherías, etc., todos construidos con bambú. En Colombia se registró a una persona ensayando a fabricar marcos de bicicletas y un bus “chiva” con bambú/guadua (Villegas 2003; ver figuras 2.73 y 2.74).

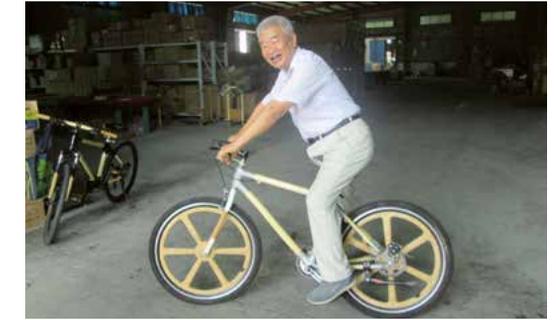
Desde 1990, en China, a raíz de la innovación y de la aplicabilidad de productos como tableros laminados, cortinas, paneles prensados y otros, en la industria de la construcción estos se están fabricando a gran escala y utilizado frecuentemente. Por ejemplo, en 2010, la producción de cortinas/esteras de bambú alcanzó 3.58 millones de toneladas, y se fabricaron 1.11 millones de metros cúbicos de pisos laminados de bambú. Hoy día, en China más del 85% de los casetones para fundir el concreto se fabrican con bambú. Además, desde la implementación de la “Política de Reforma y Apertura” de 1978, el bambú ha contribuido de una manera sin precedentes en los proyectos de construcción a gran escala. Los materiales laminados de bambú se utilizan en la industria de la construcción como elementos estructurales tales como vigas, o columnas,



**Figura 2.70.** Pupitres escolares (foto de INBAR)



**Figura 2.71.** Iglesia construida con bambú/guadua en Colombia (Simón Vélez, Colombia)



**Figura 2.76.** Bicicleta fabricada con lámina enchapada de Bambú, Provincia de Zhejiang, China. (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.72 y 2.73.** Bicicleta y bus "chiva" fabricados en bambú/guadua, Colombia. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.74.** Bicicleta fabricada con *Bambusa vulgaris*, Ghana. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.75.** Bicicleta fabricada con *Fargesia sp.*, Provincia de Yunnan, China. (Zhu Zhaohua)

usándose también en la decoración de interiores, en la elaboración de muebles con paneles laminados, y como materiales de enchape entre otros. Con la tecnología para prensar el bambú, las latas extraídas de los culmos de bambú se han convertido en un material que en gran medida pueden reemplazar a la madera en la fabricación de muebles y en la construcción. Por ejemplo, en el Salón de Convenciones Wuxi, el tercero más grande de China, abierto al público en 2008, se emplearon materiales de bambú prensado en casi toda la decoración interior, incluidas paredes, techos, pisos y muebles. Por los nuevos desarrollos mencionados arriba se puede predecir que en el futuro la gente utilizará de manera creciente en sus vidas los distintos tipos de materiales de construcción, estructuras y edificaciones de bambú, pues son naturales, amigables con el medio ambiente y hermosos.

*El bambú es muy popular para facilitar el transporte*

Las instalaciones para el transporte fabricadas con bambú son muy populares.

La infraestructura para el transporte fabricada en bambú era muy popular en la China antigua, y algunas estructuras todavía están en uso. Por ejemplo, puentes de una sola cuerda, de dos cuerdas, suspendidos con múl-

tiples cuerdas, puentes peatonales de múltiples cuerdas, y distintos tipos de puentes estructurales de bambú. También se fabricaban medios para el transporte acuático en bambú, tales como balsas y botes; o palanquines y sillas de mano para transportar a las personas en las montañas. Todavía se usan y se ven con frecuencia en los sitios turísticos. El Emperador Ming (28-75 DC) de la Dinastía Han, construyó un famoso puente hecho con cuerdas de bambú sobre el turbulento río Lancang. El famoso puente de suspensión hecho con cuerdas de bambú sobre el Río Minjiang tiene 230 metros de longitud y 3 m de ancho. Cada lazo tiene una longitud de 20 metros y su circunferencia es de más de 50 cm. El puente tiene pasamanos a lado y lado. Todo el puente está hecho en bambú. Los puentes fabricados con bambú también son populares en Colombia y en la jardinería China.

Las balsas de bambú, usadas como transbordadores para cruzar cuerpos de agua tienen una larga historia. En épocas antiguas, se usaban para transportar a los soldados en tiempos de guerra. Como se describe en la "Biografía Heroica", Cao Cao (155 AC-220 DC) "envió sus tropas a las orillas del río Yangtze. Se suponía que debían cruzar el río en Chibi pero no había barcas disponibles, por lo que decidió usar balsas de bambú para transportarlos".



**Figura 2.77.** Balsa y puente de bambú, Provincia Zhejiang, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.78.** Balsa de bambú para turismo, Provincia de Sichuan, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.79.** Canoa hecha con paneles de bambú. Corea del Sur. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.80.** Botes fabricados en bambú, con velas tejidas en bambú. (Museo del Arte del Tejido de Bambú del Condado de Qingshen, Provincia de Sichuan, China, suministró la fotografía).

Se han encontrado registros de botes de bambú en épocas tan antiguas como en el Periodo de Los Estados Guerreros (475 – 221 AC) y también durante 420-589 DC las Dinastías del Sur registraron buques de guerra en bambú. En 2012 y 2013 en Filipinas y Timor Oriental, Zhu vio hermosos trans-

bordadores y botes pesqueros de bambú. A mediados de 1990, la Universidad de Ciencia y Tecnología de China produjo un mini crucero, muy ligero y fuerte, hecho con esteras de bambú y acero plástico. En el mismo año, China empezó a utilizar paneles laminados compuestos de bambú y madera para recubrir los pisos y paredes de los contenedores para trenes y camiones. A la fecha, China es el mayor productor de contenedores del mundo y el uso del bambú en este producto ha abierto un campo nuevo de aplicación de este maravilloso material natural.

Los palanquines de bambú son un medio de transporte único en China, movidos por tracción humana. Ya eran muy populares durante el periodo de los Estados Guerreros

(770-221 AC), especialmente en las áreas montañosas del sur donde se convirtió en un medio de transporte de uso frecuente para los funcionarios y los nobles. El famoso poeta de la Dinastía Tang, Tao Yuanming (365-427 DC) mencionó la comodidad de las sillas de mano del bambú. "Siempre me había torturado la enfermedad de mis pies, y siempre elegía usar las sillas de mano de bambú porque eran muy cómodas." "素有脚疾，向乘篮与，亦是自适。" En localidades turísticas de las áreas montañosas de China, como la Montaña E'mei, la Montaña Qingcheng en la Provincia de Sichuan, la Montaña Amarilla en la Provincia de Anhui, y en Zhangjiajie en la Provincia de Hunan los visitantes pueden disfrutar de las cómodas sillas de mano.

#### Alimento y medicina

La relación entre los alimentos a base de bambú y la gente se pueden describir como "si no hay brotes de bambú, no hay cena" ("无笋不成席"). Los brotes son una porción obvia en la dieta China, y en su historia hay gran cantidad de poemas y de artículos alabando los brotes de bambú. Durante la Dinastía Tang (772-846 DC), Bai Juyi, literato de la Dinastía Tang, comparó la importancia de los brotes de bambú con el pescado. Dijo: "El pescado y los brotes de bambú me hacen sentir lleno en la mañana, la ropa de verano fabricada con fibra de bananos es muy ligera." ("鱼笋早餐饱，蕉纱暑服轻"). El Famoso escritor de la Dinastía Song, Su Che, expresó su indiferencia a la fama y a la riqueza escribiendo en sus poemas que "Después de cosechar el té, de hervir las hojas amarillas en el patio, de excavar los brotes de bambú en el bosque y de cultivar verdes vegetales, he sentido plenamente la saciedad de la vida y estoy tratando de construir una casa humilde al lado del templo de los monjes". ("来摘茶户外蒸黄叶，掘笋林中间绿蔬。一饱人生真易足，试营茅屋傍僧局"). Estos dos poemas expresan



**Figura 2.81.** Bote turístico de bambú en Filipinas. El 70% de los materiales provienen del bambú. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.82.** Piso de bambú en un contenedor. (Zhou G. M, Shi Y. J, 2012).

que los poetas disfrutaban la vida con los brotes de bambú. Los antiguos chinos hicieron estudios a profundidad sobre las distintas especies de bambú que se podían usar con fines alimentarios. Por ejemplo, el monje Zanning de la Dinastía Song describió 98 especies de brotes de bambú entre los cuales incluyó 32 especies de brotes comestibles. Durante la larga historia del uso del bambú en China, la gente ha desarrollado un paquete completo de técnicas gastronómicas para los brotes de bambú, produciendo platos dinámicos y con diferentes sabores en diferentes lugares del país. En 1997, durante el Primer Festival Cultural Chino, el condado anfitrión – Condado de Anji en la Provincia de Zhejiang – preparó un “Banquete de cien platos de brotes de bambú” para que los invitados y amigos que asistieron al festival los probaran. Los brotes frescos de bambú se pueden cocinar directamente como verdura fresca, o se pueden procesar y secar u hornear. Se pueden desmenuzar, fer-



**Figura 2.83.** Platos con brotes de bambú (Foto tomada de la Oficina de Silvicultura de Anji, Provincia de Zhejiang, China).

mentar, hervir y enlatar. Los brotes enlatados se pueden almacenar por un tiempo relativamente largo (más de un año). Además de lo anterior, las etnias minoritarias Chinas producen productos a base de brotes de bambú únicos, como los “brotes apestosos”, y los “brotes agrios” – que son brotes fermentados, también producen arroz de bambú, todos ellos platos típicos especiales. Las estadísticas muestran que, en el 2010, la producción de brotes frescos en China fue de 6-7 millones de toneladas, de las cuales 1.6 millones de toneladas fueron procesadas. Además de los brotes de bambú, el arroz de bambú es uno de los alimentos ricos en nutrientes que ha aportado el bambú a la humanidad. La gente de China reconoció el valor medicinal del bambú hace mucho tiempo. El jugo del bambú (*Succus Bambusae*), su parte verde (corteza del bambú), la parte amarilla del culmo (*Tabasbeer*), y el Zhu Ru (*Caulis Bambusae in Taeniam*) están todos relacionados en la farmacopea nacional China.



**Figura 2.84.** Banquete de culmos de bambú rellenos de alimento y cocinados al vapor, Corea del Sur. (Zhu Zhaohua).

### Bambú y los bienes culturales

Universalmente se sabe que el pincel es una herramienta tradicional de escritura en China, donde el vástago del pincel y los porta plumas tradicionales usualmente se fabrican de bambú. Antes de la invención del papel, laminas extraídas del bambú eran una herramienta importante donde se escribían los caracteres chinos. Los caracteres chinos más antiguos fueron las inscripciones del oráculo sobre hueso en la Dinastía Shang (1600 AC-1046 AC), los caracteres se gravaban sobre el caparazón de las tortugas. Como los oráculos grabados en hueso tenían tamaños diferentes, eran difíciles de guardar o de encuadernar. En el libro del siglo tercero – Zhou Li (《周礼》 “Archivos de Zhou”), se consignó que las láminas de bambú eran fabricados especialmente para la escritura de textos, que la longitud de cada uno era de 40 cm, y que se podían escribir 40 caracteres en cada lámina de bambú con un pincel. Los trozos escritos o grabados de bambú se ensartaban usando cordeles de cuero o cuerdas y fueron los primeros libros de China. Se registró que Qinshihuang, el primer emperador de la dinastía Qin, leía diariamente 150 kilos de láminas de bambú donde se escribían las memorias. El libro chino más famoso sobre la estrategia de la guerra, el “Arte de la Guerra”, se produjo a partir de caracteres escritos sobre láminas de bambú que fueron excavadas de una antigua tumba de la Dinastía Han (202 AC-220 AC). Además de los pinceles y porta plumas chinos, la papelería china incluye tapas para plumas, organizadores para plumas, portadores de piedra para tinta, reglas, cintas medidoras de bambú, cajas para balanzas, etc. Únicamente hasta la Dinastía Han Oriental, Cai Lun (50-121 AD) inventó la tecnología para la fabricación de papel. Como el bambú tiene un contenido de fibra hasta de un 40%, se convirtió en una de las materias primas para este fin. Durante la Dinastía Jin (AD 266-420), los chinos empezaron a usar el bambú para fabricar



**Figura 2.85.** Láminas de bambú guardadas en un museo en donde se registra el libro “Arte de la Guerra” (foto tomada de <http://pyzhaomin.blog.163.com/blog/static/15524297520111074754938/>, el 4 de Abril de 2017)

papel 1000 años antes que Europa. Se puede decir que el bambú contribuyó enormemente al desarrollo de la industria del papel, y a la prosperidad de la cultura China. En India, la industria de papel a base de bambú también tiene una larga historia, y ha alcanzado escalas considerables. Hoy día, Brasil y Vietnam también tienen grandes empresas productoras de papel a partir de bambú.

De la breve introducción anterior tal vez no sea difícil comprender el enorme aporte del bambú a la civilización material de los humanos, y el motivo por el cual el bambú es el favorito de muchos de los literatos antiguos y del pueblo. A continuación haremos un resumen usando el párrafo escrito por Su Dongpo, un gran literato y poeta de la Dinastía Song, cuando alababa el bambú por



**Figura 2.86.** Caracteres escritos sobre láminas de bambú del libro "Arte de la Guerra" (foto tomada de [http://www.360doc.com/content/12/0804/14/4310958\\_228298342.shtml](http://www.360doc.com/content/12/0804/14/4310958_228298342.shtml), el 4 de Abril de 2017)



**Figura 2.87.** Culmos de bambú transportados por el río, Anji, Provincia de Zhejiang, China. (Foto tomada de INBAR).

sus aportes a la gente de su pueblo natal – Meizhou en Sichuan: “ la gente puede comer los brotes del bambú, vivir bajo tejadas de bambú, transportarse en balsas de bambú, usar bambú como combustible, usar ropa de bambú, escribir sobre papel de bambú, y caminar con zapatos de bambú.” (“食者竹笋，庇者竹瓦，载者竹筏，炊者竹薪，衣者竹衣，书者竹纸，履者竹鞋.”). En este párrafo de Su Dongpo, podemos ver que el bambú estaba relacionado con todas las necesidades de la vida de la gente de su pueblo natal. No es de extrañar que este importante poeta creara tantos poemas y pinturas famosas sobre el bambú y que tuviera sentimientos tan profundos por el bambú.

### 2.5.2. El bambú y la civilización espiritual

Asia, América Latina y África, todos ellos poseen culturas muy coloridas relacionadas con el bambú. Los bambúes representan el espíritu de los seres humanos, comúnmente son apreciados por muchas culturas, y han contribuido ampliamente con la civilización material de la humanidad. El bambú, en la mente de la gente tiene connotaciones sutiles, reflejadas en los intereses estéticos, en el espíritu religioso, en los valores y en la personalidad ideal de las personas.

#### El bambú encierra y simboliza los espíritus buenos de los seres humanos

En la búsqueda de cosas buenas y hermosas en la vida real y en la vida espiritual, la gente con frecuencia tiende a usar algo que admira, incluidas plantas, animales y todo lo que existe en la naturaleza, para hacer comparaciones. Por ejemplo, cuando describen a alguien que no teme las adversidades, los Chinos usualmente la comparan con una ciruela (*Prunus mume*), puesto que florece durante el frío invierno, y el color de la flor generalmente es rojo (las ciruelas florecen en primavera, sus flores generalmente son rojas, mientras que en las *Chimonanthus praecox* (ciruelas dulces de invierno) florecen en invierno y sus flores por lo general son amarillas. También se usan comparaciones para los espíritus malignos. Por ejemplo, para describir a una persona calculadora, la gente usualmente la describe como un zorro, o a alguien que es perezoso, lo describen como un cerdo.

El bambú, ante los ojos de los Chinos, es un símbolo de la personalidad ideal de un chino, donde habitan casi todos los hábitos y espíritus humanos buenos.



**Figura 2.88.** Pueblo ubicado en medio de bosques de Bambú, Anji, Provincia Zhejiang, China (Zhu Zhao-hua).

1. Siempre verde, con su hermosa postura y atmósfera armoniosa y serena: En China, los bosques y jardines de bambú siempre han sido los lugares de residencia de los literatos, eruditos y artistas a lo largo de la historia. Un número considerable de santuarios budistas se construyeron dentro de los bosques de bambú, y era común encontrar templos en muchos lugares de China levantados al interior de ellos. El famoso poeta de Yanzhou, Luo Pin (1733-1799) describe la comodidad de vivir dentro de un bosque de bambú así: “En el bosque de bambú la brisa es limpia y fresca, sin importar cuanto polvo haya fuera de él, hay poco aquí dentro, aunque el viento continúe soplando. No existen muchos lugares que sean tan limpios como éste. Solo espero cabalgar con un monje emi-

nente sobre la grulla” (“竹里清风竹外尘，风吹小到少尘生。此间干净无多地，只许高僧领鹤行”). Durante la Dinastía Jin (266-420 AD), existieron los “Siete sabios del bosquecillo del bambú” (竹林七贤), quienes se reunían en el bosque con frecuencia para disfrutar de un retiro o celebrar la naturaleza. En la Dinastía Tang existieron los “Seis Escapistas de la quebrada del bambú” (竹溪六逸), representados por el famoso poeta Li Bai (701-762 A.D.) quienes se aislaban en los bosques de bambú para beber y escribir poesía. Donde hay bambú la gente siempre experimenta los nobles y refinados beneficios espirituales. Unas cuantas plantas de bambú embellecerán la casa de una pequeña granja, o darán elegancia a un hotel de lujo. Los bambúes brindan a la gente un ambiente de ocio,

confort y armonía y se convirtieron en China en un elemento importante para el desarrollo del ecoturismo. Algunas famosas atracciones turísticas en China se caracterizan por el bambú, por ejemplo, el Shu Nan Zhu Hai o Mar de Bambú en el sur de Sichuan, provincia de Sichuan. El Condado de Anji, conocido como el pueblo natal del bambú en China, ubicado en la Provincia de Zhejiang, recibió 10.44 millones de turistas en el 2013, el ingreso total por eco turismo alcanzó los 4.09 mil millones de CNY, y durante el mismo año, las fincas que ofrecían estadía administradas por los agricultores del bambú, lograron un ingreso total de 60 millones de CNY. En Anji, la mayoría de las atracciones turísticas giran alrededor del bambú.

2. Modestia e Integridad. El interior del bambú es hueco, y tiene entrenudos secuenciales. Estas características concuerdan con los principios espirituales que los Chinos consideran nobles, como tener la mente abierta ante los demás, ser modestos para aprender de otros, y ceñirse a sus propios principios (integridad). Se considera que estos principios son la personalidad del noble. El bambú le aporta a la gente de todos los niveles de la sociedad sin tener en cuenta la distinción entre los más pobres y nobles. El bambú no se queja si se convierte en escobas para limpiar, ni siente orgullo si se convierte en pincel en las manos de un artista. El bambú está dispuesto a sacrificarse por todos los que lo aman. La modestia del bambú, su espíritu de avanzar y elevarse, y su perseverancia, con frecuencia se emplean para describir a personas nobles que gozan de un carácter perfecto - caballero virtuoso-. El erudito de la Dinastía Tang, Bai Juy dijo: “El agua es ligera, me puede ayudar a elevar aún más mi mente y alejarme de

ir tras la fama y la riqueza, el agua es mi amiga, el bambú es hueco por dentro, lo que me ayuda a ser modesto. Debe ser mi maestro” (水能性淡为我友, 竹虚心虚是吾师). El Pintor Chino, Maestro Li Kuchan (李苦) dedicó un tributo al bambú diciendo que “los nudos existieron inclusive antes de que el bambú emergiera del suelo, sin embargo, cuanto llega al cielo, aun es hueco por dentro (modesto) (“未出土时便有节, 及凌云处尚虚心”).

3. Fortaleza, rectitud y vitalidad: el bambú se puede adaptar a ambientes muy difíciles, aún en las heladas del invierno sigue siendo lozano, es por eso que el bambú, junto con el pino y la ciruela, son llamados los tres amigos del invierno. El bambú tiene una gran adaptabilidad y vitalidad, crece rápidamente. Cuando los chinos describen a una persona o alguna cosa que se desarrolla de manera muy rápida y exuberante, siempre usan la frase “parece un brote de bambú después de la lluvia”. El bambú es fuerte, firme y sin embargo es flexible. Son las características perfectas de una personalidad apreciada por la gente. Bai Juy, en sus “Notas sobre el Cultivo del Bambú” (养竹记), lo tomaba como ejemplo para describir la manera como uno debía formar los principios de las virtudes:

“La naturaleza del bambú es la fortaleza, es la base para formar los principios de la virtud, una persona noble que observa este carácter reflexionará que debe conservar las virtudes y no cambiar; la naturaleza del bambú es la rectitud, es el fundamento de la posición de un noble y al apreciar esa naturaleza, el noble considerará que debe mantener su posición sin desviarse. La naturaleza del bambú es ser hueco en su interior; cuando la mente de uno es “hueca”, él o ella pueden en-

tender el “Camino a seguir” (el curso de la naturaleza), cuando un noble aprecia esta naturaleza, él o ella tendrán la mente abierta al ver cosas nuevas; la naturaleza del bambú es tener entrenudos. Los entrenudos representan la integridad. Cuando un noble mira los entrenudos, él o ella harán esfuerzos por fomentar la fidelidad a los principios; siempre seguirlos sin importar si son tiempos de peligro o de tranquilidad. (“竹本固, 固以树德, 君子见其本, 则思善建不拔者, 竹性直, 直以立身. 君子见其性, 则思中立不倚者. 竹心空, 空以体道, 君子见其新, 则思应用虚受者. 竹节贞, 贞以立志. 君子见其节, 则思砥砺名行夷险一致者...”).

4. Coexistencia, armonía y prosperidad para todos: Un bosquecillo de bambú está compuesto por una parte aérea (culmos, ramas y hojas) y por una parte subterránea (rizomas, yemas y raíces). Los rizomas de distintas edades se encargan de nutrir a la generación siguiente; las yemas se desarrollan y forman los brotes. En el bosque de bambú los rizomas están conectados entre sí y son de diferentes generaciones (edades), ellos crecen juntos de manera armónica, compartiendo nutrientes y dependiendo y apoyándose el uno al otro. A pesar de la cosecha arbitraria del hombre, el bambú continúa con tenacidad prosperando de generación en generación. Es la gramínea de mayor tamaño, con una fuerte capacidad para auto renovarse, y de muy fácil manejo. Además, tienen un alto valor tanto en la vida económica como espiritual del hombre. Li Fang (925-996 AD) decía que el bambú posee las cuatro virtudes: “fortaleza, suavidad, lealtad y rectitud” (刚、柔、忠、义). Entre tantos poemas históricos y artículos que alaban el bambú, el más conocido es el poema

escrito por el poeta Su Dongpo (1037 – 1101 AD) de la Dinastía Song: “Con el Monje Yuqian en el Mirador Verde” (於潜僧绿筠轩). En dicho poema, Su Dongpo realiza una profunda revelación de las connotaciones espirituales y materiales del bambú:

“Yo preferiría vivir sin carne, pero no sin bambú. Sin carne, uno puede adelgazar, sin bambú, uno se convierte en ignorante. Un hombre delgado puede volver a engordar, pero un ignorante no tiene cura. Los otros pueden reírse de lo que digo, o decir que es sabio o tonto. ¿Cómo se puede disfrutar del bambú siendo al mismo tiempo burgués? ¿Habría algo en el mundo que haga funcionar los “objetivos incompatibles”? (“可使食无肉, 不可居无竹. 无肉使人瘦, 无竹令人俗. 人瘦尚可肥, 士俗不可医. 旁人笑此言, 似高还似痴. 若君对此君仍大嚼, 世间那有扬州鹤.”)

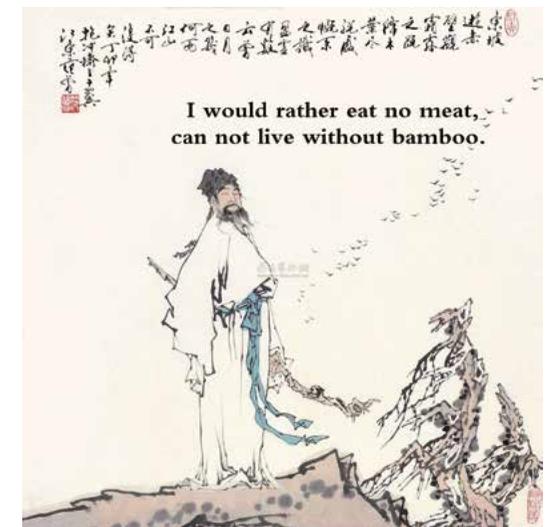


Figura 2.89. “Preferiría vivir sin carne, pero no sin bambú” Poeta Su Dongpo (1037-1101 AD), China (Imagen disponible en <http://auction.artron.net/paimai-art5025430036/>, tomada el 4 de abril de 2017).

### 2.5.3. El bambú encarna e influye en la cultura China

Los elementos del bambú siempre han estado profundamente enraizados dentro de la cultura China y durante su desarrollo han dejado un impacto profundo en casi todos los aspectos culturales: en caracteres, literatura, pintura, música, baile y manualidades. Por tanto, se desarrolló una forma singular de cultura para el bambú en China.

#### Caracteres en la escritura China

Desde la antigüedad se han fabricado con bambú distintos tipos de utensilios de uso diario, herramientas y obras de arte. Como resultado, el carácter radical del bambú “竹” es muy popular como componente de muchos caracteres chinos.

Las tablas 2.17 y 2.18 muestran que el bambú ha jugado un papel importante en la agricultura, la industria, la cultura y en la vida diaria de la gente a lo largo de los miles de años de historia de la cultura China.

#### Literatura

Además de la primera monografía escrita en el mundo sobre el bambú, “Zhu Pu” (Directorio del bambú “竹谱”), en China se han publicado un gran número de escritos literarios, registros y libros sobre el cultivo, la taxonomía y usos del bambú. En casi todas las dinastías de la historia de China surgen grandiosos poemas y obras literarias relacionadas con esta planta. La mayoría de ellos se refieren a anécdotas sobre el bambú en las cuales los literatos alaban la gracia y sus virtudes superiores.

La antología poética más antigua de China, el “Libro de las Canciones”, recopila cinco poemas sobre el bambú. Muchos de los poetas de la dinastía Tang disfrutaban de él y le cantaron, entre los poetas más representativos están Du Fu, Wang Jian, Yao Han, Bai Juyi, y Wang Weizhu (杜甫、王建、姚含、白居易、王维诸). El emperador Tai Zong, de la Dinastía Tang también lo alabó en sus poemas. Su Dongpo, poeta de la Dinastía Song, y Zheng Banqiao, prominente artista de la Dinastía Qing, eran am-

**Tabla 2.17.** Estadísticas del desarrollo de los radicales provenientes del bambú (Wu Danren, 1999)

Año	Fuente (referencia)	Número total de caracteres	Número de caracteres con radicales de bambú
Dinastías Yin y Shang (Siglos 16 ~11 A.C.)	Oráculos grabados en huesos (甲骨文)	2700	6
Dinastía Zhou (Siglos 11 ~3 A.C.)	Inscripciones en objetos de bronce (金文)	2700	18
Dinastía Han Oriental (121 A.D.)	Shuo Wen JieZi (说文解字) (El primer diccionario de caracteres chinos)	9353	151
Dinastía Liang (550 A.D.)	Yu Pian (《玉篇》) (Libro que organiza los caracteres chinos según la secuencia de los radicales)	16917	506
Dinastía Ming	Zi Hui (《字汇》) (Libro de vocabulario en el que la organización de los radicales era muy parecida a la de los diccionarios modernos)	33179	573
Dinastía Qing (1663~1772 A.D.)	Diccionario Kang Xi (《康熙字典》)	47035	960

**Tabla 2.18.** Tendencia de los radicales del bambú en los caracteres chinos en distintas áreas de la sociedad (Wu Danren, 1999)

Fuente	Años/ Dinastías	Caracteres con radical de bambú en áreas específicas (unidad: carácter)									
		Caracteres con el radical del bambú	Especies y órgano del bambú	Música	Cultura	Agricultura y vida diaria	Transporte	Pesca	Asuntos Militares	Otros	
Oráculos grabados en huesos (甲骨文)	Dinastía Shang (Siglos 16 ~11 A.C.)	6	0	0	0	4	0	0	0	2	0
Inscripciones en objetos de bronce (金文)	Dinastía Zhou (Siglos 11 ~3 A.C.)	18	5	2	1	7	0	0	0	2	1
Shuo Wen JieZi (《说文解字》)	Dinastía Han Oriental (121 A.D.)	151	20	20	13	82	4	1	2	2	9
Yu Pian (《玉篇》)	Dinastía Liang (550 A.D.)	506	164	37	14	223	11	8	5	5	44
Zi Hui (《字汇》)	Dinastía Ming	573	132	34	19	275	22	20	5	5	66
Diccionario Kang Xi (《康熙字典》)	Dinastía Qing (1663-1772 A.D.)	960	271	63	56	282	47	29	20	20	192

bos muy conocidos en la historia China por sus trabajos relacionados con el bambú. Las pinturas de Zheng Banqiao (郑燮) tuvieron al bambú como tema principal, hizo más de 100 inscripciones sobre las pinturas, y éstas fueron muy variadas e incisivas. En su obra pictórica “Bambú y Piedra” <竹石> (Figura 2-90), la inscripción que hizo en la parte superior fue un poema: “Aférrate fuerte a las montañas verdes, y nunca te sueltes, el bambú establece sus cimientos en rocas fragmentadas. Atacados con miles de golpes, ahí continúan de pie, sin importar cómo sople el viento. “咬定青山不放松，立根原在破岩中。千磨万击还坚劲，任尔东西南北风”。 El poema alaba la tenacidad de este arbusto, y su valentía al afrontar condiciones severas, luchando por brotar, sin miedo.

El actual presidente de China, Xi Jinping, vivió una dura experiencia en la zona rural de la Provincia de Shaanxi<sup>1</sup> durante 1969 a 1975, habitando una casa-cueva, durmiendo sobre un Tu Kang (plataforma de lodo para dormir con calefacción), alimentándose con pan de maíz, construyendo represas, cargando cagajón y construyendo tanques de metano. Durante esos difíciles años hizo una revisión del poema original de Zheng Banqiao “Bambú y Piedra” <竹石>, reescribiéndolo así: “Profundamente enraizado a nivel de la base, y no se relaja, establece fuertes cimientos entre la gente. Atacado por decenas de miles de golpes, permanece firme, sin importar cómo sople el viento”. Aquí el significado es “pasando a través de muchas dificultades, continúa siendo fuerte y justo”. Este poema expresa el deseo de Xi Jinping de incorporarse a la base social, de trabajar arduamente con la gente, sin temer a las dificultades y dedicarse a ayudar a los demás. El poema también expresa el aprecio que tiene Xi Jinping al espíritu del bambú expresado en el poema de Zheng Banqiao.

En resumen, los cantos al bambú son las estrellas que brillan en el arte poético chino. Estos versos, con un estilo natural,

refinado y elegante, le han ofrecido a la gente sentimientos de alegría y han sido fuente de inspiración.

En 2012, la Profesora Jian Zehui, y Peng Zhenhua, compilaron y publicaron el libro “El Encanto del Bambú” (The Charm of Bamboo) (Jian Zehui, y Peng Zhenhua 2012) el cual incluye 100 poemas selectos y famosas obras pictóricas sobre el bambú desde la Dinastía Qin temprana y el periodo de Primavera e Invierno, hasta la Dinastía Qing Tardía (1854), así como muchas obras maestras relacionadas con la cultura china del bambú.

#### Pintura

Las pinturas de bambú siempre han formado parte importante de las pinturas tradicionales chinas. Por un lado, la gente las aprecia desde el punto de vista estético, y por otro, las alaban por su estilo noble, que han inspirado el pensamiento creativo de los artistas. Los antiguos chinos llamaban “trabajo hecho a pulso con pincel sobre el bambú” a las obras pictóricas alusivas al estudio en mención. El bambú era un tema popular en las pinturas de la China antigua. Aparecieron primero en la Dinastía Han, y ya eran populares en la Dinastía Tang, periodo durante el cual aparecieron los murales de bambú negro intenso. Alrededor de la Dinastía Song del Norte, surgieron los maestros de la pintura del bambú: Wen Tong y Su Dongpo. El famoso artista de la técnica del bambú negro intenso, Wen Tong, fue uno de los iniciadores de la famosa “Escuela Huzhou del Bambú”. Por su parte, Su Dongpo describió su experiencia de pintar el bambú así: “Para pintar el bambú, uno debe tener una imagen muy detallada del bambú en mente”. Este comentario es ampliamente usado por el pueblo chino para describir a una persona culta que tiene planes definidos a desarrollar. El Emperador de la Dinastía Song, Zhao Ji, disfrutaba tanto pintando el

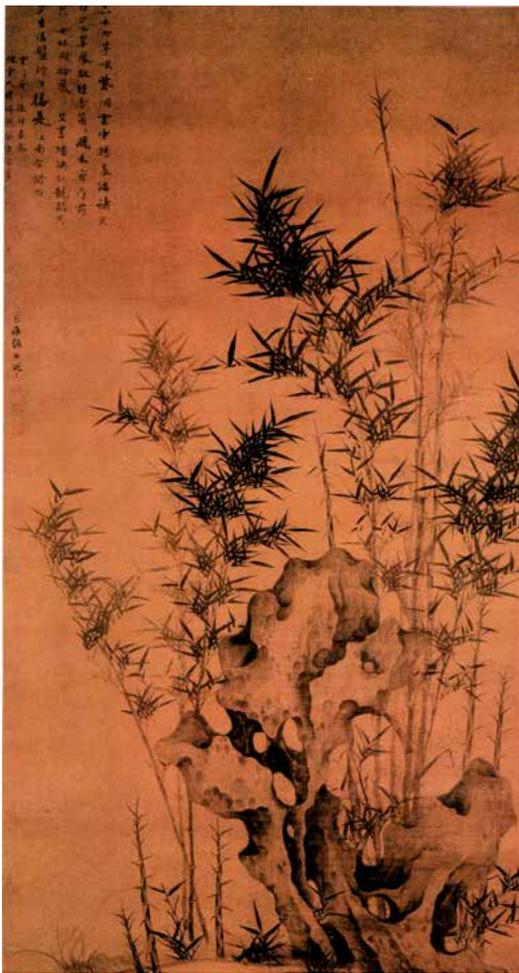


**Figura 2.90.** (a) Pintura de Wu Changshuo (1844-1927 AD), imagen tomada de: <http://auction.artron.net/pai-mai-art5045261267/>, el 4 de abril de 2017). (b) Pintura “El Bambú y la Piedra” de Zheng Banqiao (1693-1765 A.D.) imagen tomada de: [http://www.360doc.com/content/14/12/12/09/16872596\\_432319883.shtml](http://www.360doc.com/content/14/12/12/09/16872596_432319883.shtml), el 4 de abril de 2017.

bambú, que lo incluyó como fondo en su famosa obra “Escuchando el Guzheng” (Ting Qin Tu 听琴图).

Las pinturas del bambú alcanzaron su máximo apogeo en la Dinastía Yuan y en la Dinastía Ming. Surgieron varios maestros, incluyendo a Ke Jiusi (柯九思) y Li Yan (李衍) de la Dinastía Yuan, y Wen Zhengming (文征明) y Xu Wei (徐渭) de la Dinastía Ming, y a Zheng Banqiao (郑

燮) de la Dinastía Qing. Sus pinturas son no sólo vividas, sino que muestran el aprecio que los artistas sentían por la simbolización de lo espiritual del bambú. Lo que Zheng Banqiao expresaba en sus obras no eran sólo las características naturales del bambú, sino un amplio rango de connotaciones que reflejaban las particularidades de su época y su esencia espiritual. Él amaba profundamente el bambú y lo plantó alrededor de toda su casa, diaria-



**Figura 2.91.** Obra de Gu An de la dinastía Yuan (en el link siguiente se reporta como pintada entre el año 1289 y el 1365 DC y era parte de la colección del Museo del Palacio. <http://www.hxsh365.com/newsShow.asp?dataID=26675> (Imagen tomada el 28 de junio de 2017)



**Figura 2.92.** Obra de Yuan Yao (siglos 17-19 A.D.) (Imagen tomada de <http://www.missyuan.com/thread-101494-1-1.html>, el 4 de abril de 2017).

mente lo observaba cuidadosamente desde el amanecer hasta que el anochecer, y produjo obras extraordinarias sobre el bambú. Hoy en día, las obras con la temática del bambú son cada vez más populares.

#### *El bambú y la música*

El bambú tiene una relación muy fuerte con la música. La gente siente especial preferencia por los instrumentos musicales fabricados de bambú (Jian Zehui y Wang Wei, 2012). En Asia existe un buen número de bandas musicales que tocan instrumentos de bambú. En países como Japón, India y los del sureste Asiático, los instrumentos musicales elaborados con este material, como las flautas de Pan fabricadas de bambú, disfrutaron de gran popularidad. En el mundo entero se han inventado todo tipo de instrumentos de bambú y todos tienen unas características especiales. El bambú es uno de los materiales más antiguos usados en la fabricación de instrumentos musicales. Los más antiguos se remontan unos 8,000 años atrás a Jiang Zehui y Wang Wei, 2012). Durante la Dinastía Zhou (841 - 256 A.C.), los instrumentos musicales de bambú se clasificaban dentro de una categoría aparte. En esa época los instrumentos musicales se clasificaban dentro de ocho categorías (o se denominaban los ocho sonidos o tonos, 八音), a saber: metal, piedra, seda, bambú, calabaza, arcilla, cuero y madera. Aunque ya no usamos esa clasificación, podemos ver la importancia que tenía el citado elemento en los instrumentos musicales antiguos.

De acuerdo con los registros de la Dinastía Tang, los instrumentos de bambú eran la mitad de todos los instrumentos, y quienes los interpretaban eran conocidos como la gente del bambú.

El “Diccionario Chino de la Música” ha registrado 90 instrumentos de

vientos, entre los cuales 47 eran fabricados con bambú, o sea el 52%. (ver [http://baike.baidu.com/link?url=VZnxPIrAV-vzZKP\\_wwZGYg9hC4-SDYNq-T0996te-eXsyKhOSCGYfM204HIsPYFBbEr\\_Gs-ff-NduFTF0bf34fo39NnnN4TbWhwTVY-9fnhoexl-H4D4\\_5UZ9KGIyez-FCWittV88-JNZs1FsByFn-FMBjLG6\\_](http://baike.baidu.com/link?url=VZnxPIrAV-vzZKP_wwZGYg9hC4-SDYNq-T0996te-eXsyKhOSCGYfM204HIsPYFBbEr_Gs-ff-NduFTF0bf34fo39NnnN4TbWhwTVY-9fnhoexl-H4D4_5UZ9KGIyez-FCWittV88-JNZs1FsByFn-FMBjLG6_); tomada el 10 de julio de 2019).

La clasificación mundial más popular de instrumentos musicales se basa en la vibración acústica del instrumento, que dividía los de bambú en cinco categorías: Cordófonos, Aerófonos, Idiófonos, Membrenófonos y Electrófonos. Dado el amplio rango existente de los instrumentos en mención, estos abarcan todas las cinco categorías, aún la de los modernos electrófonos. En China, “sizhu” (seda y bambú) son sinónimos de la música orquestada, donde Si (seda) representa los instrumentos de cuerdas, mientras que Zhu los de vientos. Sin embargo, con el surgimiento de instrumentos nuevos, algunos de los excelentes instrumentos de bambú fueron reemplazados por madera, y otros desaparecieron. Por tanto, debemos fortalecer la protección de los instrumentos musicales en bambú como un espléndido patrimonio cultural. En China, algunos de estos instrumentos, tales como el Lu Sheng, la flauta Yuping (un tipo de flauta transversa en bambú), y el Jingzhou Sheng (instrumento formado por tubos verticales) ya se han incluido en la lista del patrimonio cultural intangible a nivel nacional o provincial.

El Dongxiao (un tipo de flauta vertical en bambú) y los instrumentos musicales Taisho de Corea del Sur, también han sido considerados patrimonio cultural (Moon Soontae, 2015). Muchos de los festivales musicales llevan el nombre de dichos instrumentos, tales como el Festival del Órgano de Bambú de Filipinas, el Festival de Música

ca de Bambú en Sabah, Malasia, el Festival de la Flauta de Pan en Bucarest, Rumania, así como el Festival Lu Sheng en la Provincia de Guizhou, China. “Waliha”, interpretado en un estilo pizzicato, es un instrumento musical nacional en Madagascar, así como también el shakuhachi del Japón y el Angk Lung de Indonesia. A la vez de proteger la tradición y transmitir el patrimonio cultural de la música del bambú, también es importante resaltar la necesidad de innovar para adaptarse y satisfacer las necesidades de la edad moderna, permitiendo así que la cultura musical del bambú florezca como lo hacen sus plantas. Desde el inicio de los años 90, el virtuoso chino Wang Wei, investigó sobre los instrumentos musicales elaborados en bambú en China y en el mundo, y afrontando numerosas dificultades, y bajo difíciles circunstancias, inventó y desarrolló una serie de instrumentos modernos con bambú, creando la orquesta “ecológica” del Bambú: La Orquestada Bambú de Beijing, en China.



**Figura 2.93.** Recital de Órgano hecho de Bambú (Zhu Zhaohua)( Indonesia)

#### *El bambú y la danza*

El bambú juega un papel muy importante en la danza y en el canto chino. Las danzas antiguas más populares, la del dragón y la del león, utilizaban el bambú para formar el marco del dragón y del león, y tela y papel para cubrirlo. La antigua novela “Meng Liang Lu” (“梦梁录”) escrita en la Dinastía Song (1796-1850 AD), describe que en esa época prevalecía la danza del dragón y que su cuerpo podía estar formado como mínimo por 20-30 secciones pero llegó a tener 100 - 200 secciones. La historia de la danza del león se remonta aún más atrás. El famoso Literato Bai Juyi de la Dinastía Tang, escribió un registro muy vívido sobre esta danza. Es más, la utilería de las danzas folclóricas populares que imitan los caballos a galope y las almejas dentro del agua, también se armaban con marcos de bambú y papel. En China muchos de los elementos importantes usados en los cantos y en los bailes folclóricos tales como los abanicos y las sombrillas con flores, los grandes sombreros para la lluvia y las pequeñas cestas estaban todas estrechamente relacionadas con este material. Hay muchas danzas folclóricas tradicionales de las minorías étnicas que emplean utilería hecha en bambú, tales como la danza Lu Sheng del pueblo Yi, la Danza del Tambor Bobbin, del pueblo Miao, y la Danza de la vara de bambú del pueblo Li, especialmente popular en los países del sureste asiático.

El Kuai ban es un arte folclórico muy difundido en el que se recita un cuento al ritmo de campanas con badajos de bambú, en donde el badajo o péndulo de la campana es elaborado con pequeños trozos de bambú sin nudos. El bambú también se usa comúnmente para la utilería en los espectáculos de acrobacia chinos, tales como trepar por una vara, salto de garrocha, bastones, brincadores, etc. que provocan en el público asombro y emoción.



**Figura 2.94.** Presentación de la Orquesta de Bambú de Beijing en el Mall Nacional de Washington,DC, EEUU (Wang Wei).



**Figura 2.95.** Danza de los Grandes sombreros de bambú para la lluvia. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.96.** Danza del dragón. El Dragón se elabora con una estructura de bambú. (Chen Yunhua, 2012)



**Figura 2.97.** Participantes del taller internacional se unen a la Danza de la vara de bambú con alumnos locales de la escuela primaria para celebrar el Festival de la Cultura del Bambú en Lin’an, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua)

#### **2.5.4. El bambú como artesanía**

El bambú es un material ideal para decorar debido a su elegante forma y a su superficie lisa. Es suave y muy flexible, se puede partir o tallar con facilidad. En Asia, África y América Latina hay una gran variedad de manualidades hechas con bambú, que tienen características únicas y son magníficas expresiones. Las manualidades en bambú tienen una larga historia en el arte chino y disfrutan de una distinción especial; poseen una gran vitalidad artística y son muy apetecidas por la gente; se pueden encontrar en todas partes, bien sea en un espléndido palacio o en una remota aldea de montaña. Entre las manualidades chinas, las tres categorías más importantes son: cestería, talla y las manualidades Yu.

#### *La espléndida artesanía tejida en bambú*

En todas las áreas productoras de bambú, tarde o temprano aparecen exquisitos productos tejidos en bambú, como los que hemos visto en India, Nepal, Bangladesh, Vietnam, Filipinas, Tailandia y Ghana.

La producción de bambú tejido en China se remonta a la era neolítica, hace unos 7000 años atrás. A medida que los seres humanos se asentaron, empezaron a desarrollar cerámicas para guardar los alimentos y evitar las hambrunas. Usaron las cestas de bambú como modelo para sus cerámicas, por eso, la cerámica de esa época tiene tantos textiles tejidos sobre sus superficies. Los caracteres chinos “篮篓筐笼” describen los productos tejidos del bambú y aparecieron en los albores de la historia de china, lo que indica que el tejido de bambú como arte manual se inició en los periodos tempranos de la historia de China. Un colorido tapete y una caja elaborados en bambú tejido fueron encontrados durante la Dinastía Zhou en Jialing, Provincia de Hubei, en una tumba del Estado Chu (740-223 A.C.), y son una prueba de que ya en esa época los tejidos de bambú se desarrollaban como un fino arte. Durante el periodo de los Estados Guerreros (475 - 221 A.C.), surgió la industria de la fundición del hierro que tuvo un profundo impacto en la modernización de las herramientas usadas para tejer bambú, y el arte del bambú tejido alcanzó una nueva dimensión. En la Tumba No. 1 de Wangshan en Jialing, Provincia de Hubei en diciembre de 1965 se encontró una hermosa cubierta pintada y tejida de bambú, elaborada con tiras muy delgadas, de solo 1 mm de ancho y 0.1 mm de espesor. El diseño del tejido en bambú es fino y hermoso, y muchos de los artistas chinos continúan usándolo. En la historia de China hay numerosos registros sobre grupos de tejedores del bambú, técnicas de tejido, maestros en las artes de tejer bambú y sus admirables trabajos. Por ejemplo, Ma Fujin de Dongyang, Provincia de Zhejiang en la antigua Dinastía Qing, elaboró un par de cestas tipo torre para la corte imperial; hacerlas le tomó tres años y medio y más de 100 baldes de pintura. Uno de los artículos decorativos de las cestas, imita una moneda

de plata de la época. Una señora mayor trató de recogerla mientras admiraba la obra, y solo cuando la tocó se dio cuenta que era de bambú. El museo del Palacio Imperial de Beijing colecciona este tipo de cestería.



**Figura 2.98.** Manualidades tejidas en Bambú, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.99.** Lámparas tejidas en bambú. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.100.** Elefante tejido en bambú en el Museo del Bambú en Anji, Provincia de Zhejiang. (Zhu Zhaohua)

Después de la fundación de la Nueva China (Republica Democrática de China fundada en 1949), el gobierno le dio gran importancia al patrimonio del arte tejido en bambú y este oficio experimentó un gran avance. Por ejemplo, en la Provincia de Zhejiang se crearon y desarrollaron una gran cantidad de productos tejidos en bambú, tales como estuches, cajas, bandejas, abanicos, lanternas, pantallas, jarras, juguetes y enseres en forma de animales como por ejemplo una canasta en forma de pato, bandejas en forma de gansos, tarros en forma de gallinas, o de pavos, y juguetes en forma de pandas. Estos productos se exportaron en grandes cantidades a Europa y a América.

En la Provincia de Fujian los productos dimensionales tejidos en bambú son igualmente buenos e incluyen vasijas, canastas, recipientes, jarras, cajas, tazas, mamparas, cortinas, muebles y cojines. En un estilo distinto al de la Provincia de Fujian, el tejido dimensional en bambú de Sichuan es más fino y más delicado; los productos incluyen hermosos jarrones, juegos de té, platos, etc.

Sichuan también produce porcelana recubierta de bambú tejido, que funciona a la vez como un bello ornamento y como un utensilio práctico. Este tipo de artesanía también se usa sobre cerámica, vidrio, madera y productos con laca. Estos productos recubiertos de bambú mejoran su estética y su valor agregado. El Condado de Quings-



**Figura 2.101.** Utensilios de porcelana recubiertos con tejidos en bambú (Chen Yunhua, referencia no. 32).

hen en Sichuan se conoce como “la cuna de los tejidos de bambú” y es allí donde se ubica el Museo de las Artesanías Tejidas en Bambú.

En el sur de China, la vida diaria de las minorías étnicas está estrechamente relacionada con el bambú. Sus viviendas son de bambú, usan sombreros de bambú, pulseras, estuches para cuchillos, banquitos, mesas y morrales de bambú, y jarras para vino hechas en cerámica y recubiertas con tejido de bambú. Después de la implementación de la reforma y de la política de apertura en China, los productos tejidos en bambú se han desarrollado de manera profusa, no solo como obras de arte sino también como utensilios de uso diario. En el Condado Xing Yi, de la Provincia de Guangdong, los campesinos locales son muy hábiles para tejer cestería, y producen una gran diversidad de cestas de bambú. El gobierno local y el instituto de exportaciones les colabora organizándolos para que produzcan y puedan comercializar estos productos en el exterior. Ellos

adoptaron el modelo “Empresa + utensilios campesinos para el hogar” en el cual participan más de 1000 hogares campesinos. En el 2003 el valor de las exportaciones de cestería de bambú de este condado superó los mil millones de CNY, convirtiéndose en la principal fuente de ingresos para los campesinos locales.

#### Tallas artesanales en bambú

Las tallas artesanales sobre el bambú poseen un estilo único y han gozado de una larga historia en China. Estas tallas tuvieron su principal impacto al realizarse las inscripciones sobre láminas de bambú (竹筒, zhújiǎn). Antes de la invención del papel, los caracteres chinos se tallaban sobre estas láminas, las cuales se convirtieron en las portadoras de caracteres y de libros. Se dice que cuando viajaba el filósofo Hui Shi (390-317 AC) llevaba consigo cinco carros con libros escritos en bambú para dictar sus conferencias. Cuando Dong Fang Shuo, de la Dinastía Han Occidental (202 AC-9 AD) escribió un informe de 3000 palabras para el emperador, las láminas de bambú que contenía el informe eran tan pesadas que se necesitó la fuerza de dos hombres fornidos para transportarlas al palacio. Con el desarrollo de los gravados sobre las láminas de bambú, apareció el arte gráfico especializado de la talla sobre bambú, así como el arte de la talla sobre productos fabricados con bambú. El arte de esculpir el bambú se originó durante el periodo de los Estados Guerreros de Primavera y Otoño, en el siglo VII AC. En una tumba de la Dinastía Han Occidental, en Changsha, Provincia de Hunan en China, encontraron una cuchara elaborada en bambú y en su mango estaba tallada la imagen de un dragón. El tejido se encontraba en muy buen estado y se considera que es la artesanía de talla en bambú más antigua encontrada hasta la fecha.



Figura 2.102 a,b,c. Artesanías de tallado sobre bambú, China (Zhu Zhaohua)

El arte de la talla sobre bambú ha sido muy apreciado por los chinos desde la antigüedad. Algunas tallas fueron seleccionadas como aportes a los palacios imperiales. En la actualidad, muchas de las tallas de bambú consideradas verdaderas joyas, se conservan en la Galería del Tesoro del Museo del Palacio y en el Museo del Palacio de Taipéi. Además de los métodos tradicionales de tallado con una sola lámina y con doble lámina, las técnicas actuales de esculpir el bambú incluyen nuevas habilidades como la talla en relieve, la talla de la parte interna del culmo en múltiples capas, la talla de la parte externa del culmo, grabados EDM, etc. Estas técnicas han logrado que el arte de la talla del bambú se haya diversificado ampliamente.

Los objetos tallados constan básicamente de paisajes, personajes de cuentos, flores, pájaros y animales. Desde mediados de la Dinastía Ming, el arte de la talla en bambú se ha convertido en un arte especializado; por lo menos 180 artistas famosos aparecen mencionados en los libros antiguos. Los dos estilos famosos del arte de la talla en bambú, el estilo Jiading, y el estilo Jinling, se enfocaban en conceptos artísticos y en sentimientos, e integraban la poesía, la caligrafía, la pintura y el estampado, convergiendo todo en uno; los trabajos tenían un fuerte atractivo artístico. Durante la Dinastía Qing, la talla en bambú tuvo un mayor desarrollo y cautivó el aprecio de los imperiales. Cuando Kangxi cumplió 24 años, los tres maestros del arte en tallar bambú de la Provincia de Zhejiang, conocidos también como los tres hermanos, Feng Xilu, Feng Xijue y Feng Xizhang, fueron llamados a palacio para crear finas tallas en bambú para los imperiales. Surgen obras de artes como el “porta-plumas en forma de repollo”, “El Arhat”, que se talló de una raíz del bambú, y el “porta-plumas con la imagen tallada del arreo de ganado”, que se conservan en el Museo del Palacio Nacional de China.



Figura 2.103. Artesanías talladas sobre rizomas de bambú (China) (Zhu Zhaohua)



Figura 2.104. Artesanías talladas sobre culmos de *B. Blumeana*, Filipinas (Zhu Zhaohua)

La materia prima para la talla del bambú, además de los culmos, y las láminas de bambú (incluida la parte interna y externa), también comprende el rizoma. En la parte basal, el bambú tiene paredes gruesas y entrenudos cortos, y las raíces adventicias son fibrosas, como el cabello humano. Si se talla con la parte de abajo hacia arriba, es fácil producir una imagen muy vívida de un rostro humano.

Las tallas sobre rizomas de bambú prevalecen mayormente en Zhejiang, Sichuan y Fujian. Estas tallas sobre rizomas de bambú muestran distintas expresiones faciales humanas, y son productos muy populares tanto para turistas nacionales como internacionales.

La talla sobre bambú también es muy común en América Latina. La *Guadua*, el bambú gigante ampliamente distribuido en la región, posee paredes gruesas, y su rizoma se parece a un cocodrilo, siendo un material ideal para la creación artística. A diferencia de la artesanía delicada y exquisita de China, el arte de la talla sobre bambú en América Latina es más rústico y realista. En algunos países asiáticos, también existen hermosas artesanías talladas en bambú. En la ciudad de Baguio en las Filipinas, famoso centro de talla en madera, vivía un gran número de maestros talladores de madera. En el 2011, ante la prohibición de talar árboles de maderas preciosas, la Fundación Filipina del Bambú animó a los maestros talladores de madera a ensayar con el bambú y lograron hacerlo con mucho éxito. Estos expertos encontraron que la especie local de bambú, *Bambusa blumeana*, es un material muy propicio para la talla, y sus trabajos tuvieron una muy buena acogida por el gobierno y por la gente local.

#### Las artesanías y el arte Yu

Las artesanías de bambú se pueden dividir en dos tipos, Xiao Yu (Yu pequeño) y Da Yu (Yu grande). Las técnicas básicas de los dos tipos de artesanía son las mismas, pero la materia

prima es distinta. Xiao Yu emplea bambúes de porte grande y pequeño, como el bambú Moso y el *Phyllostachys sulphurea cv. viridis*; mientras que Da Yu solamente utiliza bambúes de porte grande como el bambú *Mozo*.

Las artesanías Yu son artesanías chinas tradicionales. Tienen una larga historia y la gente las reconoce por su belleza artística, y sus favorables características como son poco peso, económicas, prácticas, fuertes y durables. En el sur de China casi todas las familias poseen productos Yu en bambú, los cuales los usan diariamente o son objetos de arte fino para colecciones y exhibiciones. Las técnicas Yu para el bambú emplean una serie de herramientas especializadas y otras sencillas; los culmos se unen fuertemente entre sí, de manera netamente estructural, sin nece-



**Figura 2.105.** Taller Internacional sobre capacitación en muebles de bambú Yu (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.106.** Artesanías de micro estructuras de bambú Yu (Wei Lumian Hunan, China)



**Figura 2.107.** Muebles hechos con la técnica bambú Yu (Chen Yunhua, 2013)



**Figura 2.108.** Tejidos de bambú en India (foto tomada de INBAR).

sidad de puntillas metálicas. Los productos Yu incluyen principalmente muebles como sillas, mesas, bancos, camas, planchas frías, sofás, cochecitos para niños, bibliotecas, sillas con brazos, etc., y muchas otras artesanías delicadas como las micro estructuras de pabellones, terrazas, pagodas, corredores, etc.

Las herramientas usadas para la artesanía Yu son sencillas: incluyen machetes, cuchillos, palas, raspadores, cepilladoras

para pulir los entrenudos, hachas, sierra de clavija, petacas para archivar, etc. El punto técnico clave, o el secreto de las artesanías Yu consiste en establecer el tamaño y la forma del Yu Kou - parte circundante del bambú en donde se logra la unión sin costuras de la parte horizontal y vertical del bambú. Un artesano hábil puede calcular la longitud del culmo horizontal del bambú y el tamaño del Yu Kou, de acuerdo con la circunferencia

del culmo y el número necesario de ángulos en el producto final. Los productos de forma cuadrada (cuatro ángulos) necesitan doblarse en forma horizontal a 90°, si su forma es hexagonal (seis ángulos), debe doblarse de forma horizontal a 60°, si es octogonal (ocho ángulos), a 45°. Desde la antigua China hasta la fecha, los artistas populares que emplean la tecnología Yu han podido emplear métodos muy sencillos para hacer el cálculo exacto. Como los productos artesanales chinos que emplean la tecnología Yu son de bajo costo y alta calidad, en años recientes se ha invitado a varios maestros del arte Yu a otros países, como Indonesia y Etiopía, para que capaciten a los artesanos locales. Este tipo de artesanía tiene una gran acogida dentro de la gente común, pues permite que los pobres duerman en camas cómodas y fuertes, y que puedan utilizar en sus hogares muebles que son a la vez elegantes y prácticos. En el 2011, la técnica Xiao Yu del Bambú se incluyó en la lista del patrimonio cultural estatal intangible de China. Yivang, en la Provincia de Hunan, se considera el sitio de mostrar desde donde Wei Lumian y su grupo enseñan la técnica artesanal Xiaoyu del Bambú a un gran número de personas (Wei Lumian y Wei Yu'an, 2016).

### 2.5.5. La historia de la utilización y el desarrollo del bambú en India

(Esta sección es una contribución del Dr. Ramesh Chandra Chaturvedi, de la India)

La palabra bambú proviene del termino Kannada “bambú”, que a su vez posiblemente proviene de “mambu”, que se introdujo al inglés a través del término Malayo “samambu”.

#### Historia y origen

No hay registros definitivos disponibles para establecer la antigüedad, historia, y origen de las artesanías del bambú en Assam. Sin

embargo, se puede asumir sin temor a error que la artesanía se practicaba desde el pasado brumoso, desde el inicio de la civilización. Durante el periodo temprano en Assam, el bambú era reverenciado de manera especial y todavía hay una prohibición de cortarlo en los “días de agüero o auspiciosos”. Existe una creencia generalizada sobre el bambú como carácter auspicioso y de importancia religiosa.

En el siguiente texto extraído de la “Historia de la Civilización del pueblo de Assam” del Dr. P.C. Choudhury, 1959 (Choudhury, 1959) se da a conocer el estado floreciente de los productos de caña y bambú en Assam aún durante la época de Bhaskara Varman, rey de Assam (inicios del siglo VII AD).

“Literatura de épocas tempranas hace referencia a las muy bien decoradas y coloridas *sital patis* o esteras frías, utilizadas por la gente adinerada. Las esteras usualmente se fabricaban con bambú. Los escritores clásicos dejaron testimonio de la abundancia de bosques de bambú en Assam. Ptolomeo (AD 90-168), por ejemplo, dice que, hacia el oriente de Sérica, que hemos identificado como Assam, había colinas y pantanos donde se cultivaban las cañas que se usaban para puentes. El “Harshacharita” (*las hazañas de Harsha*), o la historia del emperador Indio Harsha escrita por Banabhatta, menciona taburetes producidos con bambú. El cultivo del bambú y su uso para distintos fines es bien conocido. Bana (siglo VII AD) da testimonio sobre artesanías altamente desarrolladas. El dice que Bhaskara envió a Harsha “cestas elaboradas con cáñamos teñidos de distintos colores”, “varas gruesas de bambú” y diversos pájaros en “jaulas de bambú”. Todo esto prueba que en Assam se desarrollaron distintas artes industriales en un periodo temprano y que éstos se continuaron practicando hasta tiempos recientes, con base en las tradiciones parecidas a las de los artesanos de otras partes de India.”



Figura 2.109 a,b. Casa flotante hecha de bambú (KONBAC, India, 2013).

EL REY UPARICHARA VASU Y EL FESTIVAL DE LA VARA DE BAMBÚ. Uparichara Vasu fue un rey de Chedi perteneciente a la Dinastía Puru (aprox. 3000 AC anterior a la época Sanskrita del Mahabharata, se cree que data del siglo IV A.C), y se le conocía como el amigo de la deidad Indra. Durante su reino, el reino de Chedi gozaba de un buen sistema económico y contenía una gran riqueza

mineral, lo que hacía que muchos comerciantes del mundo acudieran al reino. Había abundancia de animales y de maíz. El reino contaba con muchos pueblos y ciudades. El rey poseía un carro muy especial, e introdujo en sus dominios un festival en honor a Indra. En este festival se sembraba una vara de bambú cada año en honor a Indra. Luego el rey oraba por la expansión de sus ciudades y del reino. Una vez sembrado el bambú, la gente lo adornaba con telas doradas, perfumes, guirlandas, y distintos ornamentos.

La historia detrás de este festival y de Chedi presente en el texto a continuación, extraído del Mahabharata, describe cómo Indra (el asesino de Vritra, serpiente o dragón que representa las sequías) bendijo al rey Uparichara:

Todas las ciudades y pueblos de esta región se hallan dedicados a la virtud. La gente goza de honradez y felicidad. Nunca faltan a su palabra, ni en broma. Los hijos nunca toman la riqueza de sus padres y siempre están pendientes de su bienestar. El ganado flaco nunca se enyunta al arado ni al carro ni se les pone a cargar mercancía, en su lugar, se les alimenta bien y se engorda. En el reino de Chedi las cuatro órdenes siempre están ocupadas en sus vocaciones respectivas. Así bendijo Indra al Rey Uparichara Vasu: “Nada de lo que suceda en los tres mundos te será desconocido. Yo te daré un carruaje de cristal igual al que sólo los celestiales pueden llevar a través del aire. Sólo tú, de todos los mortales en la tierra, movilizándote en el mejor de los carros, viajarás a través del aire como un ser celestial a quien se le ha otorgado un marco físico. También te entregaré una guirnalda triunfal de lotos que no se marchitan, al usarla en la batalla, no te lesionarán las armas. Y, oh rey, esta guirnalda incomparable y bendita, conocida ampliamente en la tierra como la guirnalda de Indria, será

el símbolo que te caracterice”. Indra, quien dio muerte a Vritra, también entregó al rey, para su gratificación, una vara de bambú para proteger a los honrados y pacíficos. Después de un año, el rey la sembró en el suelo con el fin de adorar a quien se la otorgó, a saber, Sakra. Desde esa época en adelante, oh monarca, todos los reyes siguiendo el ejemplo de Vasu, empezaron a sembrar una vara para celebrar la adoración de Indra. Después de levantarla, la adornaban con telas doradas, perfumes, guirlandas, y distintos ornamentos. Y el dios Vasaba se adora debidamente con dichas guirlandas y ornamentos. Y el dios, para gratificar al ilustre Vasu, asumiendo la forma de un cisne, compareció en persona para aceptar el homenaje que se rendía de ese modo. Y el dios, viendo el culto auspicioso hecho por Vasu, ese primero de los monarcas, se mostró complacido, y le dijo: “aquellos hombres, y reyes también, que me adoran y observan con alegría mi festival como el rey de Chedi, tendrán gloria y victoria para sus países y su reino. Sus ciudades también se expandirán y siempre serán felices”.

Un bastón de bambú, a los que algunas veces se le afila uno de los extremos, se utiliza en el arte marcial Tamil de “silambam, y se denomina con un vocablo derivado de un término que significa “bambú de la colina”. Con frecuencia los bastones usados en las artes marciales Indias de gatka son de bambú, y se prefieren por su poco peso. La danza Dandiya en Gujerat también utiliza bastones que pueden ser de bambú o de madera, para aplaudir durante los movimientos de la danza.

*El impacto del bambú en la vida de la gente de la India*

Esta sección se basa en la presentación de Sanjay V. Deshmukh *et al.*, en el V Congreso Mundial del Bambú (Deshmukh *et al.*, 1998).

Las comunidades pesqueras en las áreas costeras de India Occidental (Maharashtra, Goa, Kerala, y Karnataka) han hecho del bambú una parte importante de sus vidas durante décadas. Una de sus deidades, Kalkai, debe su nombre a una especie local de bambú, *Bambusa vulgaris*. Esta especie se emplea en la fabricación de banderas para las deidades, las cuales se ubican a la entrada de los templos sagrados. Además, diversos tipos de cestas de bambú se asocian con los distintos eventos de la vida: el nacimiento, el matrimonio y la muerte. Los artículos en bambú empleados en el diario vivir (ex. dispositivos para las redes de pesca, trampas para pescar, dispositivos para calibrar, medir, transportar y almacenar el pescado), son fabricados por las propias familias que los utilizan. El bambú se emplea en la construcción de barcos, andamios, para armar los atracaderos de las canoas, pasamanos, en utilería, material para cercas, esteras, cestas, porta materas, y agarraderas para ollas.

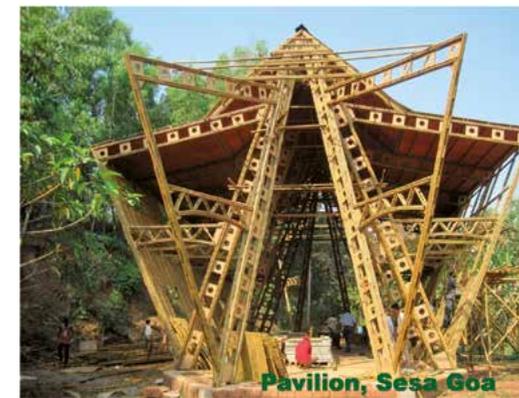
En el nororiente, especialmente en Assam, el bambú ha estado y continúa empleándose en la vida diaria de la gente. Existen unas pocas villas con casas predominantemente hechas con bambú. Un techo de esteras de bambú cubierto con láminas de zinc corrugado da una buena apariencia, y proporciona aislamiento contra el calor y el ruido. También es común ver vigas y viguetas de bambú. El culmo rollizo, o partido a la mitad, o en latas, colocado horizontal o verticalmente con rigidizadores cruzados forman las paredes. Para las paredes también se utilizan esteras de bambú. Las cercas, aún en las áreas urbanas, pueblos y ciudades, están hechas de tablillas de bambú. Muchos de los elementos (implementos, herramientas y accesorios) usados en los hogares, en las fincas, y para la pesca se fabrican en bambú por miembros de la familia, empleando herramientas sencillas; tradicionalmente, estas

familias poseen la destreza necesaria para fabricarlos. Elementos de uso común en las casas de las aldeas incluyen cunas con armazón de bambú y tejido de cáñamo, bancos o el equivalente a sillas, esteras, cortinas, estanterías, bien sea colgantes o de piso, cestas con distintas formas y tamaños para guardar grano, verduras, pescado, y alimentos cocidos, y cedazos.

*El impacto que ha tenido el bambú en la cultura de la India*

El bambú ha tenido mucha influencia en la cultura de la India— en la música, en la danza y aún en la religión. Por ejemplo, las danzas del bambú Veena Vanshi Yagya Mandap Yagya Stambh en el nororiente de la India.

**MÚSICA:** El Do-tara es una forma común y sencilla de un instrumento de cuerdas usado durante el festival anual (Bihu). El Gogona es otro instrumento basado en una variación de notas producidas al golpear dos trozos de bambú. Las danzas donde las personas saltan entre varas de bambú que se juntan y se apartan de manera rítmica (muy parecida a la de los Chinos) también son típicas en Assam y en el Nororiente de la India.



**RELIGIÓN.** El bambú y el hinduismo tienen una conexión muy interesante. Se dice que los brotes de bambú no deben ser cosechados por un brahmán, pues se compara con el hecho de asesinar a un niño de la familia. De modo parecido, los brahmanes no deben sembrar un bambú ni un plátano; usualmente contratan a personas de otras castas para que lo hagan. Por otro lado, en los matrimonios de los brahmanes, es obligatorio tener bambúes y plátanos, y a los muertos siempre se les transporta en una camilla de bambú.

En Katmandú, el bambú no se debe cosechar ni los domingos ni los miércoles, tampoco en noches de luna nueva o de luna llena, mientras que, en Nepal, el bambú no se cosecha los lunes.

Se cree que a donde iba el Budismo, iba el bambú, y que tenían una relación supremamente estrecha. A medida que se extendía el Budismo, se cree que los hinduistas se atemorizaron y empezaron a atacar las creencias budistas. Y como el Budismo estaba tan estrechamente ligado al bambú, comenzaron por arremeter contra éste. Tal vez ese sea el motivo por el cual los artesanos calificados de Nepal no pertenecen a la casta de los brahmanes sino a otras castas.



**Figura 2.110 a,b.** Pabellón en bambú ( a la izquierda, bajo construcción, a la derecha terminado en Goa, India. (KONBAC, India, 2013).

Típicamente los matrimonios hindúes se realizan en la casa de la novia bajo una mandapa o pabellón externo sostenido por 4 varas de bambú en las 4 esquinas de un espacio cuadrado, enterradas en el suelo, cubiertas por una malla cuadrada fabricada con varias varas de bambú colocadas horizontalmente y atadas a las varas verticales y tejidas usando cáñamo. La cubierta del techo es de paja. El Mandapa se construye en un día y a una hora propicia unos días antes de la boda, y luego se desmonta algunos días después en ceremonias independientes, en las que los mayores de la familia y de la aldea se unen para invitar a los dioses de la comunidad a estar presentes en el Mandapa, bendecir a la pareja y luego para agradecerles y despedirlos.

Los cadáveres siempre se deben transportar en una camilla de bambú. La ceremonia final, KapalKriya, donde se libera el alma del cuerpo, aplastando el cráneo sobre el cuerpo quemado, también se lleva a cabo usando una vara de bambú.

#### *Impacto del bambú en las culturas espirituales en India*

En China el bambú se respeta como a una persona noble, y representa valores éticos fundamentales y enaltecidos de la cultura del país.

No se tiene información específica disponible sobre el impacto del bambú en la cultura espiritual de la India. La flauta, fabricada con un segmento de bambú hueco,



**Figura 2.111.** Tejas corrugadas de bambú, India (I.V. Ramanuja Rao)



**Figura 2.112.** Edificaciones en Bambú, India. (I.V. Ramanuja Rao)

es la preferida de Krishna, una de las deidades hindúes más importantes cuyo culto es ampliamente difundido. Se le conoce como el que sostiene o toca la flauta, e invariablemente su imagen en retratos o estatuas tiene una flauta en sus labios. En los sermones donde se predica la espiritualidad se aconseja a la gente que depuren sus mentes de todo pensamiento, como la flauta hueca, de manera que la voz pura del altísimo pueda fluir a través de ellas. La música de la flauta se relaciona siempre con la devoción y la mente en calma, más que las bulliciosas notas de los instrumentos de percusión asociados a Shiva, a quien también se le conoce como Natrai o el bailarín supremo. Veena es un instrumento de cuerdas comparable en su asociación con la espiritualidad, puesto que la música es suave y por tanto se ajusta de modo ideal a la devoción meditativa y se asocia con la diosa Saraswati del aprendizaje.

## **2.6. El uso de las especialidades del bambú en el embellecimiento del medio ambiente, el paisajismo y la jardinería**

En muchos países del mundo el bambú recibe un amplio reconocimiento como planta de jardín. Países asiáticos como Japón, Tailandia, Vietnam, Filipinas, Indonesia, India etc., tienen largas historias de uso del bambú en la jardinería, el paisajismo, así como para fines ornamentales. En estos países se considera un recurso importante en el paisajismo y la jardinería. Numerosos países europeos y americanos están haciendo un uso creciente del bambú en la jardinería.

En China, el arte de la jardinería ha estado estrechamente relacionado con el bambú. Un sinnúmero de eruditos de la historia de las antiguas dinastías expresaba su admiración y el amor que sentían por el bambú en sus escritos. La Jardinería en China empezó en la antigüedad, se remonta a la Dinastía Zhou (1029-771 AC). En el antiguo manuscrito de “Estrategias de los Estados Guerreros” (Zhan GuoCe,) escrito por Liu Xiang (77-76 a.c.) hay un capítulo titulado “Le Dun Fu” (“战国策·乐敦傅”) en donde hay registros de un bambú que se trasplantó desde el área de Hanshui en el Sur de China hasta un área en el Norte de China cerca de Beijing. La historia también cuenta que Qin Shihuang (259-210 A.C), introdujo el bambú en su jardín imperial. La jardinería en China alcanzó un gran desarrollo cuando la Dinastía Tang estaba en su apogeo e influenciaba a la sociedad feudal China. En esa época, muchos eruditos creían que el bambú era una buena compañía y diseñaron gran cantidad de jardines en los que se utilizaba el bambú. A Du Fu (712 - 770 A.D.), el poeta más famoso de la historia China, y al escritor Bai Juyi (772 - 846 A.D.) les encantaba el bambú y lo admiraron diciendo que eran



**Figura 2.113.** Escenas callejeras. Bambú, Indonesia. (Zhu Zhaohua)

sus amigos de toda la vida. Respectivamente hicieron declaraciones como “en los lugares donde he vivido toda mi vida, debe sembrarse bambú” (“平生憩息地，必种数竿竹”), y “para vivir en un lugar, uno debe cuidar de un jardín, y en un jardín uno debe sembrar bambú” (“居必营园，园必植竹”). Después de la Dinastía Tang, cuando la Jardinería China logro su mayor desarrollo, el bambú se empleó de una manera más generalizada durante las Dinastías Song, Ming y Qing, siendo el diseño de los jardines más exquisitos y la escala del paisajismo mucho mayor. ¿Por qué se ha preferido al bambú para el paisajismo y el diseño de jardines en China? La razón es muy sencilla: porque es hermoso, fácil de sembrar y en el paisajismo se puede ver su impacto rápidamente. (Loou Chong, 2007).

### 2.6.1. El bambú posee una belleza natural única

La apariencia del bambú siempre es hermosa, no importa si es simpoidal, monopodial, o amfipodial, si forma colonias como en un bosque o en una plantación, o si es una sola mata. Una colonia grande de bambú forma un paisaje de incomparable belleza. Las personas no olvidarán nunca la famosa escena de la película ganadora de un Oscar “La casa de las Dagas Voladoras (Crouching Tiger – Hidden Dragon) en la que los actores principales vuelan sobre la cima de los bambúes esgrimiendo sus espadas para combatir. Puesto que los bambús de la escena eran altos, rectos y gráciles, se veían especialmente encantadores cuando se mecían de lado a lado. El público no solo estaba inmerso en la apasionante historia, también estaban cautivados por el maravilloso paisaje.

Las extensas áreas de cultivos de bambú se conocen como “mares de bambú”, y cuando son visitados por turistas, éstos experimentan una sensación de placidez y confort. Hay varias atracciones conformadas por “mares de bambú” en China. El “mar de bambú” en la Provincia de Zhejiang, y el “mar de bambú” de Shunan al sur de esta Provincia, ambos son lugares muy populares que atraen gran cantidad de turistas.

En otros países y regiones del mundo tales como Colombia, existen los guaduales que cautivan la mirada. Zhu ha tenido el honor de visitar con alguna frecuencia el mundialmente famoso eje cafetero de Colombia y encontró que la zona está rodeada de hermosos guaduales. La agradable presencia de la guadua, hace más placentero beber el fragante café. En India, según Zhu, si usted se encuentra en medio de un rodal de bambú gigante (*Gigantochloa*), sentirá que todo es vibrante, y el paisaje lo hará sentirse fuerte y reconfortado. Zhu también ha estado en Tanzania, cerca al Lago Victoria



**Figura 2.114.** Escena de la película “La casa de las Dagas Voladoras”, filmada en Anji, Provincia de Zhejiang, China. (Imagen tomada de [http://www.3dmgame.com/news/201110/34325\\_2.html](http://www.3dmgame.com/news/201110/34325_2.html), el 4 de abril de 2017).

donde en casi todas las aldeas y hogares se ha sembrado bambú (*Bambusa Vulgaris var. vittata*) alrededor de las viviendas. Este es un bambú hermoso, con culmos de color amarillo y verde. Los residentes locales creen que no sólo se puede utilizar para viviendas, cercas y productos tejidos, sino que también por su hermosura puede disfrutarse como un atractivo del paisaje.

Las características estéticas del bambú se reflejan de muchos aspectos, tales como en su morfología, colores y dinámica, y la concepción artística del bambú refleja su particular belleza natural.

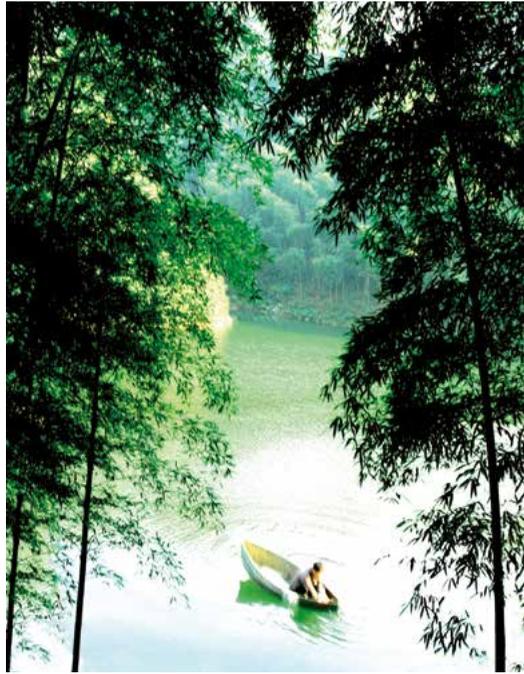
#### Belleza en su morfología

Una sola planta de bambú es redonda, dando la sensación de suavidad y plenitud. Es hueca por dentro y tiene entrenudos, y el culmo completo es una combinación de vigor y flexibilidad. Un cultivo de bambú tiene rizomas que conectan todos los individuos los cuales poseen tamaños simétricos y una apariencia cuidada y ordenada. En un rodal de bambú, los culmos se abrazan estrechamente, su dosel forma una bella corona, con

follaje exuberante y ramas que se extienden, mientras que sus puntas caen naturalmente. Debido a su caracterización morfológica, el paisaje de bambú genera una sensación de belleza natural.

#### Belleza en los colores del bambú

La tonalidad dominante del bambú es el verde, y es un verde esmeralda extremadamente suave. El bambú es siempre verde, dando confort visual cuando la gente lo mira. Pero el bambú no tiene un solo tono. Los brotes nuevos pueden ser muy coloridos, y dependiendo de la especie pueden mostrar casi todos los colores de la naturaleza, generando una sensación vibrante y positiva. Además, los culmos también ofrecen distintos matices: los hay de color azul verdoso, amarillos, rojos, morados y negros. Los culmos de algunas especies de bambú tienen hermosas y elegantes rayas o manchas, y unas pocas especies presentan culmos cuadrados. Las hojas de bambú no sólo varían de tamaño sino también de color, con frecuencia presentan rayas amarillas y blancas, exhibiendo una belleza fascinante.



**Figura 2.115.** Cultivo de bambú, agua y un pescador (fotografía de Yang Jusan, China)

#### *Belleza dinámica*

Los bosques de bambú pueden presentar distintas escenas durante el año, generando una belleza dinámica. En un año, el cultivo usualmente experimenta distintas fases de crecimiento: cuando emergen los brotes, cuando crecen, cuando ramifican, cuando desarrollan el follaje, y maduran, etc. En China, la mayoría de los bambús monopodiales crecen en la zona subtropical que tiene cuatro estaciones claramente diferenciadas, y las fases mencionadas arriba usualmente se van dando y finalizan al llegar la primavera. En el verano, los cultivos son frondosos, y proporcionan sombra fresca. En la brisa fría del otoño, la forma elegante del bambú se refleja en el suelo bajo la luz clara y blanca de la luna, e invita a un estado de ánimo de ocio y despreocupación. En el invierno el bambú muestra su fortaleza y el espíritu inflexible bajo condiciones severas.

En general, el bambú simpodial tropical presenta otro tipo de belleza dinámica. En un año, durante la mayor parte del tiempo, los brotes nuevos emergen del suelo abruptamente y esta conectividad entre la nueva y la vieja generación representa la virtud de la armonía y la común prosperidad en una familia grande con varias generaciones.

#### *La belleza conceptual artística*

El Yi Jing (concepción artística) define la sensibilidad, imaginación y resonancia en la mente inspirada por la forma, connotación y encanto de un objeto estético. Es el uniforme del “Mundo Real” y del “Mundo Virtual”, y por tanto, es lo que normalmente describimos como la “sensibilidad o los sentimientos o emociones desencadenadas por el paisaje”. El Poeta y Artista de la Dinastía Qing – Zheng Banqiao (1693-1766 AD) describió la agradable sensación provocada por las plantas de bambú de su solar de la siguiente manera:

“Una pequeña y modesta biblioteca, con un patio, varias matas de elegante bambú y algunas piedras decorativas; no es necesario tener mucha tierra, tampoco es muy costoso. Yo puedo escuchar el bambú en el viento y en la lluvia, puedo apreciar sus sombras bajo la luz del sol y la luna, bebo y escribo poemas con ellos, son mis compañeros en el ocio y en la soledad. No sólo amo el bambú y las piedras, ellos también me aman ... En una sola habitación, puedo ver diez escenas distintas, aunque estamos juntos hace largo tiempo, ¡esas sensaciones y sabores no se desvanecen de mi mente!”.

Esa es la prolija imaginación de un escritor que vivía con el bambú, donde éste le brindaba un enorme placer. Lo que se ha mencionado arriba, sobre el espíritu y la personalidad del bambú, son todas las bellezas artísticas conceptuales de bambú.

### **2.6.2. Ventajas del bambú en el paisajismo y la jardinería**

Además de las características estéticas del bambú descritas arriba, las siguientes características también logran que el bambú sea único en el paisajismo y la jardinería.

#### *La formación rápida en los efectos de paisajismo*

En términos generales, cuando se trasplanta el bambú, se utilizan las matas madre directamente. Por lo tanto, los efectos del paisajismo se pueden lograr inmediatamente después de trasplantarlas. Usualmente los brotes nuevos emergen en el segundo año y crecen formando nuevas plantas de bambú. El tamaño de

las matas de bambú en una alameda o en una plantación es relativamente unificado, siendo ésta una característica que las especies de árboles comunes no pueden igualar.

**Una vez sembrado, el bambú puede formar un hermoso paisaje en ese mismo año.**

#### *Son muy adaptables y diversos*

Cuando se realiza paisajismo y se diseñan jardines con el bambú se pueden escoger diferentes modelos los cuales están adaptados a distintas condiciones de clima y suelo, satisfaciendo a la vez las necesidades de las personas. En China existen más de 500 especies de bambú, pertenecientes a 37 géneros. Entre



**Figura 2.116.** Hostales en viviendas rurales dentro de los cultivos de bambú. Linán, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).

estas, más de 100 se pueden emplear para paisajismo y jardinería, existiendo muchas opciones para el propósito de follaje, de culmos o de brotes. También hay bambúes grandes, medianos y de tamaño micro (del tamaño de un pasto) que se pueden utilizar para formar grandes paisajes, jardines, o ambientes a pequeña escala. Los bambúes se pueden sembrar a gran escala, o en matas individuales, o en interiores, o como bonsái. También pueden usarse como accesorios para otros materiales de jardinería, como por ejemplo tutores para otro tipo de plantas, para decorar piedras en colinas y cuerpos de agua, y también para elaborar estructuras y edificaciones.

#### Ventajas económicas

Las plántulas de bambú (en la mayoría de los casos plantas madres), generalmente tienen un costo bajo lo que es una gran ventaja en comparación con los árboles. Una vez sembrado, el bambú puede generar ingresos cada año, proporcionando una producción continua de brotes, culmos o plantas madres. Sin embargo, los culmos o las plantas madre de algunas especies ornamentales de bambú como *Phyllostachys edulis*, *Bambusa ventricosa*, *Phyllostachys nigra*, pueden ser muy costosas. A pesar de esto, el bambú como principal componente para el diseño de jardines o paisajismo es absolutamente viable tanto desde el punto de vista de los beneficios económicos como del paisajismo, y pueden ayudar a aumentar los ingresos y reducir los insumos de manejo.

#### Ventajas ecológicas

Los cultivos de bambú tienen una gran capacidad para conservar el agua y el suelo; ellos pueden desempeñar al mismo tiempo roles como el de la purificación del aire sin contribuir a la contaminación por polen, y sumideros de carbono al mismo tiempo. Los cultivos a gran escala de bambú para paisajismo pueden ser la



**Figura 2.117.** El paisaje puede observarse al siguiente año de la siembra del bambú (Zhu Zhaohua).



**Figura 2.118.** Bambú para jardinería, Lin'an, Provincia de Zhejiang, China. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.119.** Bambú para embellecer las cercas de las casas, Vietnam Hanói (Zhu Zhaohua)

parte orgánica de distintos proyectos ecológicos como los de conservación de agua y suelo, proyectos de recuperación de áreas mineras, cultivos que actúen como sumideros de carbono y como proyectos económicos, con los cuales se logre un mejoramiento del área involucrada.



**Figura 2.120.** Bambú en un antejardín, Provincia de Jiangsu, China. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.122.** Ambiente hermoso, rodeado por un bosque de bambú (*Arundinaria alpina*) en África (Sr. Jayaraman Durai)



**Figura 2.121.** Bambú en una comunidad, Provincia de Jiangsu, China. (Zhu Zhaohua)



**Figura 2.123.** Balsa de bambú y canoa en África (Jayaraman Durai)



**Figura 2.124.** Bote de bambú en África (Jayaraman Durai)

## 2.7. Resumen: El bambú y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En este capítulo se hizo una breve introducción sobre las características del bambú y su contribución a la civilización material, espiritual y ambiental del ser humano. Esto es exactamente lo que dice el título de este capítulo: “La contribución del bambú a los seres humanos es mucho más de lo que uno se puede imaginar”. Las descripciones dadas sobre las características del bambú expresan mensajes coherentes con el Documento de Posición del INBAR publicado el 24 de agosto de 2015: Bamboo, Rattan & SDGs en preparación de la cumbre de las Naciones Unidas para la adopción de la Agenda para el Desarrollo post 2015 (25-27 de septiembre de 2015). El documento (INBAR, 2015) comienza así:

*Como los países pueden aprovechar estos recursos para agregar valor a los planes de acción para el desarrollo sostenible.*

Seis de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (SDGs) que se discutieron y adoptaron en la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015, atañen directamente a los países productores de bambú y ratán, y a sus planes de economía verde. Estos objetivos (ODS's), apuntan a la reducción de la pobreza, energías más limpias, desarrollo urbano y vivienda, producción y consumo sostenible, cambio climático y degradación de la tierra, entre otros. Todos ellos a su vez contribuyen al objetivo séptimo: implementación contundente y alianzas. Los Estados Miembro del INBAR y otros países productores, pueden usar el bambú y el ratán para mejorar sus planes nacionales y agregar valor a la agenda de desarrollo global sostenible. El bambú

y el ratán también realizan un aporte positivo a otros ODS's, los cuales tratan sobre seguridad alimentaria, empoderamiento de la mujer, crecimiento económico y tecnología.

Los autores básicamente están de acuerdo con la declaración del documento sobre los aportes del bambú a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs). En el documento se reconocen 7 ODS's en donde el bambú puede hacer un aporte real e importante. Estos son:

**Objetivo 1:** Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todas partes.

**Objetivo 7:** Asegurar el acceso a energías modernas, asequibles, confiables y sostenibles para todos.

**Objetivo 11:** Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

**Objetivo 12:** Asegurar patrones sostenibles para la producción y el consumo.

**Objetivo 13:** Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos.

**Objetivo 15:** Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, manejar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad.

**Objetivo 17:** Fortalecer los medios de implementación y revitalizar las alianzas globales para el desarrollo sostenible.

Al mismo tiempo, apoyamos fuertemente la inclusión del bambú a los Objetivos 2, 3, 5 y 8, que respectivamente dicen:

**Objetivo 2:** eliminar el hambre, lograr la seguridad alimentaria, una mejor nutrición y promover la agricultura sostenible.

**Objetivo 3:** Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos en todas las edades.

**Objetivo 5:** Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.

**Objetivo 8:** Promover un crecimiento económico sostenible, inclusivo y sustentable, pleno empleo y trabajo decente para todos.

¿Por qué apoyamos los cuatro objetivos anteriores? El Capítulo 2 ha suministrado información suficiente y pruebas sobre el aporte del bambú a los cuatro ODSs agregados arriba. Por ejemplo, la importancia del bambú en los Objetivos 5 y 8 no es menos importante que el aporte a los siete objetivos que fueron mencionados en el Documento de Posición del INBAR.

El tema de mayor relevancia es que todos los países productores de bambú, mientras desarrollan su propio sector del bambú, necesitan adoptar los conceptos y principios del desarrollo sostenible, y un modelo de desarrollo apropiado bajo el marco de la sostenibilidad. Estos temas son exactamente los que se discuten en este libro en los Capítulos 3 y 4. Estamos intentando responder a la pregunta “Cómo desarrollar el bambú de una manera sostenible” a través del análisis de las experiencias exitosas y no exitosas que hemos podido acumular.

### Nota

<sup>1</sup> Liangjiahe Production Group, Comunidad de Wenanyi, Condado de Yanchuan, Prefectura de la ciudad de Yan'an, provincia de Shaanxi, China.

### Referencias

Algunas de las referencias incluidas en este capítulo, solo tienen un mínimo de detalle del texto referido, son documentos informales

elaborados para cursos de capacitación, etc., pero se incluyen con el fin de darles una idea sobre las fuentes utilizadas para este capítulo.

Barathi, N. (2013) Bamboo to Energy. Growmore Bio-Tech Ltd, Hosur, Tamil Nadu, India.

Chen Yunhua (2012) (Benevolence to the whole area, he used bamboo slices to pull the local economy (他用竹丝传播大爱 拉动一方经济发展). *Love is Full of the World* (爱满天下), 51.

Clark, L.G., Londoño, X. and Ruiz-Sanchez, E. (2015). Bamboo Taxonomy and Habitat. In: Liese, W. and Kohl, N. (eds.) *Bamboo: The Plant and Its Uses*. Tropical Forestry 10, Springer, Cham, Switzerland, pp. 1-30.

Gutierrez- Cespedes, G.H. and Mendes-Araujo, M. (2015) Large Scale Plantation of Bamboo for Cellulose and Biomass Held in Northeast of Brazil. 10<sup>th</sup> World Bamboo Congress. Damyang, Korea.

INBAR (2015) Bamboo and Rattan and the SDGs. Beijing, China.

Jiang Zehui and Peng zhenhua (2012) The Charm of Bamboo. China Foreign Languages Press, Beijing, China.

Jiang Zehui and Wang Wei (2012) *Bamboo Musical Instruments*. China Forestry Publishing House, Beijing, China.

Joshi, P.K. (2013) *Bamboo and Now the Climate Change*. TERI University, New Delhi.

Judziewicz E., Clark L.G., Londoño X. and Stern M.J. (1999) *American Bamboos*. Smithsonian Institution Press, Washington and London, United States of America and United Kingdom.

Kigomo, B.N. (1988) *Distribution, Cultivation and Research Status of Bamboo in Eastern Africa*. Kenya Forestry Research Institute, Nairobi, Kenya.

KONBAC (2013) Konken Bamboo and Cane Development Centre (KONBAC). Presented to: Asia Regional Bamboo and Rattan Workshop, December 10-13, 2013, New Delhi, Ministry of Environment and Forest, New Delhi, India and International Network for Bamboo and Rattan (INBAR), Beijing.

- Lou Chong (2007) *Bamboo Landscape Gardens of Jiangsu Province*(江苏竹子园林). Scientific and Technical Documentation Press, Beijing, China.
- Ma Naixun (2001) Biodiversity and Resources Exploitation of Bamboo in China. In: Zhu Zhaohua (ed.) *Sustainable Development of the Bamboo and Rattan Sectors in Tropical China*. China Forestry Publishing House, Beijing, China, pp. 47-58.
- Moon Soontae (2015) Value of the Humanities on Bamboo. Damyang, Korea.
- Ramanuja Rao, I.V. (2013) Bamboo is both a Grass and a Tree. New Delhi, India.
- Seethalakshmi, K.K. and Muktesh Kumar, M.S. (1998) *Bamboo of India*. Kerala Forest Research Institute, Peechi, India.
- Villegas, M. (2003) *New Bamboo Architecture and Design*. Villegas Editores, Bogotá, Colombia.
- Wei Lumian and Wei Yu'an (2016) *Xiaoyu Bamboo Art in Yiyang, Hunan, China* (小郁-益阳小郁竹艺). China Central South University Press, Changsha, China.
- Wu Danren (1999) *Basic of Bamboo Industry*. Hunan Science and Technology Press, Changsha, China.
- Wu Zhengyi and Peter Hamilton Raven (2006) *Flora of China*. The Missouri Botanical Garden Press and Science Press, St. Louis and Beijing, United States of America and China.
- Yang Yuming and Sun Maosheng (2005) Biodiversity Characters of *Dendrocalamus giganteus* Munro. and *Dendrocalamus brandisii* (Munro) Kurz. (龙竹、勃氏甜龙竹发生生物学特性研究). Southwest Forestry University, Kunming, China.
- Yi Tongpei (2008) *Chinese Bamboo Annals*. China Forestry Publishing House, Beijing, China.
- Zhang Qisheng (1995) *Industrial Utilization of Bamboo in China*. China Forestry Publishing House, Beijing, China.
- Zhang Qisheng, Jiang Shenxue and Tang Yongyu (2002) *Industrial Utilization on Bamboo*. Technical Report No. 26, International Network for Bamboo and Rattan, Beijing. Colour Max Publishers, Hong Kong.
- Zhang Ying and Tong Lili (1997) *Experimented Studies on Anti-aging Effect of the leaf-extract of Ph. nigra var. henonis*. *Journal of Zhejiang Agriculture and Forestry University* 16 (4):62-67.
- Zhou Guomo and Shi Yongjun (2012). Report from a Power Point presentation on Bamboo Forest and Carbon Trade (竹林资源及其碳汇功能) made by Prof. Shi Yongjun in Chinese to participants in INBAR training courses in 2012, Lin'an, China.
- Zhou Haochen (2017) China Bamboo sector is progressing towards real economy - treasure the lucid waters and lush mountains, while at the same time, steadily realize the sustainable economy goals (走向实体经济的竹产业: 要绿水青山, 也要行稳致远). *China Economic Herald* 8 March, 2017, pg.B4..
- Zhu Shilin and Ma Naixun (1993) *Chinese Bamboo Plants Annals* (中国竹类植物图志). China Forestry Publishing House, Beijing, China.
- Zhu Zhaohua (2005) A Report on the Visit to Colombia. Armenia, Colombia.
- Zhu Zhaohua (2013) The Cultivation and Management Technologies of Moso Bamboo. Presented to: Asia Regional Bamboo and Rattan Workshop, December 10-13, 2013, New Delhi, Ministry of Environment and Forest, New Delhi, India and International Network for Bamboo and Rattan (INBAR), Beijing.

## 3

### Asuntos claves que afectan el desarrollo sostenible del sector bambú

#### 3.1. Los recursos son los cimientos del desarrollo de la Industria del bambú

tes aspectos: recursos genéticos, origen (natural o cultivado), distribución y producción.

##### *Recursos genéticos de bambúes*

Muchos de los casos que fracasaron se debieron a la falta de una comprensión real de los recursos locales.

Necesitamos averiguar cuáles son las especies de bambú que existen, cuáles son las características de estas especies, incluyendo su tamaño, si son grandes o pequeñas, si los culmos son rectos o curvos, si los entrenudos son lisos o no, si las paredes son delgadas o gruesas, si los entrenudos son largos o cortos, si las especies de los culmos de bambú pertenecen a los monopodiales, simpodiales, o amfipodiales, etc. También es importante comprender la escala de distribución de las especies, cuáles de las especies ocupan más área y cuales menos área.

#### 3.1.1. El inventario de los recursos es la tarea principal para desarrollar el sector bambú

Todas las industrias procesadoras, antes de empezar, deben tener respuestas claras a las siguientes tres preguntas: ¿De dónde provienen las materias primas?. ¿Cuáles son los requisitos para las materias primas?. ¿Hay suficiente suministro de ellas?. Estas preguntas parecen ser algo simples, sin embargo, casi siempre se descuidan. En muchos casos en los cuales no se logra el éxito se debe a no responder apropiadamente a estos interrogantes.

En el caso del sector del bambú ¿Cuáles deberán ser los contenidos para el inventario del recurso?. Estos deben incluir los siguien-

Es de suma importancia tener claridad sobre estas preguntas puesto que afectarán el producto que se fabrique con el bambú. Si los culmos del bambú son rectos, los nudos son lisos, los entrenudos son largos y las paredes de los culmos son delgadas, las especies podrían ser un buen material para producir artesanías tejidas, entonces se deben seleccionar los culmos jóvenes para confeccionar productos tejidos; mientras que si

los culmos son de gran tamaño, con nudos lisos, entrenudos largos y de paredes gruesas, las especies serían el mejor material para producir tableros laminados, y se deben seleccionar culmos maduros. Cuando los entrenudos son cortos, y las paredes de los culmos son gruesas, las especies son aptas para producir tallas o esculturas en bambú, o para la producción de carbón.

#### *El origen del recurso bambú*

El bambú generalmente proviene de tres tipos de formaciones:

1. De bosques naturales, donde generalmente crece mezclado con especies arbóreas y con otras especies de bambúes. No se puede realizar un manejo intensivo, la edad de los culmos es aleatoria, y la productividad es relativamente baja.
2. De bosques nativos, pero domesticados, los cuales después de varios años de manejo parecen plantaciones. Para alguien que no entienda la historia del bambú en cada área, se le dificulta diferenciar un bosque nativo manejado, de una plantación. Si usted visita Colombia o Ecuador, y observa los hermosos y exuberantes guaduales, pensaría que es un cultivo, pero, de hecho, en estos dos países más del 90% de los guaduales son nativos. Por lo tanto, podemos ver que si se emplea una tecnología sencilla en bosques nativos de bambú, este bambú puede transformarse en un cultivo de alto rendimiento.
3. De cultivos sembrados. En estas plantaciones usualmente se aplican densidades precisas y manejo técnico. Normalmente son monocultivo y las edades de los culmos están comparativamente más definidas que en bosques nativos de bambú sin manejo alguno.

Es muy difícil utilizar los bosques nativos de bambú para el procesamiento industrial si no se les realiza un manejo intensivo. Esto se debe principalmente a que en un bosque pueden existir diversas especies, y además es difícil definir la edad de los culmos. A través del manejo intensivo de los bosques nativos se puede lograr un proceso de rehabilitación y de formación de estos bosques, y lograr que estas plantaciones provean materia prima más apropiadas para el procesamiento industrial.

#### *Distribución del recurso bambú*

La distribución del recurso bambú está muy relacionada con futuras industrias de transformación. El mapa de distribución debe ser el resultado de los inventarios realizados. En este inventario se debe registrar las distintas especies de bambúes existentes y las áreas que ocupan. Por lo tanto, una concentración de grandes áreas cultivadas de bambú en un lugar determinado puede ser ventajoso para la utilización industrial. Por ejemplo, en el año 2000 se visitaron las regiones del centro y sur de Ecuador. La *guadua* se encontraba en todas partes, pero en áreas pequeñas y separadas, y fue difícil encontrar un guadual de diez o más de cien hectáreas. Cuando se lleva a cabo un inventario del recurso bambú hay que ser particularmente cuidadoso con el tema de la concentración del recurso, puesto que la distribución descentralizada implica un aumento directo en los costos de transporte de la materia prima.

#### *Productividad del recurso bambú*

La evaluación del volumen de producción debe incluir la producción estimada de las diferentes especies y la producción estimada de los recursos a los que se puede tener acceso. En este punto, es absolutamente necesario enfocar la atención y no mezclar



**Figura 3.1.** Vista del mar de bambú en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang (foto tomada de la Oficina Forestal de Anji, Zhejiang, China). (Zhu Zhaohua).

los dos conceptos pues son muy distintos, ya que la cantidad total del recurso no es igual a la cantidad total de materia prima disponible para uso industrial. En muchos casos, por limitaciones de diversas índoles, es posible que los recursos existentes no se utilicen de manera inmediata. Dentro de estos casos se incluyen: inconvenientes en el transporte, baja calidad de la materia prima, y el hecho de que las especies de bambúes no cumplan con los requisitos esperados para los productos, etc. Diferentes productos, escalas de producción y técnicas de procesamiento requieren diferentes especies de bambúes y diferentes propiedades de materia prima.

Si nuestros principales productos fueran artesanías de bambú, la cantidad de consumo de la materia prima sería relativamente baja, pero se necesita una materia prima de muy alta calidad. En el caso del procesamiento de productos ingenieriles de bambú a escala

industrial, el suministro estable y suficiente de materia prima de calidad proveniente de especies apropiadas de bambú es una de las claves para el éxito. A continuación, se presentan algunos ejemplos tomados de China.

Para que un producto alcance una producción industrial a gran escala es necesario tener un suministro estable de materia prima. En China, por ejemplo, para establecer una fábrica de pisos laminados de bambú, que tenga una capacidad de producción anual de cerca de 100,000 m<sup>2</sup>, se necesitan por lo menos 300 hectáreas de cultivos de bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) bien manejadas. En el caso de especies de bambúes simpodiales tropicales de mayor tamaño, como, por ejemplo, *Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper* o *D. giganteus*, se requieren entre 200 - 250 hectáreas. En China, para la producción de madera de bambú, una línea de producción (una prensa) con capacidad anual



**Figura 3.2 a-f.** Distintas especies de bambú poseen características morfológicas diferentes (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.3.** *Dendrocalamus sinicus* – el rey de los bambúes del mundo, con diámetros (DBH) mayores a 30 cms, y alturas mayores a 30 m (Hui Chaomao).

de 4000 m<sup>3</sup>, necesita dos turnos laborales por día, y consume 20,000 toneladas de materia prima fresca anualmente, lo que equivale a 500-550 hectáreas de un cultivo de bambú Moso, o 400-450 hectáreas de bambú tropical de gran tamaño. Con el fin de construir una fábrica donde se lleve a cabo el procesamiento primario del bambú (palillos de dientes, varitas para bar-b-q, cortinas, esteras, tapetes u otros productos de bambú) que tenga una capacidad de 1 tonelada por día, se necesitarían unas 10 toneladas de materia prima de bambú por día. Por lo tanto, la primera prioridad en el manejo del cultivo deberá ser aumentar la producción unitaria y mejorar la calidad del cultivo.

Si se toma el ejemplo del Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, en 1978, el área forestal en cultivos de bambú era de 43,200 hectáreas, el volumen de culmos era de 95 millones y la capacidad de producción era de

9.33 millones de culmos. Para 2010, el área total había aumentado en 33%, es decir a 57,333 hectáreas, y el volumen de culmos a 170 millones, un aumento del 79%. La producción anual se incrementó a 23 millones de culmos, un incremento del 147%. Esto se debió a que entre los años 70-80 el gobierno se enfocó en la rehabilitación de los bosques de bambúes de baja productividad ya que el 60% de estos mostraba un bajo rendimiento, y no en ampliar el área sembrada. Al mismo tiempo, se desarrollaron una serie de tecnologías para el cultivo y manejo del bambú, y se implementaron diversas políticas para apoyar a los cultivadores locales en el manejo intensivo de esos bosques de bambú. Como resultado, la producción unitaria de los bosques locales de bambú aumentó rápidamente.

### 3.1.2. Identificar estrategias para el desarrollo y la utilización de las principales especies de bambú

#### *Necesidad*

Cada especie de bambú posee características y propiedades morfológicas propias, y por tanto presentan diferentes fortalezas y debilidades para ser procesadas en diferentes productos. No existe una especie de bambú que sirva para todo tipo de producto. La utilización del bambú para diversos tipos de productos debe aprovechar las fortalezas y evitar las debilidades de la especie. Por tanto, es importante conocer las características de cada especie con el fin de preparar estrategias de utilización.

#### *Información necesaria para elaborar estrategias*

Mientras se desarrollan las estrategias para las distintas especies de bambú, además de tener en cuenta su morfología, crecimiento y propiedades físicas, se debe también enten-



**Figure 3.4.** *Gigantochloa atrovioleacea* (Finca El Bambusal, Colombia (Zhu Zhaohua))



**Figure 3.5.** *Phyllostachys aureosulcata* (Zhu Zhaohua)

der su utilización y distribución local. Es importante saber el uso que dan los habitantes de la localidad a estas especies y conocer sus opiniones o sugerencias para su desarrollo y empleo. El conocimiento y los conceptos de la población local acerca del bambú son muy valiosos para identificar una estrategia razonable y práctica. La experiencia práctica de las comunidades locales quizás pueda proporcionar una orientación para la estrategia de utilización y desarrollo local del bambú de manera integral y a mayor escala.

Por ejemplo, en el 2000, Zhu visitó Kenia con una delegación de expertos en bambú y ratán de INBAR/China. La especie principal y con mayor distribución dentro del país es *Oldeania alpina* (K. Schum.) Stapleton, una especie de bambú con distribución en las tierras altas, con un rango de entre los 2290 msnm y los 3360 msnm, y es la especie nativa de África con el mayor rango de distribución. En el área cercana a Nairobi, las comunidades locales utilizan el bambú en cercas, varas de soporte en los viveros, para hacer camas en los viveros, o sostener floraciones. Zhu preguntó a uno de los técnicos locales si la especie era comestible y contestó que nunca comen brotes de bambú, como tampoco lo hacen las comunidades rurales locales. Sin embargo, al consultarle a un granjero local, dijo que él había visto en la montaña gente que comía los brotes de este bambú y que les gustaban mucho. Esa información proporcionó una clave importante para que el grupo de expertos implementara una mejor aproximación para identificar la estrategia de uso para esa especie. Se entendió entonces que el consejo del grupo debería ser la utilización únicamente del culmo, o recomendar el uso del culmo y de los brotes (culmo: artesanías, como productos tejidos, tallas, muebles, construcciones, carbón y fibra para pulpa, textiles, fibra industrial, etc.; y brotes frescos o procesados, tales como brotes hervidos, secos/horneados, y fermentados).

#### *Utilización integral de las especies locales*

La estrategia de utilización no sólo deber tener en cuenta el uso de las principales partes del bambú como son los culmos y brotes, sino también la utilización de otras partes como rizomas, hojas, ramas, hojas caulinares y también los residuos después del procesamiento, etc. A través de los esfuerzos que se realicen para utilizar plenamente la biomasa y otras funciones del bambú, se formará una cadena de suministro razonable, científica e integral, la cual se irá gradualmente enfocando en uno o en dos productos principales.

#### *Demandas del mercado*

Las necesidades y demandas del mercado doméstico e internacional deben ser tenidas en cuenta dentro de los factores que afectan la toma de decisión sobre los productos finales. La estrategia deberá tener en cuenta las características de las especies locales de bambú con el fin de poder elaborar productos especiales que satisfagan las necesidades del mercado objetivo. A continuación, veremos el ejemplo de tres especies con excelentes características que tienen un gran potencial de desarrollo.

*Chimonobambusa tumidissinoda* Ohnb. (= *Qiongzhusua tumidissinoda*), es un bambú distribuido en las áreas montañosas de la Provincia de Yunnan Oriental y de la Provincia de Sichuan Occidental, China. Puede alcanzar 6 m de altura y diámetros entre 1 y 3 centímetros. Una de las características distintivas de esta especie es la forma extraordinaria del tallo y sus nudos pronunciados (ver figura 3.6). Es un material ideal para fines ornamentales y para fabricar bastones. Tradicionalmente, los productos de esta especie se han exportado a otros países, y el comercio más antiguo se remonta a las Dinastías Han y Tang de la historia de China. Los brotes son carnosos, crujientes y sabrosos, y usualmente se procesan para preparar brotes secos/horneados.



**Figura 3.6.** *Chimonobambusa tumidissinoda* (Zhou Yuanjiang)



**Figura 3.8.** *Chusquea culeou* Chile (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.7.** Cultivos de *Guadua angustifolia*, Colombia (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.9.** Culmos sólidos de la especie *Chusquea culeou*, Chile (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.10.** Jayaraman Durai de la India en un bosque de *Oldeania alpina* en Kenia (Jayaraman Durai)

*Guadua angustifolia* Kunth es un bambú recto, grueso y de gran tamaño. Sus nudos son de color blanco, las matas son muy bellas, y es uno de los bambús más hermosos del mundo según Zhu. No sólo es una especie excelente para fines ornamentales, sino que también es el más importante material de construcción e industrial en América Latina. Las características mencionadas arriba pueden ser familiares para muchos de los promotores del bambú. Sin embargo, esta especie posee otra característica especial de gran atractivo: sus rizomas tienen forma de cocodrilo, por lo que los artistas y artesanos tienen una gran oportunidad de usarlos para construir muebles y artesanías especiales.

La especie *Chusquea culeou* É. Desv. es una especie de bambú ampliamente distribuida en las áreas templadas del sur de América Latina (Judziewicz, et al., 1999). No es muy alta, alcanza entre 6-7 metros de altura con diámetros entre 3-5 cms; este bambú se parece mucho a la caña de azúcar. La característica especial de esta especie es que es sólida. En el invierno, las hojas son de un verde jade y los tallos morados. Es un bambú paquimorfo y crece formando densas matas. Esta especie no sólo se emplea con fines ornamentales, también pueden proporcionar forraje para los rumiantes en el invierno cuando falta otro tipo de alimento. Sus brotes son muy sabrosos, lo que tal vez no sea muy conocido para la mayoría de los latinoamericanos, y valdría la pena divulgarlo. Es posible que esta especie sea muy buena para la producción de fibra de bambú. Por tanto, podemos concluir que *Chimonobambusa tumidissinoda*, *Guadua angustifolia* y *Chusquea culeou* posean características especiales propias y se pueden desarrollar para fabricar productos excepcionales.

### 3.1.3. El caso de una empresa de pisos de bambú en Ecuador, ilustra la importancia del conocimiento sobre el recurso

Cuando los expertos en bambú visitaron Ecuador por primera vez, descubrieron que en el país había suficientes recursos de bambú para desarrollar distintos tipos de productos. La principal especie encontrada fue *Guadua angustifolia*, una especie de bambú apta para fines maderables. En 1940 Ecuador introdujo 40 especies potenciales de bambúes desde Asia (Yang Yuming, 2000). Estas especies incluyeron, pero no se limitaron a: *Dendrocalamus asper*, un bambú alto y recto, propicio tanto para utilizar los culmos como los brotes; *Dendrocalamus*

*semiscandens*, uno de los mejores bambús simpodiales para la producción de brotes; *Bambusa lapidea* y *Bambusa tulda*, especies de tamaño mediano cuyos culmos son aptos para la fabricación de muebles/construcción; *Bambusa blumeana*, ideal para utilizar los culmos, los brotes y para la producción de carbón; *Bambusa intermedia*, bambú de tamaño mediano apto para utilizar los culmos y elaborar artesanías; *Bambusa vulgaris var. vittata*, especie buena para fines ornamentales y para la fabricación de pulpa; *Bambusa ventricosa*, apta para ornamentación, fabricación de muebles y artesanías; y *Phyllostachys aurea*, especie monopodial, de tamaño mediano y pequeño, con culmos y brotes utilizables, apropiado para producir varas, muebles y artesanías. Estas especies de bambúes se desarrollaron muy bien en Ecuador por lo que los expertos Chinos consideran que en ese país existen suficientes recursos genéticos para fomentar la industria del bambú para la fabricación de diversos productos.

Sin embargo, el recurso bambú en Ecuador tiene los siguientes problemas:

- Aunque la distribución de la *Guadua* es muy amplia y se han establecido cultivos, no existen bosques de guadua en gran escala; los guaduales están muy esparcidos y alejados unos de otros; el manejo es bastante deficiente; la sobreexplotación ha causado una reducción seria en las áreas de guaduales, pasando de 16,000 hectáreas en 1985 a 6,000 en el 2000.
- A pesar de haberse introducido muchas especies buenas al Ecuador desde 1940 y mostrado buen desarrollo, sólo unas pocas, como *Dendrocalamus asper*, se han cultivado en cierta escala. La mayoría de las especies no se han propagado ni utilizado extensivamente.

*Identificar estrategias de desarrollo del producto de acuerdo con los recursos locales*

En el año 2000, el grupo de expertos chinos sugirió que Ecuador debería priorizar el desarrollo del recurso bambú. De acuerdo con sus recomendaciones, se debían sembrar y desarrollar cultivos para fines industriales, por un lado; y por otro, era necesario fortalecer el manejo y protección del recurso local existente. En cuanto al aspecto de transformación industrial, teniendo en cuenta que los recursos existentes no son suficientes para apoyar el procesamiento industrial a gran escala, se recomendó iniciar el desarrollo del bambú en Ecuador promoviendo los usos tradicionales tales como la construcción, la fabricación de muebles, las artesanías y su empleo como vara de soporte (cuje) para el banano, etc.

Con el fin de diversificar el recurso bambú en el Ecuador, a solicitud del Grupo Wong, se introdujeron 50 especies de bambúes desde China. Eventualmente, 38 sobrevivieron y mostraron buen crecimiento (Hui Chaomao, 2000). Las 38 especies incluyen *Dendrocalamus sinicus*, conocido como el rey de los bambúes (ver figura 3.3), *Dendrocalamus brandisii* y *Dendrocalamus latiflorus*, estas dos últimas especies reconocidas para la producción de brotes (Zhu Zhaohua, 2000, 2005c).

En septiembre de 2002, cuando un segundo grupo de expertos chinos dirigido por el Prof. Zhu visitó Ecuador, se sorprendieron al encontrar que se había constituido una empresa para fabricar pisos en bambú - Tropical Hardboo - y que se podían fabricar pisos hermosos con la especie local *Guadua angustifolia*. Sin embargo, los expertos pronto se dieron cuenta que la guadua disponible para la fábrica no tenía ni la calidad ni la cantidad suficiente para apoyar el procesamiento de los pisos de bambú a escala industrial. La producción de la fábrica afrontaba muchos problemas:



Figura 3.11&12. Nueva plantación de *Dendrocalamus asper* en Ecuador (Zhu Zhaohua)

- El suministro de materia prima era insuficiente;
- Los costos de transporte eran muy altos debido a que los cultivos de bambú estaban descentralizados;
- El diseño de la línea de producción no era bueno; y
- Había un alto consumo de energía.

Adicionalmente, la maquinaria de la fábrica tenía problemas serios: en su mayoría había sido importada de Taiwán y estaba diseñada para el procesamiento de bambú Moso mientras que la Guadua, el bambú local, era más grande, más duro, y tenía un mayor contenido de humedad que el bambú Moso. Aunque se habían hecho ensayos para procesar guadua en las máquinas, éstas necesitaban de mucha depuración y ajuste. Es así que cuando la fábrica usó el equipo para procesar la guadua hubo muchos problemas (remítase también a la Sección 3.6.4. Estudio de Caso 8).

El grupo de expertos chinos concluyó en ese momento que a Ecuador aún le faltaban las condiciones adecuadas para fabricar productos a escala industrial tales como los pisos. La fábrica duró menos de un año y tuvo que cerrar. El consejo de los expertos chinos en ese momento fue que, como precondición, se desarrollara el recurso bambú, y se elaboraran planes sobre la estructura productiva y la producción en escala con base en las áreas existentes y en la producción actual del bambú en distintos períodos. Sugirieron también que se propagaran y cultivaran ciertas especies de bambú para satisfacer la demanda requerida a futuro.

Para los expertos chinos fue muy motivador darse cuenta que los empresarios en Ecuador aprendieron las lecciones de las experiencias pasadas y pusieron más atención

al desarrollo del recurso bambú para fines industriales. Ya en 2013, se habían sembrado 2200 hectáreas nuevas en *Dendrocalamus asper*, y se le había dado manejo a una mayor extensión de área en guaduales. Para el 2013 se habían establecido tres fábricas para el procesamiento de paneles de bambú, y se producían pisos, paneles decorativos, muebles y enchapes. El éxito de la industria procesadora motivó a los empresarios a invertir más en el desarrollo de cultivos de bambú. En general, esta industria en Ecuador inició un periodo de desarrollo sano, en el que el crecimiento tanto de los cultivos como de la industria procesadora se dio de manera simultánea.



Figura 3.13. Camas de bambú, Ecuador (Zhu Zhaohua)



Figura 3.14. Artesanías de bambú en Ecuador (Zhu Zhaohua)



Figura 3.15. Pabellón de Guadua en Colombia (Simón Vélez, (Colombia).

### 3.2. Para evitar toma de decisiones poco realistas, la clave es preparar un plan de desarrollo para el bambú

#### 3.2.1. La planeación estratégica es una medida importante para evitar toma de decisiones poco realistas

El objetivo de la planeación es identificar los objetivos para un país, una región, una aldea o una empresa, cubriendo un periodo de tiempo específico, la manera de lograr esos objetivos y las medidas y políticas para garantizar la implementación exitosa de las misiones. La planeación debe hacerse con base a una comprensión clara de los recursos disponibles: el bambú, la mano de obra, así como las condiciones financieras, sociales y económicas tales como la deman-

da del mercado. El proceso de planeación implica integrar todos estos recursos, crear las condiciones necesarias y establecer unos cimientos sólidos para alcanzar los objetivos. Un plan multiparticipativo y bien elaborado puede ayudarle al planificador a evitar tomar decisiones a ciegas y poco realistas, a evitar la violación de reglas naturales, así como también tomar decisiones erradas y a utilizar tecnologías equivocadas.

#### 3.2.2. Identificar las metas y los contenidos de un plan estratégico

El primer paso en la planeación estratégica es determinar cuál es la meta, por ejemplo, ¿el plan se está preparando para una provincia, un condado, un pueblo o una aldea? ¿O

bien, para una empresa?. Identificar la meta es igual a tener una lista clara de tareas.

Por ejemplo, en China, el Plan Nacional para el Desarrollo del Bambú es responsabilidad de la Administración Estatal China de Silvicultura (SFA). Cuando se está elaborando el plan, la SFA se remitirá a los informes de las principales provincias productoras de bambú, escuchará los consejos y las sugerencias de expertos de distintas áreas de trabajo relacionadas, y consultará con los principales institutos de investigación – por ejemplo, con la Academia China de Silvicultura (CAF), la Universidad de Silvicultura de Nanjing, la Universidad de Silvicultura del Suroccidente, la Universidad de Agricultura y Silvicultura de Zhejiang, y con la Asociación de Industrias del Bambú de China. El Plan de Desarrollo Nacional del Bambú es una directriz macroscópica que fija los objetivos para los próximos cinco a diez años y proporciona las políticas para garantizar el acceso a esos objetivos.

En correspondencia con el Plan Nacional, todas las provincias productoras de bambú desarrollarán sus planes respectivos para cumplir con los requerimientos y objetivos nacionales. Mientras que, a nivel del condado, los planes van a ser muy específicos, e incluyen:

- Primero: Un resumen del estado de desarrollo actual: evaluación de la calidad de la producción; análisis de la escala industrial existente; alcance del desarrollo; análisis de las inversiones y la producción total; evaluación de la efectividad y la implementación de políticas relativas; progreso logrado en todos los pueblos productores de bambú; nuevas investigaciones, tecnologías y productos; servicio técnico y capacitaciones; evaluación del impacto en el desarrollo rural; análisis sobre retos y oportunidades, etc.

- Segundo: un Plan de 5-10 años desarrollado en base a la revisión sistemática mencionada arriba.

Este incluye:

1. Planes para el desarrollo de los recursos y de las industrias (industria primaria, secundaria y terciaria).
2. Medidas y políticas para garantizar que se logren los objetivos, incluidas políticas sobre derechos de uso de la tierra, impuestos, préstamos, inversiones, reglamentación sobre las cosechas, transporte de los productos, comercialización, etc. Se indaga sobre las políticas anteriores, se analiza su estado de implementación y se proporcionan anotaciones detalladas para las políticas nuevas.
3. Promoción y capacitaciones sobre los nuevos resultados de investigación, tecnología y productos.
4. Incentivos: Las medidas empleadas como incentivos son premios otorgados a instituciones e individuos que logran los mejores resultados, y se les advierte o castiga a los que no lo hacen bien las cosas.
5. Sitios demostrativos: se establecen sitios demostrativos para cultivos, productos y empresas.
6. Desarrollo de mercados.

En cuanto a los planes a nivel comunitario, usualmente se preparan con la participación de los miembros de la comunidad, líderes de los municipios (distritos) y con los expertos relacionados. La planeación para las empresas se menciona en el 4.4.

### 3.2.3. Las numerosas partes interesadas deben participar en la preparación de los planes

La planeación de la industria del bambú a nivel del estado, los condados y aldeas, debe estar orientada por el gobierno, mientras que el gobierno debe escuchar las sugerencias de los expertos, las compañías y los agricultores, y aprender las lecciones de experiencias pasadas tanto en el país como fuera de él. Una organización gubernamental debe asumir el liderazgo en la planeación, y recibir apoyo de otros departamentos relevantes.

En China, usualmente el departamento de silvicultura es la organización que lidera, mientras que las organizaciones que prestan apoyo son las de agricultura, finanzas, impuestos, industria, transporte etc. Se invita a los expertos, a las principales empresas y comunidades a las discusiones del borrador del plan para que den su opinión. Cuando el gobierno aprueba el plan, éste se debe implementar en su objetivo. En los casos en los que el plan pueda tener un impacto importante en la socio-economía local, deberá ser presentado ante el Congreso del Pueblo para su discusión y adopción. Una vez el Congreso del Pueblo adopte el plan, este tendrá protección legal y no se podrá modificar en caso de que haya cambio de gobierno.

### 3.2.4. Caso de estudio 1: Implementación del Plan en Lin'an, Provincia de Zhejiang

¿De qué manera pudieron exceder el cumplimiento del plan?

Una vez elaborado el plan, su implementación se convierte en la misión principal. Se

deben adoptar una serie de medidas para asegurar la implementación efectiva del plan. Aquí usaremos el ejemplo del 13vo Plan Quinquenal para el Desarrollo de la Industria del Bambú en Lin'an, puesto que es uno de los diez distritos principales de producción de bambú en China (Zhu Zhao-hua, 2011a,b; 2012a.). Lin'an tiene una población total de 510,000 habitantes, un área total de 3,126.8 kilómetros cuadrados y una cobertura de bosque del 74.9%, y en el 13vo Plan Quinquenal para el Desarrollo de la Industria del Bambú (entre 2003-2007) se especificaron los siguientes objetivos (Oficina de Silvicultura de Lin'an):

- El área total del cultivo de bambú Moso deberá incrementarse de 20,000 hectáreas (2002) a 23,300 hectáreas (2007), con una tasa de crecimiento del 16.5%. En cuanto a las demás especies locales productoras de brotes, como *Ph. nuda*, su cultivo se debe incrementar en 4.4% y pasar de 16,000 hectáreas a 16,670 hectáreas, y *Ph. violascens = Ph. praecox*) y *Ph. vivax* deben incrementarse en 19.8% y pasar de 16,700 hectáreas a 20,000 hectáreas.
- El número de culmos de bambú Moso se debe incrementar de 5.2 millones (2002) a 10 millones, es decir, una tasa de incremento del 92%.
- La producción anual de brotes frescos de bambú Moso se debe aumentar de 6,700 toneladas a 10,000 toneladas, lo que representa una tasa de incremento del 49.3%. La producción anual de brotes frescos de las otras especies debe incrementarse de 210,000 toneladas a 250,000 toneladas, es decir 19% de incremento.
- El valor total de la producción de brotes de bambú (incluyendo las industrias primarias, secundarias y terciarias) deberá incrementarse de 960 millones



**Figura 3.16.** *Phyllostachys sp.* Se introdujo a las Filipinas desde China (Zhu Zhaohua, 2012c)

de CNY (2002) a 1.8 mil millones de CNY en 2007, lo que representa una tasa de incremento del 87.5%.

Como resultado de los esfuerzos colectivos de las partes interesadas, se sobrepasaron los objetivos fijados para los cinco años. El total de área manejada de bambú aumentó de 56,000 hectáreas a 65,333 hectáreas, excediendo la cifra objetivo en 9.56%. El valor total de la producción en la industria de brotes aumentó de 960 millones de CNY a 2.49 mil millones de CNY, superando la cifra objetivo en 38.3%. La producción total de brotes frescos aumentó a 280,000 toneladas, excediendo la cifra objetivo en 12%. Estos logros indican que el plan quinquenal se implementó con éxito.

¿Por qué pudo Lin'an lograr estos éxitos? Está estrechamente relacionado con las medidas apropiadas adoptadas para implementar el plan, en las cuales se respetaron las reglas de desarrollo del sector bambú.

Estas medidas fueron:

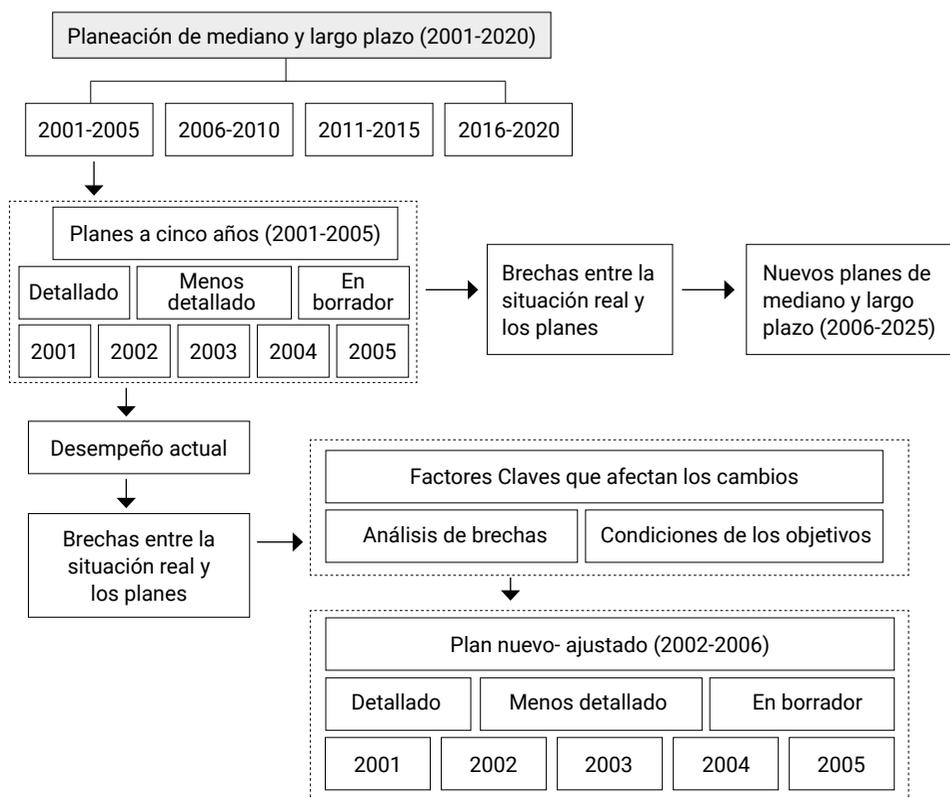
1. Se estableció una oficina administrativa especial, responsable de dirigir la implementación del proyecto. Esta oficina es la responsable de coordinar las acciones de los distintos sectores relacionados con el gobierno, distrito, aldeas, así como hogares y empresas – entendiendo sus intereses, necesidades y resolviendo cualquier problemática que pueda obstaculizarlos.
2. Se asignaron tareas (división del trabajo): las misiones del plan se dividieron entre los distintos sectores gubernamentales, pueblos y aldeas.
3. Se proporcionó un apoyo fuerte para el cultivo y manejo del recurso bambú. Se asignaron prioridades al mejoramiento de la producción unitaria y a la calidad

de las unidades productivas. Por ejemplo, se fortaleció el apoyo financiero y técnico para rehabilitar los bosques nativos de bambú Moso de bajo rendimiento con un subsidio de 750 CNY por hectárea, y los nuevos cultivos se subsidiaron con 3000 CNY por hectárea. Este apoyo financiero facilitó enormemente la construcción de una base de producción de bambú de alta calidad y alto rendimiento.

4. Las empresas procesadoras aprovecharon este entorno político propicio. Las empresas líderes que desarrollaban productos con alto valor agregado o tecnologías mejoradas, recibieron distintos tipos de apoyo, incluyendo terrenos, préstamos, financiaciones, impuestos, suministro de agua y energía, etc.
5. Se hicieron grandes esfuerzos en investigar nuevos productos y tecnologías, y en su divulgación, por ejemplo, la introducción y extensión de carbón de bambú, de vinagre de bambú, de productos a base de fibra de bambú, y de la tecnología para la producción temprana de brotes, etc.
6. La asociación local del bambú jugó un papel importante en la vinculación y coordinación de las distintas partes interesadas, promoviendo la cooperación entre las comunidades, las empresas, la academia y los técnicos.

### 3.2.5. Monitoreo, evaluación y ajuste al plan

En China, un plan estratégico normalmente cubre 5 o 10 años, y este también es el caso para el de la industria del bambú. Sin embargo, durante la implementación de los planes, es posible encontrar que algunos



**Figure 3.17.** Ilustración de los planes de mediano y largo plazo del gobierno del condado de Lin'an, Provincia de Zhejiang, China. (Tomado y modificado de Zhu Zhaohua, 2011b, p.45)

de los objetivos, u otros contenidos, quizás no coincidan con la situación actual. Estos contenidos pueden ajustarse o modificarse a través de una serie de procedimientos. Ese problema se puede afrontar identificando la implementación anual del plan y la adopción de un sistema anual de monitoreo y evaluación, encontrando así los problemas y resolviéndolos a tiempo. Cuando se hace una evaluación anual, las autoridades locales deberán premiar los mejores desempeños y criticar o sancionar los desempeños deficientes. Se debe dar un reconocimiento especial a los anfitriones, empresas y científicos que aportan las mayores contribuciones. El reconocimiento no sólo debe ser honorífico, sino también recompensas materiales en efectivo o en especie.

### 3.2.6. Caso de estudio 2: Plan de Desarrollo para la Industria China del Bambú entre 2013 y 2020.

En junio de 2013, la Administración de Silvicultura Estatal de China (SFA) publicó el Plan de Desarrollo Nacional para la Industria del Bambú periodo 2013-2020, el cual es presidido por el gobierno y tiene gran autoridad. Primero, en el Plan Nacional se hace una evaluación del estado de la industria del bambú con el fin de definir los objetivos futuros de desarrollo, incluyendo los objetivos y las tareas claves para las provincias y condados, los indicadores y el sistema de apoyo para alcanzar los objetivos, los proyectos y las tareas de construcción relevantes, y se evalúa la inversión requerida. Este plan describe lo

que será la industria del bambú durante los próximos ocho años. El plan consta de 79 páginas y es el resultado de la participación de múltiples partes y de una cuidadosa redacción. En octubre de 2012, la Administración de Silvicultura Estatal preparó el borrador del Plan de Desarrollo para el Bambú de China (2013-2020) el cual se circuló en 14 provincias productoras de bambú y en 112 condados claves, así también entre expertos y empresas. Durante este periodo, se llevaron a cabo una serie de seminarios y talleres para revisar el plan. Después de ocho meses de enmiendas y suplementos, se entregó el plan gubernamental oficial final. El plan de 79 páginas es rico en detalles. El Anexo 1 es un borrador del plan.

## 3.3. Desarrollo de productos y optimización de la estructura

### 3.3.1. Estructura productiva razonable y efectiva

El desarrollo de los productos de bambú y su orientación dependen de la disponibilidad local del recurso bambú, de la mano de obra, y de la demanda del mercado. La orientación del producto deberá enfocarse primero en la promoción y en el fortalecimiento de los mejores productos locales, y luego, gradualmente, en el desarrollo de otros nuevos productos. Por un lado, los mejores productos locales deben desarrollarse continuamente, y por el otro lado, se deben desarrollar productos nuevos y diferentes que satisfagan la demanda del mercado, utilizando de manera razonable y plena la biodiversidad del bambú y la biomasa, buscando así desarrollar una estructura productiva efectiva con alto valor agregado.

Antes de invertir en el cultivo del bambú, en su silvicultura o en su desarrollo industrial, uno debe preguntarse lo siguiente:

- ¿Qué producto se va a producir?
- ¿Existe mercado para los productos?
- ¿Cuál es su rentabilidad?

Estas preguntas se tratan en lo restante de la sección 3.3.

*Hacer total uso de las distintas especies y desarrollar productos peculiares*

En capítulos anteriores se discutió acerca de la información necesaria para el desarrollo industrial del recurso bambú: esto incluye la disponibilidad de especies y sus respectivas cantidades/escalas, distribución y calidad, etc.

Existen aproximadamente 1642 especies de bambúes en el mundo (Vorontsova et al., 2016), muchas de ellas poseen características únicas y se pueden utilizar para distintos tipos de productos. Un número considerable se podría escalar y utilizar para la producción industrial. Sin embargo, a la fecha, en el mundo sólo se utiliza un número limitado de especies de bambúes para este fin.

En China, por ejemplo, existen entre 600-700 especies de bambú, pero sólo se utilizan 50 de ellas en procesos industriales, sin embargo, más del 80% del valor de producción de los culmos de bambú y más del 50% del valor de producción de los brotes de bambú provienen de una sola especie – Bambú Moso. Una de las razones es que la gente ama el bambú Moso debido a su tradición y cultura; otro motivo es que posee excelentes propiedades ingenieriles que permiten su fácil proceso; también es muy bueno para fines ornamentales y propósitos alimenticios/brotes. Lo más importante es que los científicos chinos han investigado sistemática el bambú Moso durante muchos años y han acumulado una gran cantidad de información que apoyan el gran desarrollo de esta



Figura 3.18. Bosque de bambú Moso (*Phyllostachys edulis*) (Zhu Zhaohua).

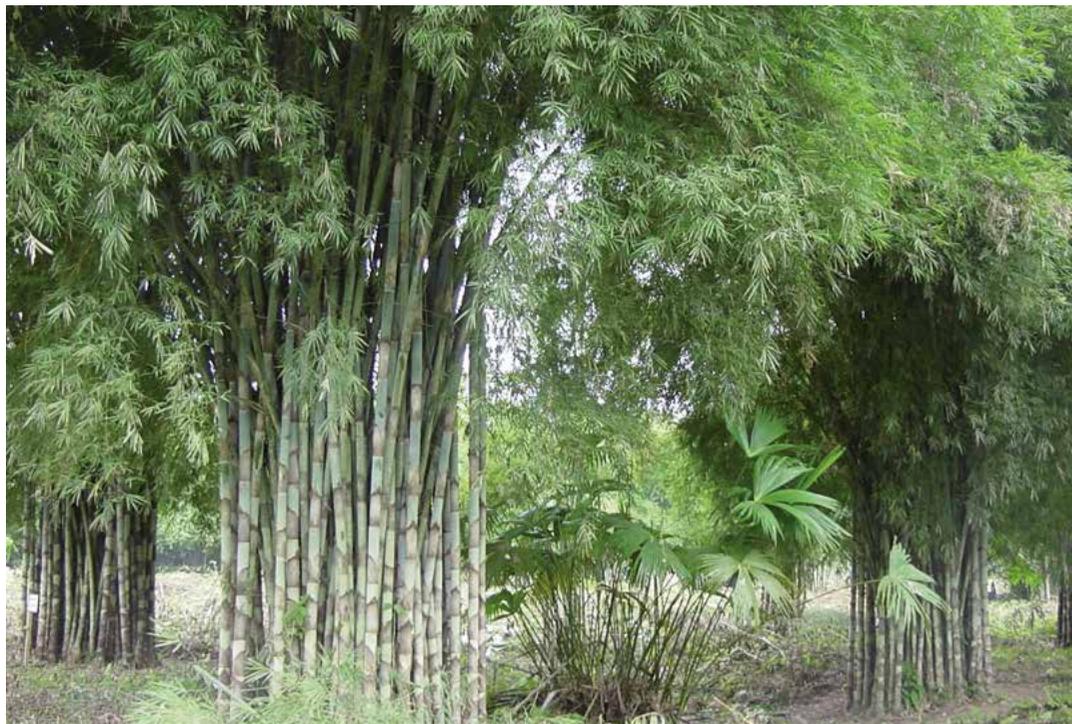


Figura 3.19. *Bambusa polymorpha* en Ecuador (Zhu Zhaohua).

especie. Mientras que, comparativamente, otras especies de bambúes están mucho menos desarrolladas por falta de conocimiento tecnológico. Por lo tanto, existe un gran campo para la exploración de nuevos usos y desarrollos con bambú.

Sin embargo, existen algunos casos del buen uso dado a otras especies de bambúes diferentes al *Moso*. En el Condado de Guangning, de la Provincia de Guandong (en el sur de China, en el área subtropical), existen muchas especies simpodiales de bambú de distintos tamaños, grandes, medianas o pequeñas, que se han desarrollado científicamente y de manera razonable para el uso industrial.

Las especies de gran tamaño, como *B. pervariabilis*, *B. sinospinosa* y *B. beecheyana* var. *pubescens* se usan para la fabricación de pulpa y papel; *Dendrocalamus latiflorus* y *Bambusa oldhami* se utilizan para la producción de brotes. Las especies de tamaño mediano como *Bambusa textilis* y *B. chungii* se destinan principalmente a la producción de palitos de incienso, y el aserrín para hacer briquetas de carbón. Debido a la excelente cualidad de dejarse rajar fácilmente, son ideales para elaborar productos tejidos, y se utilizan en la fabricación de muebles muy elegantes, hechos con paneles tejidos, platos decorativos y tableros tejidos decorativos. Las hojas jóvenes se usan para té y otras bebidas. Las especies de tamaño pequeño como *Pseudosasa amabilis* se utilizan para producir distintos tipos de varas que se exportan en grandes cantidades a Europa, especialmente a Holanda, para ser usadas como cercos, decoraciones o artesanías. En el mercado local esta especie se emplea extensamente en la producción de muebles, cortinas, varas de pescar, etc.

Podemos ver entonces, que la mayoría de las especies de bambúes de este condado se usan para fabricar productos con alto valor agregado. La estructura de los productos

satisface una demanda de mercado diversificada. En 2013, el valor de la producción de la industria del bambú en el condado de Guangning alcanzó 1.3 mil millones de CNY, ubicándolo en el primer lugar de las áreas de producción de bambúes simpodiales en China.

*Fabricar productos con base en los recursos humanos y las tradiciones locales*

Cuando se establece una industria, es importante identificar las condiciones de los recursos humanos locales y las tradiciones. Tomemos como ejemplo a Ecuador. Como otros países Latinoamericanos, Ecuador tiene una atmósfera cultural muy fuerte, especialmente en lo concerniente a la cultura de la *Guadua*. Los ecuatorianos se deleitan con el bambú y disfrutan ampliamente vivir en casas de bambú. En país existe una larga historia y una tecnología avanzada en el tema de construcción con guadua. Hay casas de bambú de gusto exquisito construidas para los ricos, y casas de bambú sencillas pero muy prácticas para los pobres. Viviendas Hogar de Cristo, una organización de base religiosa, opera una fábrica que construye 70 viviendas en bambú por día (cada una con área de 23-25 m<sup>2</sup>) para familias de bajos recursos, consumiendo 100 toneladas de materia prima. En Ecuador muchas artesanías, productos para turistas y muebles se fabrican con bambú. En 1999, la compañía FORESA produjo con éxito tableros contrachapados de bambú de alta calidad. Todas estas industrias tradicionales y nuevas, así como los expertos locales, técnicos y artesanos son una base sólida para que Ecuador continúe promoviendo su sector bambú. A raíz de estas condiciones, el grupo de expertos chinos sugirió un plan de tres etapas para el desarrollo simultáneo del recurso bambú y de las industrias transformadoras (Zhu Zhaohua, 2002).



**Figura 3.20.** Cultivo de *Pseudosasa amabilis* en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Jin Wei)



**Figura 3.21.** Fábrica productora de varas de Bambú de *Pseudosasa amabilis* en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.22.** Varas de bambú de *Pseudosasa amabilis* secándose al sol en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua)



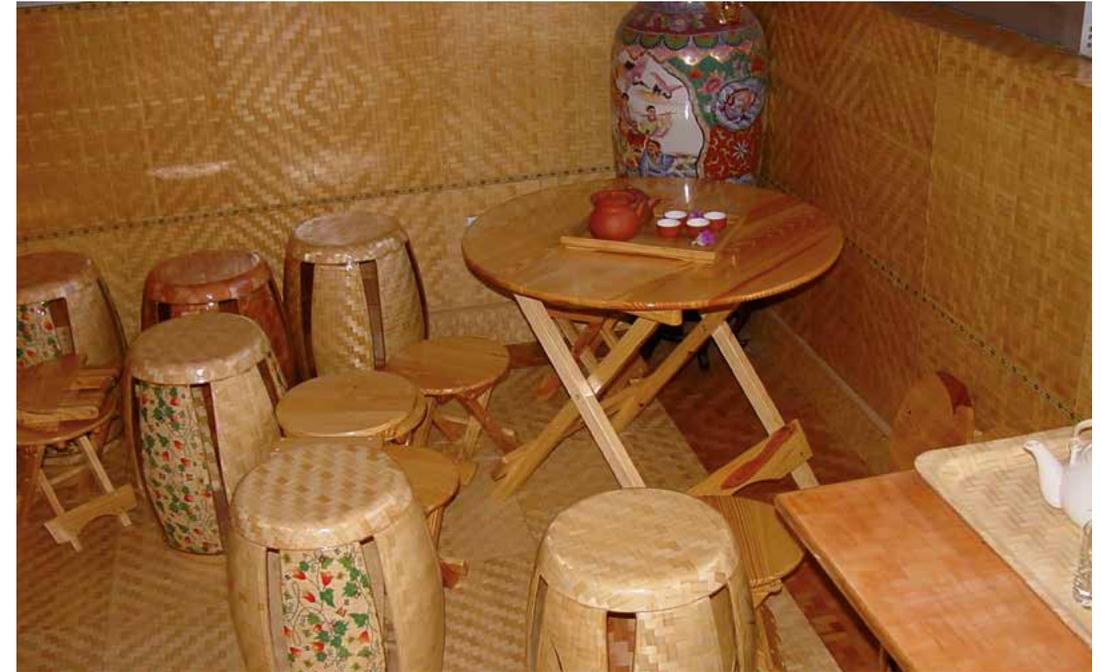
**Figura 3.23.** Muebles de Bambú a partir de varas de *Pseudosasa amabilis*, Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.24.** Cultivo de *Bambusa textiles* en Guangning, Guangdong, China (Wu Guangmin)



**Figura 3.25** Conversación de Jin Wei con anciana procesando manualmente palitos de *B. chungii* para incienso al frente de su casa, en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.26.** Muebles tejidos y paredes con paneles decorativos tejidos (*Bambusa chungii*) en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.27.** Platos prensados y paneles tejidos fabricados con *Bambusa chungii*, en Guangning, Provincia de Guangdong, China (Zhu Zhaohua)

**LA INDUSTRIA PROCESADORA DE BAMBÚ EN ECUADOR.** Expertos elaboraron estimados sobre la estructura productiva del bambú para la industria en Ecuador, a corto, mediano y largo plazo. Este estimado se hizo sobre la base de una distribución descentralizada de grandes áreas productoras de *Guadua angustifolia* y de áreas pequeñas cultivadas con otras especies como *Dendrocalamus asper*, *Bambusa tulda* y *Phyllostachys bambusoides*. El plan a corto plazo se basó en los recursos existentes en ese momento; el plan a mediano plazo se hizo sobre el supuesto de 10,000 hectáreas de plantaciones con fines industriales sembradas en un periodo de 5 -10 años; mientras que para el plan a largo plazo la expectativa era un área plantada de 50,000 hectáreas por diversas especies valiosas. La siguiente es una lista de productos sugeridos para los tres tipos de planes:

1. Corto plazo (1-4 años): los productos principales fabricados con bambú incluirían casas, muebles, palillos (palillos para los dientes, pinchos), cajas para empaque (de verduras, frutas, aceite de palma, etc.), artesanías, productos de brotes de bambú, andamios, varas o cujes para los cultivos de banano, y productos tejidos, como cortinas de bambú.
2. Mediano Plazo (5-10 años): Junto con los productos para el corto plazo, el plan busca desarrollar una capacidad anual de producción de paneles de bambú entre 200,000 m<sup>2</sup> - 300,000 m<sup>2</sup> (para decoración, encofrados, techos, etc.) El plan además incluye esteras de bambú, carbón de bambú, e industrias procesadoras de brotes de bambú.
3. Largo plazo (11-15 años): Junto con los productos de corto y mediano plazo, este plan busca producir entre 300,000 m<sup>2</sup> - 500,000 m<sup>2</sup> de paneles de bambú

por año. Este plan también incluye una gran industria para el procesamiento de carbón, así como para la fabricación de pulpa, con una capacidad de 50,000-100,000 toneladas por año.

Las recomendaciones anteriores se hicieron sobre el supuesto de que los recursos de bambú continuarían desarrollándose en el país durante todos los tres periodos, pero les faltó investigar sobre la demanda del mercado. Sin embargo, toda inversión en un nuevo producto requiere de un estudio general sobre la demanda de los mercados locales e internacionales.

El estimado realizado por los expertos mostró que, si el desarrollo del sector bambú transcurre sin contratiempos y de manera exitosa, dentro de 15 años, Ecuador podría tener una industria de bambú con un valor anual de producción entre US\$ 0.8 - 1.0 billones. Esto llevaría a que Ecuador se convirtiera en uno de los países poseedores de una de las industrias integradas de bambú más importantes del mundo.

### 3.3.2. Establecer una extensa cadena de valor/suministro a través de la utilización plena de la biomasa del bambú

**La eficiencia en la utilización de la materia prima es el mayor reto en la industria procesadora del bambú.**

En 1999 pude visitar el Instituto de Silvicultura de Vietnam. Durante la visita conocí las esteras para el mahjong producidas con *D. barbatus*. Su calidad es muy buena, parecida a la de los productos chinos. Solicité una visita a la fábrica de las esteras, pero para mi desencanto, me informaron que había ce-



**Figura 3.28.** Fabrica Hogar de Cristo para la producción de 70 casas por día para la población pobre del Ecuador (Zhu Zhaohua)

rrado. El motivo del cierre fue que una gran cantidad de esteras chinas de mejor calidad, con un diseño muy fino y de menor costo se había adueñado del mercado interno.

Empecé a reflexionar sobre el problema. ¿Cuáles eran los motivos reales del fracaso de la empresa Vietnamita? En ese momento, el precio de las materias primas y de la mano de obra en Vietnam era del 30-40% y del 40-50% del de china. ¿Entonces, cuáles eran los factores que llevaron al alto precio de los productos vietnamitas? Los factores provienen de varios aspectos: la administración de la producción, transporte, etc. Sin embargo, creo que la razón principal es la baja tasa de utilización de la materia prima en Vietnam. Si todos los culmos de bambú se usaran únicamente para un tipo de producto, y si los residuos no se usaran en otros productos, la tasa de utilización sería muy baja.

Un grupo de expertos Chinos-INBAR visitó en Junio de 2006 una de las fábricas de bambú de Vietnam durante un proyecto de consultoría. La fábrica producía pisos contrachapados. Los expertos encontraron que, aunque la calidad de los productos era buena, la tasa de utilización de la materia prima sólo era de 5%-6%, y del 8% en otra fábrica cercana que producía palillos de bambú. La gran cantidad de residuos de las fábricas se apilaba al exterior de ellas, era difícil darles un manejo adecuado, y se convirtieron en una fuente de contaminación ambiental pues en su mayoría se incineraban o se botaban al río. (Zhu Zhaohua, Informe sobre la consultoría realizada para la fábrica de bambú en Vietnam, 2006). Como resultado, muchas de las fábricas de procesamiento primario de Vietnam estaban ubicadas al lado de un río. Durante el desarrollo de la industria del bambú de China se vivió ese



**Figura 3.29.** Barrio de escasos recursos en Ecuador (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.30.** Residuos de bambú incinerados afuera de la fábrica en Vietnam, 2006 (foto tomada por Zhu).

mismo problema. A partir de finales de los años 1980-1990, la tasa de utilización de la materia prima en las fábricas de esteras y cortinas de bambú en China era entre el 20% al 25%. Durante ese periodo cada fábrica pasaba del

culmo del bambú sin procesar hasta los productos finales, sin que se tuvieran proveedores de productos intermedios. La baja tasa de utilización de las materias primas produjo graves problemas con los residuos.



**Figura 3.31.** Residuos de bambú apilados al lado del río, esperando que al desbordarse el río se los llevé, Vietnam, 2008 (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.32.** Residuos de bambú generados en fábrica de palillos chinos, apilados y bloqueando la entrada principal, Provincia de Hainan, China (Zhu Zhaohua).

*El surgimiento de las fábricas de procesamiento primario, un cambio revolucionario en el desarrollo de la industria China del bambú*

**¿Cómo se desarrollaron en el Condado de Anji los 3000 tipos de productos de bambú? La magia de la utilización de la biomasa del bambú.**

Tratando de manejar los elevados costos del procesamiento de materia prima, algunas empresas chinas ofrecían máquinas de procesamiento de materia prima a los cultivadores de bambú para que pudieran suministrar productos semi-procesados específicos de acuerdo a las necesidades de las fábricas que manufacturaban productos específicos, por ejemplo, que pudieran suministrar tableros para piso a las fábricas de pisos y tiras de bambú a las que fabricaban cortinas o esteras. Los cultivadores no tardaron en darse cuenta que muchas de las partes de los culmos no se usaban, por ejemplo, las bases de los tallos, las partes superiores y las ramas, y que estos materiales podrían ser valiosos para otras fábricas que producían otro tipo de productos. En lugar de suministrar un producto único a una sola fábrica, los cultivadores empezaron a vender las partes no utilizadas de los culmos a otras fábricas que también necesitaban productos semi-procesados. Estas primeras fábricas procesadoras de materia prima descubrieron que, si procesaban distintos productos semi procesados a distintos tipos de fábricas, podían aumentar la tasa de utilización de los culmos de bambú y convertir los residuos en productos semi-procesados valiosos pudiendo lucrarse de estas operaciones.

A mediados y finales de los años 1990, se fundaron muchas de fábricas independientes procesadoras de productos primarios. Suministraban productos semi-procesados

o materia prima a las fábricas que producían productos terminados específicos. Por ejemplo, en el condado de Anji, en unos pocos años surgieron cientos de fábricas procesadoras de productos primarios y el consumo diario de culmos de bambú era de 20 a 50 toneladas. El surgimiento de estas fabricas procesadoras de productos primarios trajo consigo cambios revolucionarios para la industria China del bambú, y todas las partes interesadas las acogieron con beneplácito.

- Los fabricantes de productos específicos acogieron los cambios, pues les ahorran gran cantidad de uso de energía y de mano de obra en la organización del suministro y transporte de materia prima, así como de la disposición de residuos. A la vez, al seleccionar los proveedores de materia prima pudieron acceder a productos semi terminados competitivos, producidos específicamente para ellos, lo que mejoraba enormemente la calidad de los productos terminados. Los estimados muestran que cuando no procesaban los culmos de bambú ellos mismos, los costos de materia prima se podían reducir hasta en un 50%.
- Los “desechos del pasado”, cuya disposición implicaba el uso de muchos recursos, se convirtieron en productos escasos. Por ejemplo, el 40% de la materia prima que se convertía en aserrín después de ser procesada se podía vender en 250 CNY por tonelada (2008).
- La tasa de utilización de la materia prima de bambú aumentó de menos del 25 % hasta alcanzar un rango de entre el 85 y el 90%. El valor agregado de la materia prima mejoró dramáticamente, duplicándose o triplicándose. El precio de los culmos de bambú ha aumentado rápidamente. En 1985 una tonelada

costaba 160 CNY y en 2010 esa misma tonelada costaba 860 CNY, lo que resultó en un claro aumento de los ingresos de los cultivadores reduciendo al mismo tiempo el impacto en el medio ambiente de una manera importante.

- El costo de los productos terminados disminuyó (Zhu y Jin, 2006). Se formó una cadena de suministros sana, donde las empresas son tanto independientes como dependientes entre ellas.
- La utilización razonable de la materia prima, inspirada por los fabricantes de bambú al innovar más variedades de productos y de mejor calidad. Con más y más productos nuevos entrando al mercado, la estructura de productos de bambú en Anji se tornó más y más razonable. Por ejemplo, en la actualidad, las compañías en Anji están fabricando más de 3000 tipos distintos de productos divididos en 9 categorías: paneles, artículos tejidos, brotes, artesanías, fibra y textiles, bioquímicos, productos de biomasa para producir energía, muebles y construcciones. Estos productos pueden satisfacer la demanda de mucho clientes y mercados diversos.

*Caso de Estudio 1: Estudio de caso de una fábrica de procesamiento primario de bambú en Anji.*

Las distintas partes del culmo se utilizan de distintas maneras. Cuando los culmos llegan a la fábrica, se cortan inicialmente en cuatro partes: la parte basal es un buen material para carbón; la parte media baja es buena para pisos y muebles; la parte media superior es buena para esteras, artesanías, palillos, etc.; y la parte superior se usa para elaborar palillos, palillos chinos, andamios y cercas (ver figuras 3.33 y 3.34)

En 2005, llevamos a cabo una investigación en una fábrica de procesamiento primario en Anji. El contenido de la investigación incluía las partes y los precios de los productos semi procesados y los materiales residuales, el costo y las utilidades del procesamiento. A continuación, resumimos lo encontrado:

1. En la fábrica se consumían en promedio 25 toneladas por día de culmos de bambú. El diagrama de la figura 3.35 muestra que, si solo se usaran la parte media inferior y media superior en la elaboración de productos semi procesados, la tasa de utilización solo sería del 16%. Cuando se están terminando los productos finales, habría mayor cantidad de residuos, y la tasa final de utilización se estimaría como siendo menor del 14%. Así, si el 84% de los residuos del procesamiento no se reutilizaran, se convertirían en desechos y se botarían. En la figura 3.35, “Otros” significa el polvo (aserrines) y pérdida de agua por evaporación. Esta parte explica el 8% del total de materia prima. Por tanto, la tasa de utilización más alta posible sería de 92%, pues el 100% no es posible. (Zhu Zhaouhua, 2012b).
2. Las cantidades y los precios de los distintos tipos de productos y residuos después del procesamiento primario serían los siguientes (las cifras con asterisco dentro de los paréntesis se actualizaron del 2005 al 2008):
  - Aserrín: 10 toneladas, 60 (240\*CNY/ton (40%))
  - Parte basal: 1.8-2.0 toneladas, 100 (200\*) CNY/ton (8%)
  - Parte superior: 3-4 toneladas, 300 (400\*) CNY/ton (12-16%)
  - Desperdicio de astillas: 0.5 toneladas, 200CNY/ton (2%)

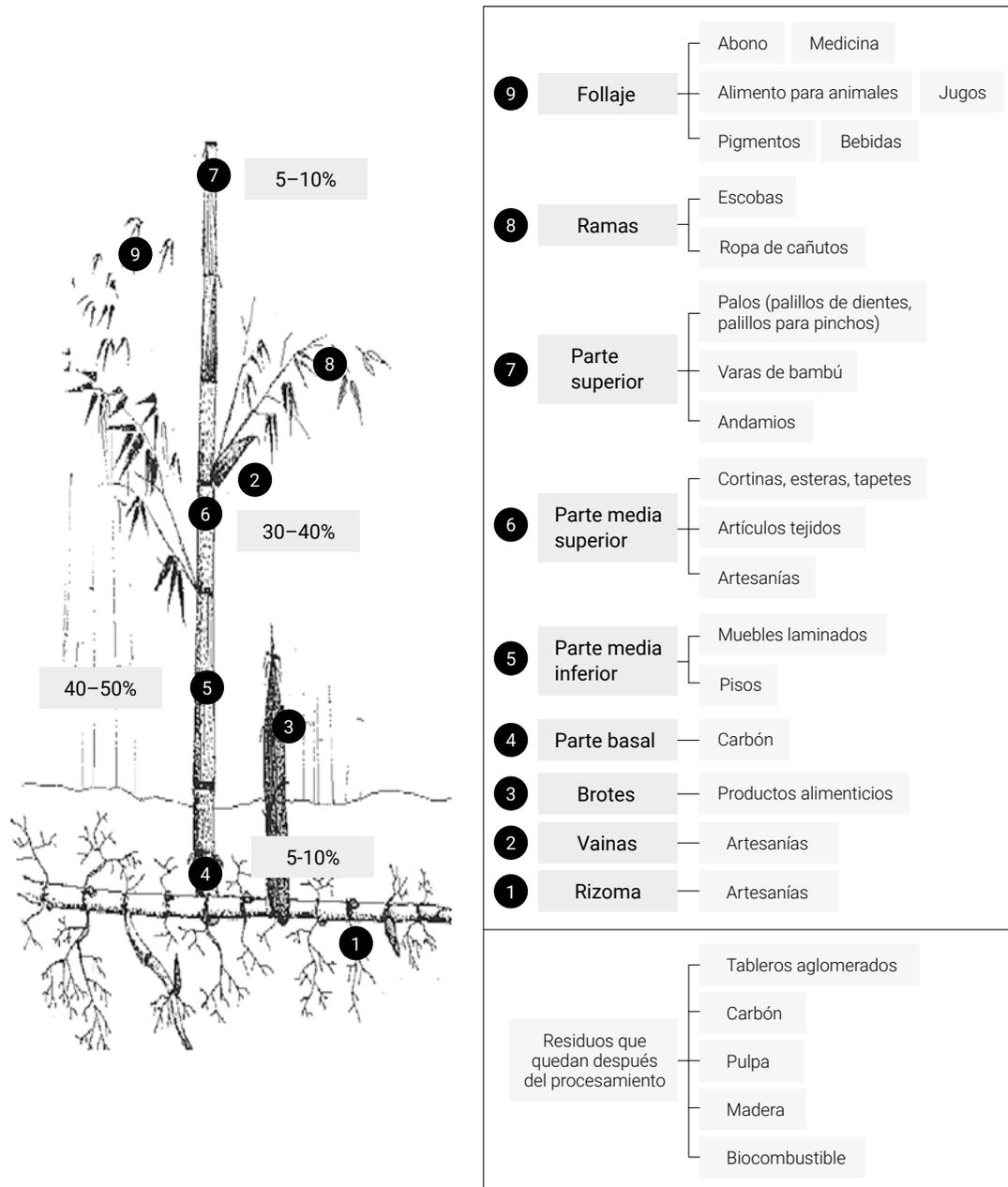
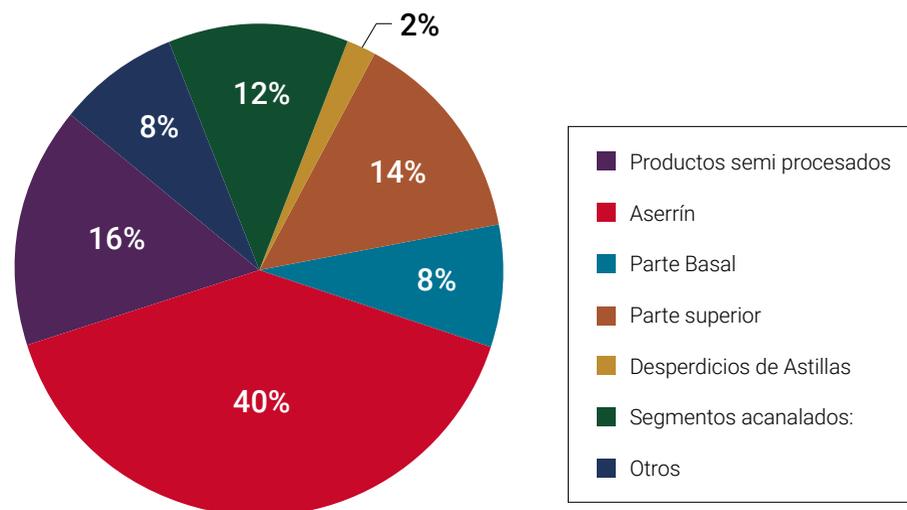


Figura 3.33. Diagrama de la utilización de la biomasa del bambú (Jin Wei)



Figura 3.34. Cortes básicos en una fábrica de procesamiento primario en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China, 2005 (Zhu Zhaohua)

- Segmentos acanalados: surco o acanaladura que se extiende a lo largo del entrenudo y por debajo de las ramas): 3 toneladas, 350 (400\*) CNY/ton (12%)
  - Otros: agua y polvo, 2 toneladas (8%)
- je, parte superior y hojas caulinares es de aproximadamente 2,500 CNY/ha cada dos años. El ingreso por producción de brotes de bambú (en invierno, primavera y rizomas) es de aproximadamente 19,300 CNY cada dos años (cifra del año 2003).
3. Los costos diarios de operación fueron:
    - Materia prima: 700 CNY/toneladas \*25 toneladas =17500 CNY
    - Mano de obra: 1400 CNY
    - Seguros: 30 CNY/persona/mes, 200 CNY /día
    - Combustible: 2.5 toneladas/día
    - Depreciación: 66 CNY/ día
    - Impuestos: 425 CNY/ día
    - Utilidad: 2195 CNY/ día
  4. El incremento del valor por tonelada después del procesamiento primario fue de 171.4 CNY y la tasa de incremento fue de 24.5%. El ingreso de un agricultor de bambú por producción de ramas, folla-
  5. Análisis de las utilidades diarias de la fábrica en el 2005, arrojaron los siguientes resultados en cifras. El ingreso de los distintos productos fue:
    - Productos semi terminados: 4 toneladas\* 4,999 CNY =19,996 CNY
    - Aserrín: 10 toneladas \*60 CNY/ton = 600 CNY
    - Parte Basal: 1.9 toneladas \*100 CNY/ton=190 CNY
    - Desperdicios de astillas: 0.5 toneladas \*200 CNY/ton=100 CNY
    - Segmentos acanalados: 3 toneladas \*350 CNY/ton=1050 CNY
    - Lo que arroja un ingreso total de 21785 CNY y unas utilidades de 2195 CNY/día.



**Figura 3.35.** Porcentaje de aprovechamiento de las distintas partes del culmo de bambú después del procesamiento primario. Otros significan el polvillo y el agua que se pierde por evaporación.

Las estadísticas anteriores muestran que el 91% de la utilidad de una fábrica de procesamiento primario proviene de la venta de los residuos mencionados arriba (1940 CNY). Al mismo tiempo, las fábricas de productos terminados se pueden ahorrar el costo del procesamiento primario de la materia prima, y utilizar ese ahorro para mejorar la competitividad de sus productos y para desarrollar nuevos mercados. La relación costo-eficiencia de esta cadena de suministros beneficiaría en última instancia al cliente final, quien puede obtener productos finalmente elaborados a precios comparativamente más baratos.

### 3.3.3. Optimización de la estructura de productos basados en tecnología innovadora y en los cambios de la demanda del mercado

Con el surgimiento de nuevos productos y de la innovación a través de nuevas tecnologías las exigencias de los clientes para los productos de bambú con respec-

to a sus variedades, diseños y calidad son cada vez mayores. Los productos que antes eran populares han sido reemplazados gradualmente, y todas las empresas de bambú deben afrontar una fuerte competencia en los mercados. Es vital que estas empresas observen y analicen el cambio en los mercados continuamente y sean persistentes implementando tecnologías nuevas e innovando sus productos.

*Cambios en la demanda del mercado y en los precios de la materia prima con llevan a la optimización de la estructura de productos*

Tomemos el ejemplo de China. A mediados y finales de los años 1980 China empezó a producir las esteras *mahjong*, y cuando este producto llegó a los mercados internos atrajo de inmediato un gran número de clientes puesto que eran hermosas y además cómodas. Este tipo de producto no requería tecnología complicada ni inversiones elevadas. A mediados y finales de los años 1990, cuando las esteras *mahjong* estaban en su



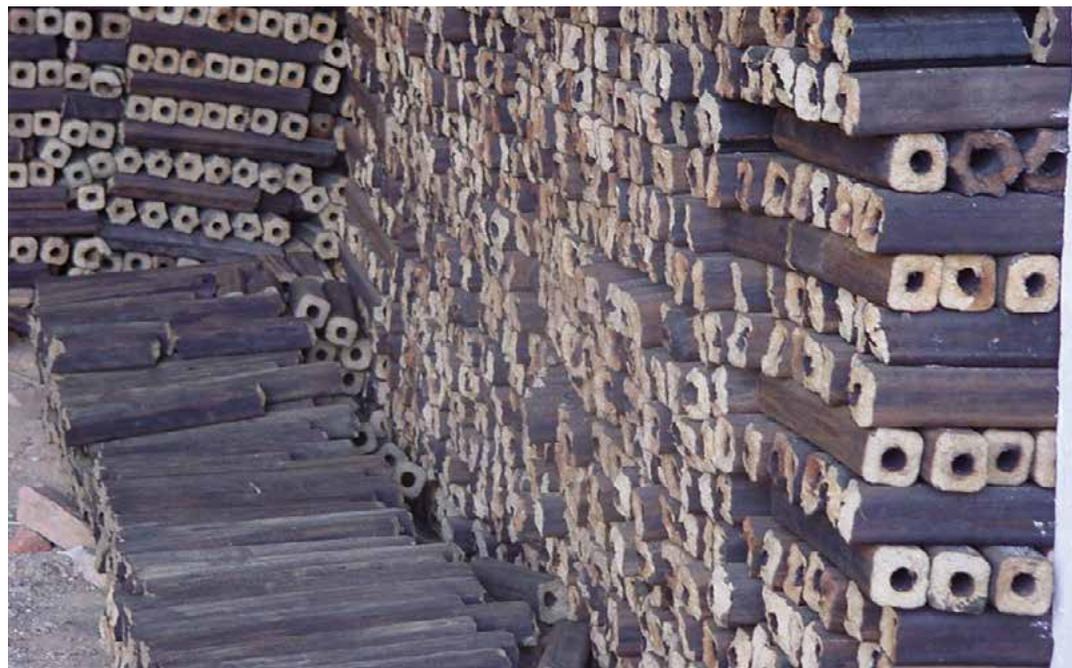
**Figura 3.36.** Fabrica de tableros aglomerados, Anji, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.37. a.** Pellets de bambú como biocombustible Anji, China (Zhu Zhaohua)

punto más alto de aceptación en el mercado, operaban unas mil líneas de producción en muchas de las áreas productoras de bambú de China. Sin embargo, a finales de los años 1990 y principios de los años 2000, un tipo nuevo de esteras de alta calidad fabricadas en bambú fueron lanzadas al mercado, y

comparativamente con el producto nuevo, las esteras *mahjong* eran demasiado pesadas, y sobresalía el gran desperdicio de materia prima al fabricarlas. A mediados del 2000, la producción y participación en el mercado de las esteras *mahjong* decreció dramáticamente hasta llegar a una escala muy pequeña.



**Figura 3.38.** Briquetas de carbón hechas a partir del aserrín de bambú (Jin Wei)



**Figura 3.39.** Grandes cantidades de aserrín provenientes de la fábrica de procesamiento primario son recolectadas automáticamente y depositadas en un camión, para transportarlas a fábricas productoras de tableros aglomerados, pellets para biocombustible y briquetas de carbón (Zhu Zhaohua).

Otros productos tales como los pisos laminados o los productos a base de vinagre de bambú experimentaron cambios similares en el mercado.

A continuación, en el caso de estudio no. 2, se hace una revisión de la evolución de la estructura de productos en Anji, las investigaciones asociadas y las nuevas tecnologías a partir de 1986 hasta la actualidad. Además de la demanda del mercado, los otros factores importantes que afectaban el desarrollo de los productos y su evolución, son el suministro y los precios de la materia prima, el impacto ambiental de las industrias, y el entorno político (Zhu Zhaohua y Chen Jianyin, 2013).

En la tabla 3.1 resumen de los costos cambiantes de producción y precios de venta de los pisos laminados de bambú en Anji, desde 1992 hasta 2012.

*Caso de Estudio No. 2: la evolución de la estructura de productos de bambú en Anji*

Debido a los cambios en el mercado, al incremento de los costos de la materia prima y de la mano de obra, y al surgimiento de nuevas tecnologías y productos, en Anji la estructura de productos de bambú ha cambiado continuamente.

La evolución de la estructura de los productos se puede dividir en cinco etapas:

- 1980-1985: antes del procesamiento industrial
- 1986-1992: etapa inicial del procesamiento industrial
- 1993-1998: periodo de rápido desarrollo del procesamiento industrial
- 1999-2005: periodo de expansión
- 2006-hasta hoy: transformación a un periodo de productos de alta calidad, amigables con el medio ambiente.

En las listas pormenorizadas que siguen para cada periodo, los productos cuyos nombres se muestran en bastardilla son nuevos para ese periodo, y la secuencia de los productos pasa de los más importantes a los de menor importancia de acuerdo con las tendencias principales del mercado en ese periodo.

1980-1985: ANTES DEL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL: Bambú sin procesar (culmos) → brotes frescos de bambú → andamios y productos de uso diario en bambú (herramientas agrícolas, esteras, artesanías, escobas, cestas) → fabricación tradicional de papel → muebles tradicionales (muebles hechos con bambú rollizo) → medicina (Figura 3.40)

**Tabla 3.1.** Costos de Producción y precios de venta de los pisos laminados de bambú (promedio de los pisos laminados perpendiculares y de canto) en Anji, 1992-2012 (datos de Zhu Zhaohua y Chen Jianyin, 2013).

Año	Costo de la materia prima /m <sup>2</sup> (CNY)	Costo del Producto /m <sup>2</sup> (CNY)	FOB (CNY)	Tasa de cambio con relación al USD
1992-1993	52.1	86.04	250	1:5.5
1995-1998	56.1	92.7	220	1:8.7
2001-2003	59.6	98.43	145	1:8.2
2006-2007	62.5	103.2	110	1:7.5
2010-2012	63	123	110.5	1:6.7

FOB= Libre a bordo



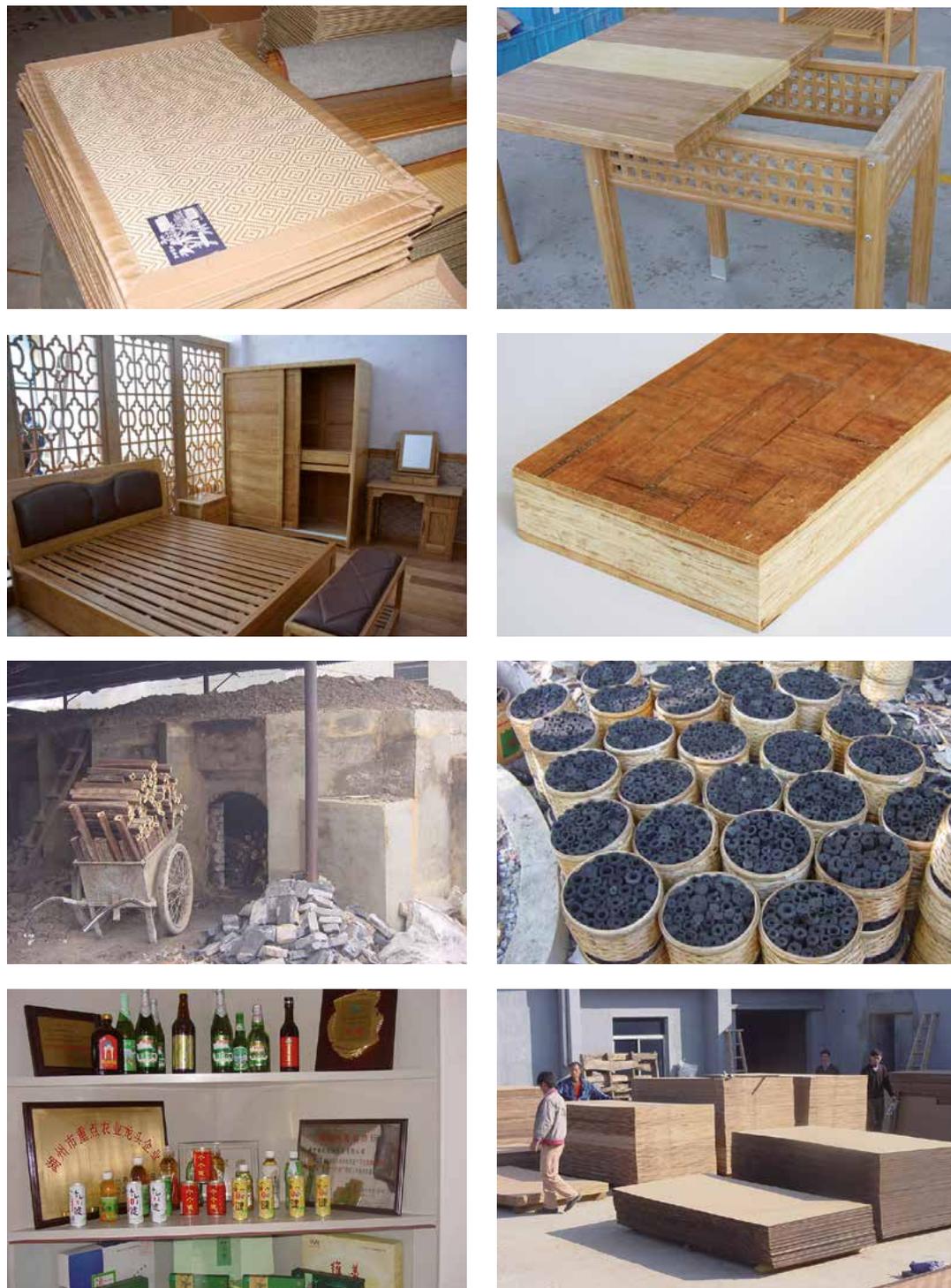
**Figura 3.40.** a) Brotes de bambú emergiendo del suelo; b) brotes frescos de bambú; c) cestas tradicionales para cargar en el hombro; d) recipientes hechos de secciones transversales del culmo; e) andamios; f) medicinas a partir del bambú y de la sabia del bambú; g) balsas de bambú; y h) muebles tradicionales de bambú.



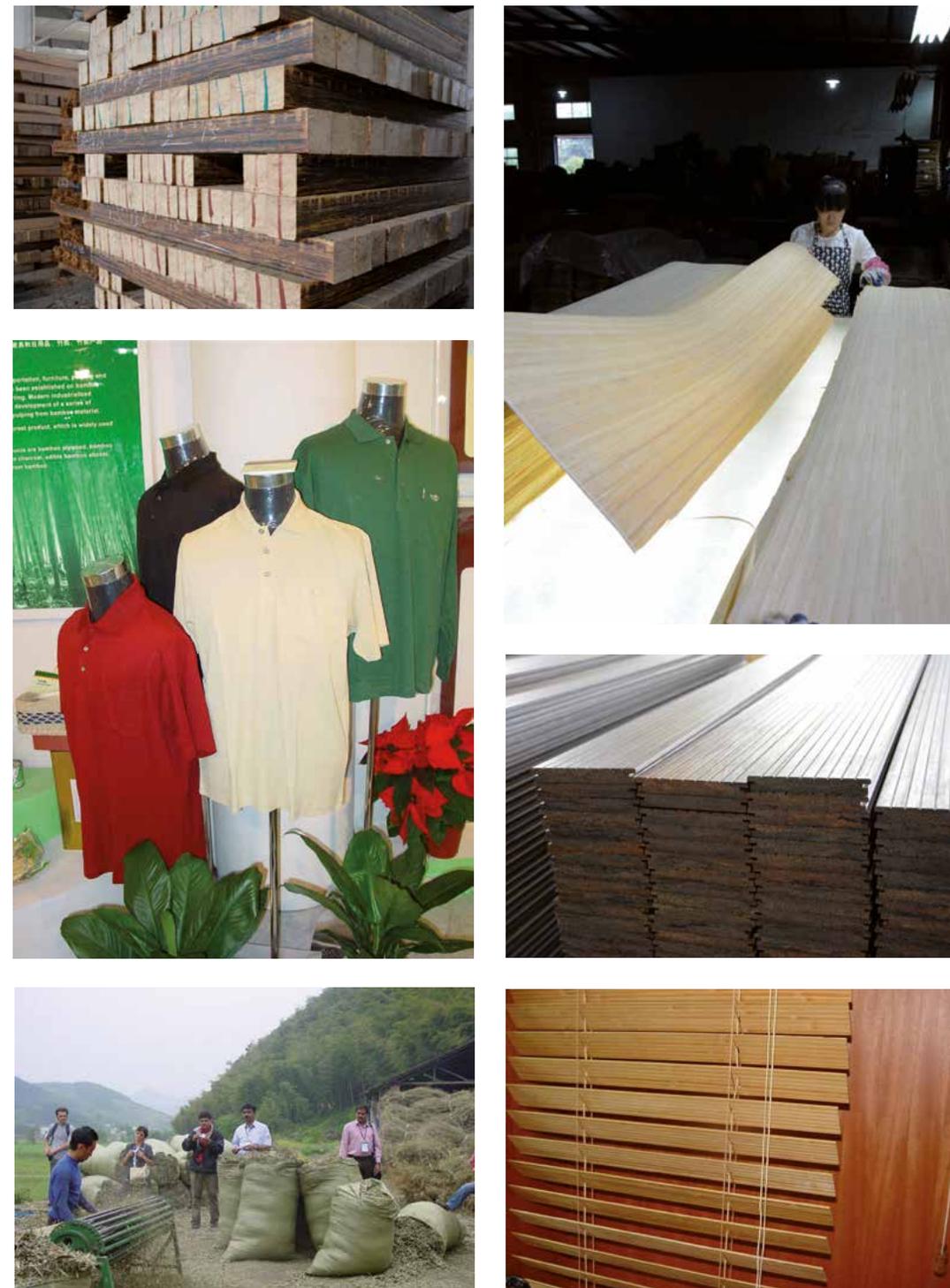
**Figura 3.41.** Productos de bambú: a) cortinas; b) brotes procesados de bambú; c) palillos chinos; d) pisos laminados; e) paneles de bambú para puertas, ventanas y pisos; f) bambú contra enchapado (Zhu Zhao Hua).

1986-1992: ETAPA PRIMARIA DEL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL: *Esteras de Bambú* → brotes procesados → brotes frescos de bambú → cortinas de bambú, palillos chinos → palos → pisos → esteras/cortinas → laminados de bambú → varas procesadas de bambú → andamios y productos de uso diario de bambú / artesanías → medicina (Los nuevos productos se señalan en letra itálica) (Figura 3.41).

1993-1998: PERIODO DE RÁPIDO DESARROLLO DEL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL: Cortinas de bambú → tapetes de bambú → esteras → pisos de bambú → brotes procesados → brotes frescos → esteras/cortinas/tableros prensados a partir de esteras de bambú → varas procesadas → productos de uso diario → palillos chinos → muebles laminados → bambú-madera → artesanías de bambú → carbón / brea de carbón → pulpa



**Figura 3.42.** Productos de bambú- (a) Tapetes de bambú, (b-c) muebles laminados, (d) tableros prensados a partir de esteras, (e) briquetas a partir de aserrín de bambú (f) carbón, (g) extractos a partir de hojas de bambú, y (h) tableros aglomerados (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.43.** (a) bambú-madera; (b) ropa producida con fibra de bambú, (c) enchapados de bambú, (d) pisos prensados de bambú, (e) recolección y procesamiento del follaje de bambú, (f) cortinas y persianas de bambú (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.44.** (a) Pellets de bambú como biocombustible, (b) edificación construida con bambú prensado, (c) pisos para exteriores, (d) muebles modernos de bambú rollizo (Zhu Zhaohua).

de bambú → escobas → *extractos de hojas de bambú (productos flavonoides)* → *aglomerados* → andamios → medicina (figura 3.42)

1999-2005: PERIODO DE EXPANSIÓN: Piso de Bambú → cortinas de bambú → tapetes de bambú → *esteras de bambú (individuales para la mesa del comedor, estera para el asiento del automóvil, y estera para la almohada)* → carbón, brea de carbón y productos de carbón de bambú (productos para la salud, medicina, pesticidas) → paneles de bambú prensado (otros nombres que describen el mismo material incluyen: paneles compuestos a partir de fibra bambú, tablonos de fibras prensados y pegados

con adhesivo, material tejido con tiras de bambú, material de bambú reconstituido, etc. en adelante estos productos serán denominados como paneles de bambú prensado) → *tableros aglomerados* → brotes procesados → brotes frescos → muebles laminados → *esteras/cortinas/tapetes* → bambú laminado → *productos de fibra de bambú* → productos de uso diario de bambú → varas procesadas de bambú → medicinas → palillos de bambú (palillos para dientes, palillos chinos) → follaje de bambú → *enchapados de bambú* → artesanías → andamios → carbón y productos a base de carbón (tales como productos para la salud, medicinas, pesticidas) (Figura 3.43).

2006-HASTA HOY: TRANSFORMACIÓN A UN PERIODO DE PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE: *Materiales de bambú prensado* → *tableros decorativos* → *tablonos para exterior* → *tableros aglomerados* → *cortinas/tapetes de bambú* → *muebles laminados* → *enchapados de bambú* → *carbón, brea de carbón y productos a base de carbón* → *productos de fibra de bambú* → *esteras de bambú (individuales para la mesa del comedor, estera para el asiento del automóvil, y estera para la almohada)* → *paneles compuestos de bambú* → *bambú laminado* → *brotes procesados* → *brotes frescos* → *varas de bambú procesadas* → *extractos del follaje (flavonoides)* → *follaje del bambú* → *pellets de bambú para biocombustibles* → *productos de uso diario de bambú (cepillos de dientes)* → *palillos chinos de bambú* → *muebles modernos con bambú rollizo* → *palos de bambú* → *bambú-madera prensada para uso estructural y en edificaciones* → *andamios* → *materiales medicinales* (figura 3.44)

### 3.3.4. Exploración profunda de los valores de los bosques de bambú - productos ecológicos y culturales de los bosques de bambú.

En la sección anterior se discutieron los productos del bambú y su estructura. Estos productos provienen de las partes del bambú tales como culmos, ramas, follaje, rizomas, raíces, brotes, vainas caulinares, etc. Pero las funciones y los roles del bambú y de los bosques de bambú son mucho más que bienes materiales. Los bosques de bambú poseen riquezas ecológicas y culturales, y proporcionan servicios muy importantes para los seres humanos y para sus vidas. Por ejemplo, hermosos paisajes y medio ambiente, aire y agua frescas y limpia, y conservación de cuencas hídricas y laderas, así como algunos productos ecológicos y culturales basados en los ricos significados del bambú para la ecología y la cultura.



**Figura 3.45.** Bambú caparazón de tortuga (*Ph. edulis var. heterocycla*) (Zhu Zhaohua)

#### Desarrollo de la industria ecológica del bambú

Se pueden desarrollar muchos productos ecológicos a partir de los bosques de bambú generando grandes beneficios tanto para la ecología como para la economía. Tomemos el ejemplo de la industria ecológica en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China. En estos momentos está en sus etapas iniciales, pero tiene un gran potencial.

UN NUEVO ASPECTO DE CRECIMIENTO PARA MEJORAR EL NIVEL DE VIDA RURAL E INCREMENTAR LOS INGRESOS. Anji empezó a desarrollar el ecoturismo desde finales de los años 1990, y a lo largo de 15 años de desarrollo, el sector se ha convertido en una industria rural a gran escala. El turismo ecológico se ha convertido en un nuevo rubro de crecimiento para la economía rural y para el ingreso de los campesinos del país. En el



**Figura 3.46.** Recepción para turistas y área de restaurante en las Filipinas (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.47.** Estructurada de bambú para turistas en la zona turística de Bolivia (Zhu Zhaohua).

2013, el turismo ecológico atrajo 104.403 millones de turistas y generó un ingreso total de 10.23 billones de CNY, el ingreso de los tiquetes de entrada a los miradores fue de 160 millones de CNY, empleando un número total de 40,000 personas en los sectores de ecoturismo y de estadía en granjas-hoteles (Zhu Zhaohua y Chen Jianyin, 2013).

¿Qué atrajo tantos turistas a Anji? Además de las culturas tradicionales de este antiguo Condado, la atracción principal son las extensas áreas de bosques de bambú. En Anji hay 57,333 hectáreas de bosques de bambú Moso y 14,666 ha de otras especies de bambú. A los turistas les gusta el paisaje del bambú, el aire y el agua limpia, los sabro-



**Figura 3.48.** Restaurant flotante construido en bambú en las Filipinas (Foto de Zhu).

sos brotes de bambú, los distintos productos que se ofrecen de bambú, la antigua civilización del bambú establecida en esta área, y la vida sencilla y pura de la gente en las aldeas.

Según las estadísticas, el ecoturismo relacionado con el bambú generó un valor de producción de 4.09 billones de CNY en 2013, lo que ascendió al 40.1% del valor total por turismo. En cuanto a las estadías en granjas, casi el 100% de los turistas preferían los hoteles en los bosques de bambú. En 2013, más de 2000 hogares del área de los bosques de bambú habían accedido a los requisitos para recibir turistas y huéspedes, y recibieron certificación por manejo de granjas para alojamientos turísticos. En Anji cuentan con una capacidad de acomodación de más de 30,000 camas, y reciben más de tres millones de personas al año. EL ingreso neto anual promedio de estos hogares a la fecha es mayor de 80,000 CNY (más de \$13,300 USD). El máximo ingreso anual supera los 500,000 CNY.

La primera aldea que desarrolló la estadía d ellos turistas en las granjas fue Daxi. En 2003, esta aldea recibió 400,000 turistas. Ya en 2013 el número de turistas que llegaban a Daxi superaba el millón, y 166 hogares de la aldea ofrecían el negocio de estadía en las granjas, contando con una capacidad de acomodación de 3,957 camas. El valor total de la producción generada por estadía y turismo en 2013 alcanzó los 112,45 millones de CNY. Daxi posee un total de 1,560.5 hectáreas de bosques de bambú, 1000 hectáreas de bosques mixtos entre coníferas y árboles de hoja ancha, 67 hectáreas de nogales (*cathayensis*). La cobertura total de bosques es del 85%.

El desarrollo del ecoturismo del bambú se ha convertido en una manera nueva de generar ingresos y medios de subsistencia en las áreas rurales. Mas allá de incrementar el ingreso rural ha contribuido con: 1) aumentar las oportunidades de empleo. En 2013 más de 15,000 personas de Anji participaron directa o indirectamente en el negocio



**Figura 3.49.** *Indocalamus decorus* para ornamentación (foto tomada por Zhu Zhaohua)

de estadía en granjas. Estas personas estaban empleadas en sus casas, por lo cual podían seguir administrando sus propias granjas y sus bosques de bambú; 2) la disminución de la brecha entre las áreas rurales y urbanas de manera eficaz. Este proceso ha promovido la comunicación entre estos dos sectores y por tanto ha facilitado la eliminación de la división entre lo rural y lo urbano, mejorado la armonía social. 3) la llegada de inversionistas y de información desde las áreas urbanas a las áreas rurales, jalonado un proceso de modernización rural, civilización y mejoramiento ecológica del entorno; y 4) la promoción de ventas, mejorado la calidad de los productos agrícolas y forestales.

Lo anterior demuestra que el ecoturismo del bambú y la estadía en las granjas rurales son exploraciones profundas de los valores integrales de los bosques de bambú, y el valor generado por los bosques de bambú supera con creces el valor de los productos obtenidos a partir de su biomasa.

**BAMBÚ PARA SERVICIOS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS:** Los bosques de bambú tienen funciones importantes en el control del suelo y del agua, y los proyectos de construcción ecológica en bambú pueden ayudar a rehabilitar el medio ambiente ecológico local. Existe cierto número de bambúes de tamaño mediano, pequeño o del tamaño de un pasto tales como *Phyllostachys aurea*, *Fargesia* spp, *Pleioblastus argenteostriatus*, *Indocalamus* spp, *Shibataea chinensis*, *Shibataea* spp, y *Chusquea* spp. que son apropiadas para este fin. Las especies de rizomas amfipodiales, como por ejemplo, *Pseudosasa amabilis*, y de rizomas simpodiales como *Guadua* spp., son buenas para conservar el suelo por su especial sistema radicular. Los bambúes de gran tamaño tales como Moso y *Dendrocalamus* spp. también son buenas para la conservación del agua y del suelo, y sus efectos podría ser aún mejores cuando se mezclan con árboles.

Los bosques de bambú también pueden jugar un papel importante en la con-

servación a pequeña escala de las cuencas hídricas, en la protección de las riveras de los ríos o lagos, en la rehabilitación de áreas afectadas por la minería, tierras degradadas y para la restauración del paisaje, etc. En proyectos ecológicos los efectos del bambú no solo son rápidos y buenos, sino que también pueden generar productos de alto valor tales como los brotes o las varas de bambú.

**BAMBÚ PARA PAISAJISMO Y ORNAMENTACIÓN:** Cada vez más personas reconocen la forma elegante y el rápido efecto del bambú para reverdecer espacios, por lo que su importancia en la jardinería y el paisajismo toma importancia. En muchos países, especialmente en el sureste asiático, como China, Japón, Corea del Sur, Tailandia y Vietnam, el bambú es una parte indispensable de la configuración urbana verde y el paisajismo. Los bambúes son un importante elemento cultural y elegante en el arte de la jardinería de esos países, se usa en el paisajismo, para cercos, jardines ornamentales y distintos tipos de estructuras, edificios y puentes. En las Filipinas el bambú también se usa para construir transbordadores (ferrys) locales, bonitos y elegantes (Zhu Zhaohua, 2012c).

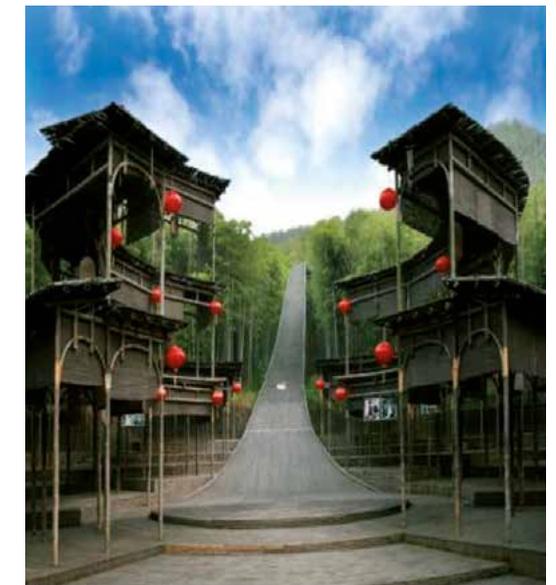
Las funciones de bambú en el paisajismo y en la ornamentación podrían convertirse en un importante valor y es un gran potencial para desarrollar a futuro. Por ejemplo, un jardín ornamental de bambú ubicado en Lin'an, Zhejiang, China, con 3.3 hectáreas de tamaño, produce más de 1.5 millones de plántulas de *Pleioblastus argenteostriatus* (bambú del tamaño de un pasto) y 1.2 millones de plántulas de otras especies. En una plantación de 23 hectáreas, el jardín produce 172,500 plantas madres de bambú para fines ornamentales en áreas urbanas. El ingreso anual del jardín proveniente de las plántulas de bambú y de las plantas madres cultivadas fluctúa entre 9 y 10 millones de CNY al año. Estas plántulas y las plantas madre se pueden usar para en-

verdecer el entorno urbano o para continuar con la propagación en otros viveros. Si todo se utilizara en paisajismo y ornamentación, se generaría un enorme valor.

#### *Desarrollo de productos culturales de bambú*

El bambú posee una importancia cultural enorme. Se puede utilizar en diversos productos culturales con una alta efectividad y un valor muy elevado. Es posible que los valores culturales del bambú no atraigan suficiente atención en el momento, sin embargo, una vez desarrollados, los efectos pueden ser mucho más de lo esperado. Veamos varios de los "casos pequeños".

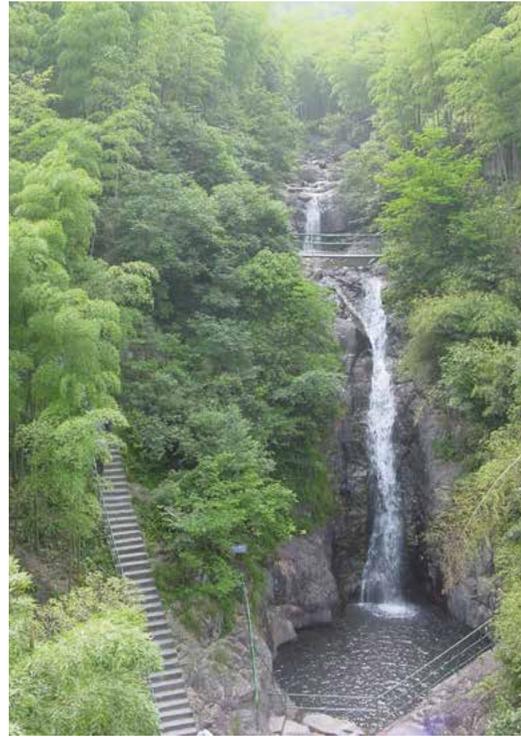
Entre 1984 hasta 1986 el gobierno del Condado de Anji colaboró con el Instituto de Investigación de Silvicultura Tropical de la Academia China de Silvicultura construyendo un jardín botánico especializado en bambú. El jardín recolectó más de 280 es-



**Figura 3.50.** Estructura de bambú construida en los bosques de bambú de Anji utilizados como escenario para la filmación de la película China – Ye Yan (El Banquete), Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.51.** Bambú Moso modelado artificialmente para fines turísticos, Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua)



**Figura 3.52.** Vista de la Quebrada Baishui, lugar ecoturístico rural de Lin'an, Provincia de Zhejiang (Zhu Zhaohua)



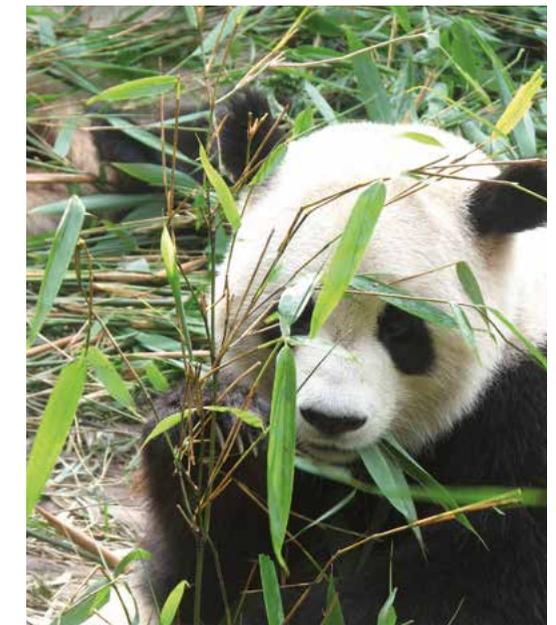
**Figura 3.53.** Presentación folclórica por campesinos locales en el sitio turístico la Quebrada Baishui Lin'an, Provincia de Zhejiang (Zhu Zhaohua)

pecies de bambúes. En los siguientes años, el Jardín introdujo piedras ornamentales con grabados de literatura histórica y poemas sobre el bambú, bonsáis artísticos de bambú, y tiendas donde se vendían las artesanías de bambú. En el año 2000, se fundó un Museo sobre el Bambú en el jardín para crear consciencia en la gente sobre la cultura del bambú. En el 2006, dos áreas para pandas gigantes se introdujeron en el jardín y se convirtieron en una nueva atracción. Como resultado, este jardín no solo popularizó los conocimientos y la cultura del bambú, sino que también proporcionó gran cantidad de plantas madres para otros jardines y proyectos ornamentales, y generó un ingreso considerable. Hasta la fecha el jardín ha atraído unos 500,000 turistas al año que han generado en taquilla más de 15 millones de CNY.

Anji, aprovechando la belleza tan especial de su paisaje de bambú, construyó dos lugares para el rodaje de películas dentro de estos bosques. Las conocidas películas, *Crouching Tiger, Hidden Dragon* y *The Banquet*, seleccionaron los bosques de Anji para su rodaje. Las hermosas escenas del bosque de bambú de la película atrajeron entre 1.5 y 2 millones de turistas a estos lugares, lo que generó un cuantioso valor económico para el Condado.

Otro ejemplo exitoso es la Quebrada Baishui, famosa atracción turística de Lin'an, muy conocida por estar en un valle entre empinadas montañas verdes cubiertas de bambú Moso, alto y recto, y con una atractiva cascada. Además de los hermosos paisajes y ambientes cómodos, los turistas pueden disfrutar también de un banquete especial de brotes de bambú y una noche cultural del bambú, con cantos, bailes, música producida por instrumentos de bambú y pueden apreciar presentaciones folclóricas, departiendo con los granjeros locales, y sumergiéndose así en la pureza y simplicidad de lo rural y de la naturaleza. Un granjero

local expresó satisfacción con los valores que se generaban a partir de la industria de la cultura del bambú. "Es increíble que nuestros cuentos folclóricos sobre el bambú puedan atraer tantos turistas y generar esta cantidad de ingresos". Anualmente, unas 200,000 personas visitan el lugar, y algunos de ellos se alojan en las granjas durante días, y aún durante meses.



**Figura 3.54.** Pandas gigantes alimentándose de bambú y de brotes de bambú, Provincia de Sichuan, China (Foto de Jin Wei y Zhu Zhaohua)

**La industria de la cultura del bambú cubre una extensa gama de áreas, pero todavía quedan muchos espacios en blanco por explorar.**

### 3.4. Sitios demostración: la garantía del éxito

En cualquier lugar o región del mundo, cuando se empieza una industria de bambú con el ánimo de escalarla, una precondition es aprender de los conocimientos de otros, sus experiencias prácticas y sus lecciones. Inicialmente, algo aún más importante, es hacer ensayos a pequeña escala, y cuando el proyecto piloto o de demostración logre el éxito, el modelo se puede introducir y ampliar en otras áreas para su desarrollo a gran escala. Para garantizar el éxito de los sitios demostrativos es necesario proporcionar las tecnologías necesarias, las políticas, los fondos y la participación de las partes interesadas locales. Proporcionar esas condiciones, es lo que entendemos como el proceso de construcción del sitio demostrativo. La construcción de este lugar tiene como finalidad evitar una inversión a ciegas, un fracaso, y lo que es más importante, acumular experiencias prácticas para generar confianza entre las partes interesadas, de manera que sea atractivo para otros inversionistas, para quienes formulan las políticas públicas y para las comunidades que participan de esta industria.

#### 3.4.1. Condiciones para un sitio demostrativo

Un sitio demostrativo depende de las necesidades que tenga el desarrollo de la industria en ese lugar. Por ejemplo, si la producción local de bambú no es suficiente para

alimentar un proceso industrial, el primer sitio demostrativo para ser considerado debe ser el cultivo de la materia prima. Pero si los recursos son suficientes, se puede construir un sitio demostrativo para el procesamiento del bambú. Igualmente, se debe construir un sitio demostrativo para garantizar la alta productividad y la alta calidad en la producción. En las secciones siguientes discutiremos las condiciones claves para establecer un sitio demostrativo:

- Selección del sitio idóneo: seleccionar un área donde haya concentración de materia prima, de modo que proporcione un suministro conveniente y suficiente de materia prima para la industria procesadora de bambú, y al mismo tiempo permita a futuro la vinculación de más y diversas compañías procesadoras.
- Presencia de un sistema de transporte conveniente: con el fin de permitir el acceso de las personas interesadas en visitarlo y en aprender, maximizando el impacto del sitio demostrativo, y por supuesto, para transportar de manera conveniente el suministro de materia prima y el acceso a los mercados.
- Atención y apoyo del gobierno local: esto es indispensable para el éxito de un sitio demostrativo. Una condición preferencial para que el sector se desarrolle sería que los funcionarios de alto rango del gobierno local se familiaricen e interesen en el sector bambú, o que a nivel local existan defensores activos y personas partidarias del desarrollo del bambú. Ellos pueden proporcionar apoyo para las políticas y otros aspectos cuando sea necesario. Un ambiente de políticas favorables es clave para que las empresas de bambú puedan crecer.

- Amplia representatividad: Las especies de bambú, las condiciones de los bosques, las condiciones socio económicas rurales, etc., deben ser representativas a nivel local, nacional o regional. Esto permitirá un mayor espacio para que el sitio demostrativo de expanda.
- La participación activa de las comunidades locales: Después de llevar a cabo actividades de capacitación y generar conciencia, las comunidades dentro del área seleccionada deberán estar dispuestas a participar en la construcción del sitio demostrativo, para que al menos alguien de los miembros de la comunidad comprenda el significado del mismo.

#### 3.4.2. Participación múltiple - funcionamiento pleno del sitio demostrativo

Arriba mencionamos la importancia de la participación del gobierno, sin embargo, el factor más importante para un sitio demostrativo debe ser la participación de las empresas y de las comunidades locales. La combinación de estas dos partes interesadas creará una situación gana-gana, que es esencial para el éxito del sitio demostrativo. También es importante la participación de científicos y técnicos puesto que desempeñan un papel protagónico, capacitando a las comunidades locales, intercambiando información y estandarizando producción y productos con el fin de garantizar el control de calidad del sitio demostrativo. En una palabra, el gobierno, las empresas, los científicos y los técnicos, más las comunidades locales (cultivadores de bambú) y otros sectores relevantes y organizaciones, deberán trabajar estrechamente para contribuir a la construcción y solidaridad del sitio demostrativo.

#### 3.4.3. Diferentes sitios demostrativos pilotos, diferentes etapas de desarrollo, y garantía de la sostenibilidad del sector del bambú

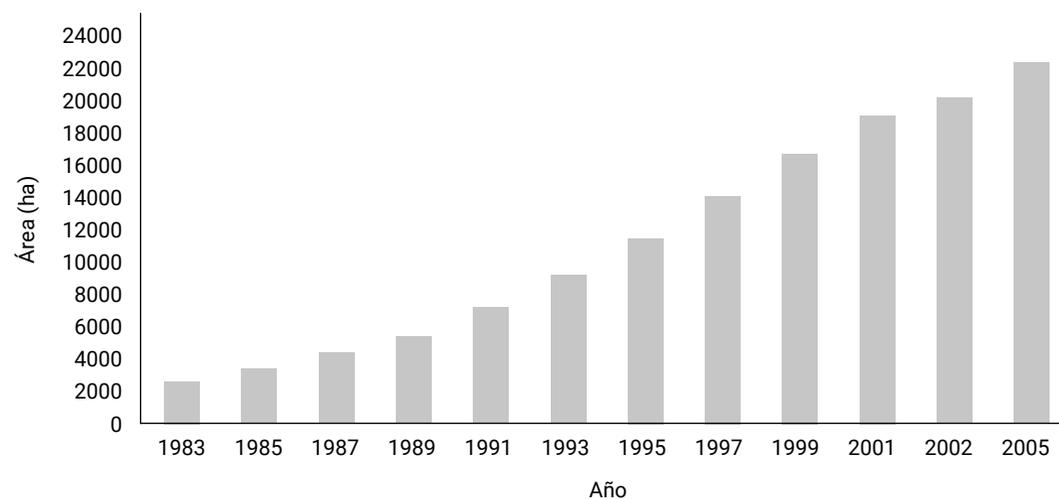
La gente usualmente pone mucha atención a la construcción del sitio demostrativo para el sector bambú durante la etapa inicial. Cuando la industria del bambú toma el primer paso con éxito, es posible que la gente ignore la necesidad de tener un lugar de demostración de nivel más alto que pueda guiar a toda la industria para que logre un mayor desarrollo. Esto puede tener como consecuencia la pérdida de motivación y de competitividad para desarrollos nuevos, y finalmente podría detenerse el desarrollo de todo el sector bambú. Una industria puede enfrentar distintos retos y conflictos en sus distintas etapas de desarrollo, y sus promotores deben estar en capacidad de visualizar las posibilidades de un desarrollo futuro de acuerdo con las tendencias y situaciones cambiantes, predecir los nuevos retos y establecer nuevos lugares de demostración donde se hagan ensayos que sirvan como sitio piloto para acciones futuras con el fin de superar los nuevos retos y se pueda llevar a la industria del bambú a un nuevo nivel. Por tanto, se deben establecer sitios demostrativos según las necesidades de las distintas etapas de desarrollo las cuales pueden cubrir un amplio rango de temas, tales como la rehabilitación de bosques nativos de bambú de bajo rendimiento y bajo valor, el cultivo y manejo de plantaciones de bambú de alto rendimiento, la operación y manejo de las industrias de procesamiento, la investigación y desarrollo de tecnologías y productos nuevos, el establecimiento y manejo de mercados profesionales para el suministro de materia prima y de productos, el entrenamiento y desarrollo de competencias en las comunidades locales, etc. En resumen, distintos sitios demostrativos se deben construir de acuerdo con las distintas etapas de

desarrollo con el fin de abordar los nuevos conflictos y retos; las políticas y las principales acciones de las entidades interesadas también deben ir evolucionando de acuerdo con las necesidades.

#### 3.4.4. Estudio de caso: desarrollo de la industria de brotes de bambú en Lin'an, Provincia de Zhejiang - Un caso de construcción de sitios demostrativos en las distintas etapas de desarrollo

¡Un buen ejemplo tiene un poder sin límites!

Tomaremos el ejemplo de desarrollo en la industria de brotes de bambú en Lin'an (Oficina Forestal de Lin'an, 2014; Wang Anguo, 2014) para mostrar la importancia de los sitios demostrativos. Para mayor información sobre el recurso bambú en Lin'an por favor remitirse a la Sección 3.2.4.



**Figura 3.55.** Crecimiento del área sembrada en bambú para producción de brotes en Lin'an, Provincia de Zhejiang, China entre 1983 y 2005 (Zhu Zhaohua, 2007b).

#### Estudio de factibilidad

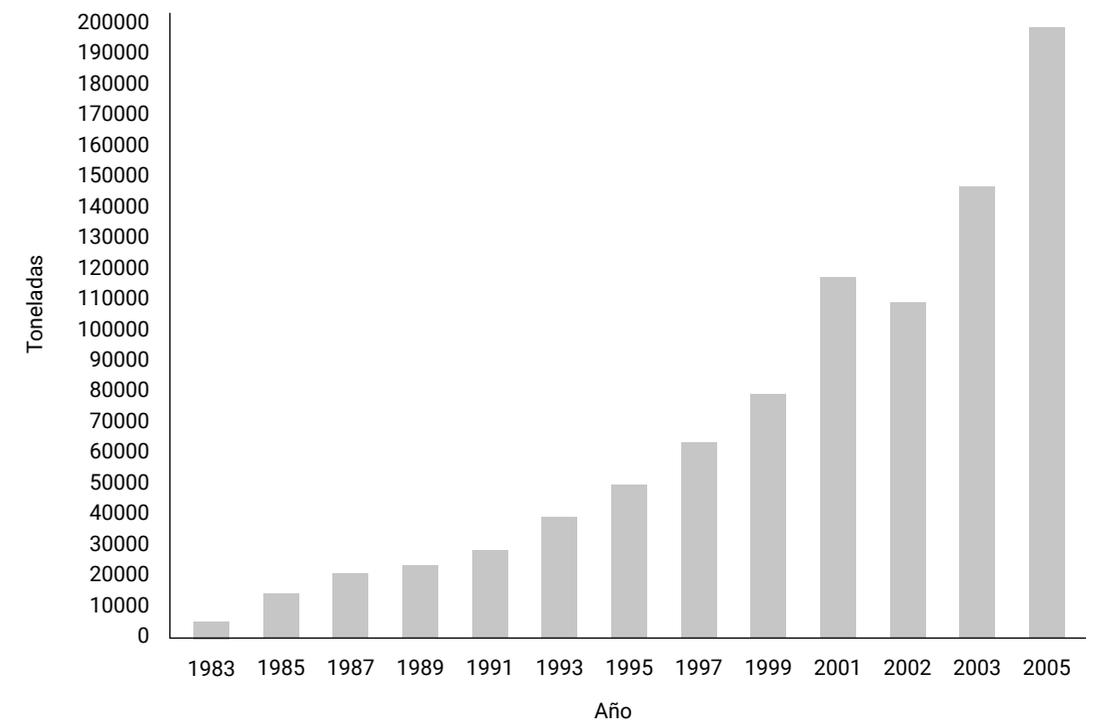
En Lin'an existen muchas especies de bambú que sirven para fines alimenticios (brotes), tales como *Phyllostachys violascens* (= *Ph. praecox*), *Ph. vivax*, *Ph. nuda*, bambú Moso, etc.. Tradicionalmente, la mayoría de los hogares rurales poseían una pequeña área sembrada en bambú bien sea fuera, al frente, o detrás de sus casas. La mayoría de los brotes cosechados se consumía en casa, y una cantidad pequeña sobrante se vendía en los mercados locales. Con el fin de cumplir con la meta nacional de cuadruplicar la economía nacional antes del 2000, en 1982 y 1983, la oficina forestal local de Lin'an, en colaboración con investigadores y expertos, llevó a cabo una investigación buscando productos y cultivos con valor económico que tuvieran el potencial de aumentar el ingreso de los agricultores en un corto periodo. A través de la investigación encontraron que en algunos hogares que cultivaban *Ph. violascens* y *Ph. vivax*, y que vendían sus brotes, podían aumentar sus ingresos en un periodo muy corto de tiempo. En 1983 los expertos le propusieron un plan al gobierno local para expandir las 2.000 hectáreas existentes y así

desarrollar el sector de brotes de bambú. Este plan proponía ampliar las dos mil hectáreas sembradas en *Ph. violascens* hasta 6,700 ha. en diez años, e insinuaba hacer del sector brotes de bambú un sector clave para lograr el objetivo de cuadruplicar la economía de la localidad. El plan obtuvo mucha acogida por parte de los principales líderes del gobierno local y en 1985, se establecieron las políticas para iniciar y proveer un fuerte apoyo para la siembra y expansión de las plantaciones de bambú con este fin.

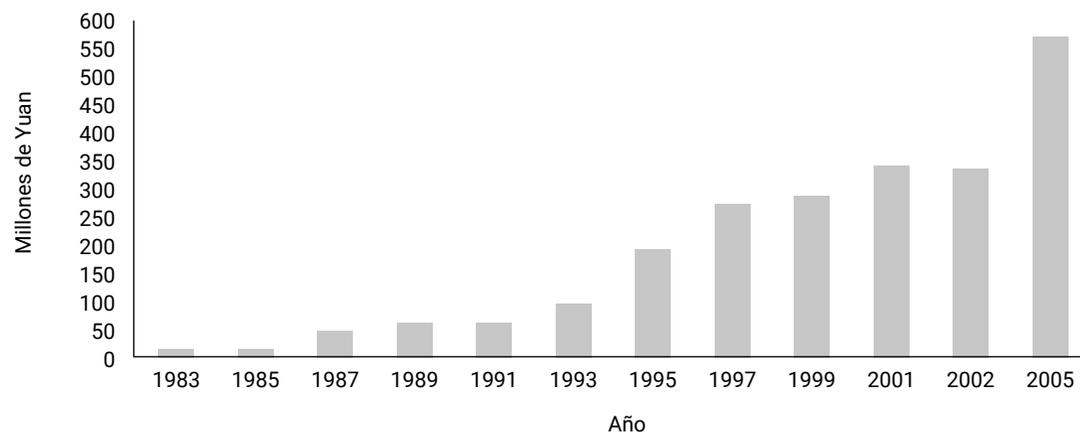
#### Resultados del desarrollo entre 1986 y 2013

Para el año 1991, el área cultivada de *Ph. violascens* y *Ph. vivax* se expandió hasta 7,059 hectáreas, superando la meta a diez años de 6.700 hectáreas. Hasta el 2005, el área total de cultivos de bambú para fines

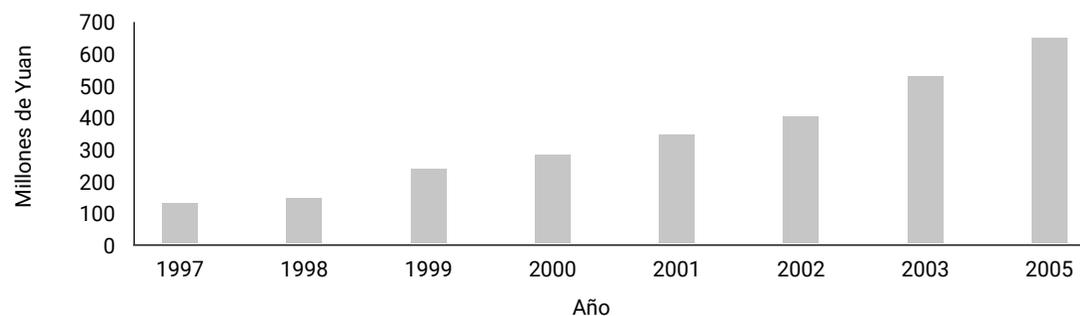
de brotes en Lin'an era de 23,000 hectáreas. Esta cifra permaneció casi igual durante los siguientes años, y solamente se logró una expansión significativa en el 2013. La producción de brotes frescos aumentó de 1420 toneladas en 1983 a 197,000 toneladas en el 2005 (ver Fig. 3.56) y hasta 250,000 toneladas en 2013; el valor incrementó de 219 mil CNY en 1983 hasta 560 millones de CNY en 2005 (ver Fig. 3.57) y llegó a 900 millones de CNY en 2013. El valor del procesamiento del bambú aumentó de 97.15 millones de CNY en 1997 hasta 620 millones de CNY en 2005 (ver Fig.3.58), y a 3.184 billones de CNY en 2013. El valor total de la industria de brotes de bambú en Lin'an aumentó de 400 millones de CNY en 1997 hasta 1.17 billones de CNY en 2013. El valor total de la producción de la industria de brotes de bambú en Lin'an aumentó de 400



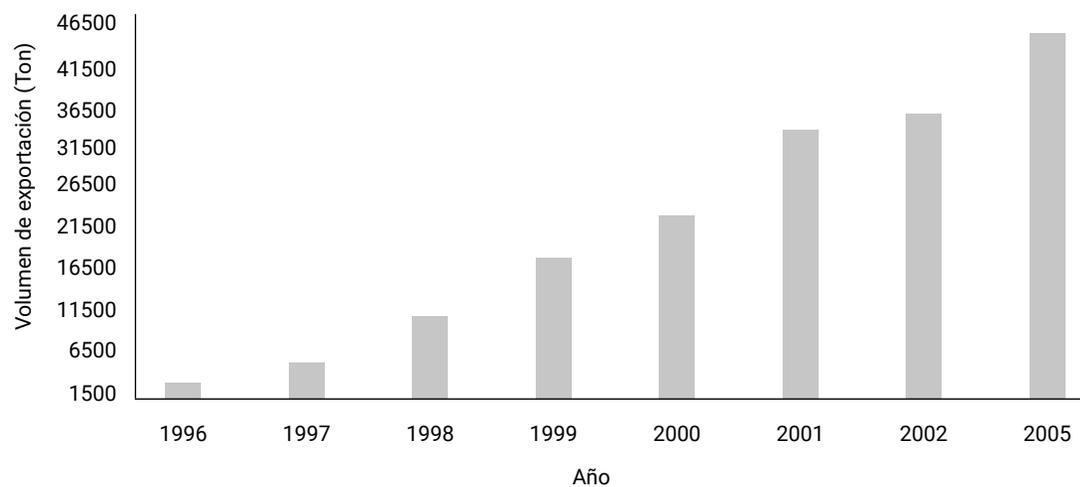
**Figura 3.56.** Crecimiento de la producción de brotes de bambú en Lin'an, Provincia de Zhejiang, China entre 1983 y 2005 (Zhu Zhaohua, 2007b).



**Figura 3.57.** Crecimiento del valor de la producción de brotes frescos en Lin'an Provincia de Zhejiang, China entre 1983 y 2005 (Zhu Zhaohua, 2007b).



**Figura 3.58.** Crecimiento del valor del procesamiento de brotes frescos de bambú en Lin'an, Provincia de Zhejiang, China entre 1997 y 2005 (Zhu Zhaohua, 2007b).



**Figura 3.59.** Crecimiento del volumen de brotes de bambú para exportación, Provincia de Zhejiang, China entre 1996 y 2005 (Zhu Zhaohua, 2007b).

**Tabla 3.2.** Estadística del volumen y del valor de la producción de los brotes de bambú en la Población de Gao-hong, Lin'an, Provincia de Zhejiang, China (1990-2002) (Zhu Zhaohua, 2007b).

Año	Valor de la Producción (Millones de CNY)	Volumen de Producción (toneladas)	Ingreso Neto Rural Per Cápita (CNY)	Ingresos por brotes de bambú (%)
1990	1.80	690	931	19.1
1991	2.30	810	-	-
1992	3.50	1050	-	-
1993	5.80	1260	-	-
1994	6.80	1960	2111	32
1995	17.00	3024	3173	53.1
1996	26.18	4133	3641	70
1997	21.32	5838	3792	67.8
1998	25.35	6002	4580	55.2
1999	20.18	6085	4270	47
2000	21.68	6853	4510	47.7
2001	25.80	6118	-	-
2002	23.96	6670	5183	45.3

millones de CNY en 1997 hasta 1.17 billones de CNY en 2005 y a 4.084 billones de CNY en 2013; y el volumen de exportación de los brotes de bambú aumentó de 1.287 toneladas en 1996 hasta 41.500 toneladas en 2005 (ver Fig. 3.59) (Zhu Zhaohua, 2007b; Zhu Zhaohua y Wang Anguo, 2014).

Cerca del 60% de los hogares rurales en Lin'an participaron en la producción de los brotes de bambú, lo que se estimó en más de 70,000 hogares. El ingreso neto anual promedio per cápita en las áreas rurales aumentó de 552 CNY (US\$339) en 1985 hasta 7.260 CNY (USD\$897) en 2005, y a 17.561 CNY (USD\$2.832) en 2013 (Zhu Zhaohua y Wang Anguo, 2014). Tomando como ejemplo la población de Gao-hong en Lin'an, el porcentaje de ingresos por brotes de bambú en comparación con el ingreso per cápita total era del 19.1% en 1990, 53% en 1995, 70% en 1996, 55.2% en 1998, 45.3% en 2002 y 20-30% en 2013, respectivamente. La razón de la disminución en el ingreso per cápita porcentual desde 1996 fue debida a que cuando los ingresos de los granjeros

fueron suficientes, éstos empezaron a invertir en otras industrias rentables. La industria más importante de Gao-hong es la producción de luminarias eléctricas ahorradoras de energía. Algunos granjeros se convirtieron en propietarios de las fábricas de luminarias, otros en accionistas, y los demás en trabajadores de las fábricas. Así, a pesar de que el ingreso anual de la industria de brotes de bambú estuvo aumentando, el porcentaje de ingreso total anual disminuyó debido a los ingresos adicionales por otros negocios que los granjeros se pusieron a administrar. Por lo tanto, la industria de brotes de bambú no sólo redujo la pobreza en las áreas rurales de Lin'an, sino que también ayudó a los granjeros a acumular una riqueza básica y un capital para el desarrollo de otras industrias rurales, y ha colocado los cimientos para una economía rural y una estructura industrial más razonable, segura y sostenible. La tabla 3.2 resume las estadísticas del volumen de producción de brotes de bambú y su valor con relación al ingreso rural per cápita en el pueblo de Gao-hong entre 1990 y 2002.

*¿Cuáles fueron las razones que llevaron a ese excelente progreso? Los sitios demostrativos jugaron un papel importante*

El éxito de la industria del bambú en Lin'an se debe atribuir a:

- Participación múltiple por parte del gobierno, de empresas, de científicos, de técnicos, y de comunidades locales, quienes se dedicaron y responsabilizaron de sus roles.
- El liderazgo ejercido por los sitios demostrativos, lo cuales han sido exitosos al lograr un equilibrio en el desarrollo de las industrias primarias, secundarias y terciarias, y en lograr situaciones de múltiple ganancia.

En las siguientes secciones se presentará un análisis específico sobre las diferentes etapas de desarrollo de la industria de brotes de bambú en Lin'an.

1985-1991: DESARROLLO DEL RECURSO A TRAVÉS HOGARES DE DEMOSTRACION. La misión más importante en este periodo era crear conciencia en los granjeros sobre la importancia que tenía la industria de los brotes de bambú para mejorar su medio de subsistencia. Se brindaron capacitaciones técnicas a los hogares que reconocieron inicialmente la importancia de los brotes de bambú y que habían participado activamente en su siembra. A dichos hogares se les permitió utilizar las tierras degradadas de participación colectiva en la aldea. Cada hectárea nueva sembrada en bambú podía recibir 300 CNY anuales por parte del gobierno como subsidio. Entre 1986 y 1988 el gobierno local había entregado un millón de CNY por año para expandir las siembras de plantaciones de bambú para la producción de brotes. Los hogares que cultivaban los bambús y los

brotes de mejor calidad recibían el reconocimiento de ser "Hogares de Demostración", y se priorizaban para capacitación técnica y servicios. Estos hogares de demostración no sólo eran honrados con menciones y certificados, sino que también recibían premios en efectivo y fertilizantes. Para 1992, el número de hogares de demostración para la producción de brotes de bambú superaba los 300, y un grupo de cultivadores adquirieron el título profesional de 'técnicos rurales'. El número de aldeas de demostración llegó a 102, y tuvieron un impacto enorme en toda la zona rural de Lin'an.

En 1989, cesó la política de subsidios para las plantaciones de bambú para la producción de brotes debido a que el primer grupo de cultivadores que habían sido pionero en el manejo de los bosques de bambú en los años 1984 y 1985 se habían beneficiado con la producción de brotes de bambú. Ya para ese momento la mayoría de los hogares campesinos locales creía que el manejo del bambú podía generar ingresos considerables, y ya no existía la necesidad de incentivos adicionales por parte del gobierno local. Los cultivadores empezaron a invertir en las plantaciones de bambú con recursos propios y los cultivos se expandieron rápidamente. En Gao-hong, donde la mayoría de los hogares campesinos administraban los cultivos de bambú para la producción de brotes, el ingreso total proveniente de los brotes aumentó de 2.4 millones de CNY en 1997 a 27 millones de CNY en 2002. La aldea modelo de Chenjiaba expandió sus plantaciones de bambú de 7 hectáreas en 1990 hasta 22.2 hectáreas en 1995. El ingreso total proveniente de los brotes de bambú en 1996 fue de 1.028 millones de CNY, y con una población de 102, el ingreso per cápita superó los 10,000 CNY. Para 2002, las hectáreas sembradas en bambú en esta aldea habían aumentado a 80, y la aldea se convirtió en una población rica en el área local. En el 2003,

debido a la producción de brotes de bambú el ingreso de 11,000 hogares de Lin'an superaba los 10,000 CNY, más de 4000 hogares tenían un ingreso mayor de 20,000 CNY, un poco más de 180 hogares superaban los 20,000 CNY de ingreso, 10 hogares excedían los 100,000 CNY y 3 hogares superaba los 200,000 CNY.

1992-2003: PROMOVER LA INDUSTRIA DE LOS BROTES DE BAMBÚ A TRAVÉS DEL ESCALAMIENTO DE CULTIVOS DEMOSTRATIVOS DE ALTO RENDIMIENTO Y ALTA CALIDAD, Y DE FÁBRICAS DE DEMOSTRACIÓN PARA SU PROCESAMIENTO. Debido a la rápida expansión de las áreas cultivadas en bambú y el aumento de la producción de brotes, el desarrollo de este sector en Lin'an enfrentó nuevos desafíos:

- Las plantaciones de bambú se expandieron demasiado rápido, dando como resultado grandes áreas de monocultivos, lo que planteaba altos riesgos;
- A pesar de la rápida expansión, el manejo de los cultivos de bambú no se intensificó, teniendo como consecuencia una serie de cultivos de bajo rendimiento;
- Debido al súbito aumento de la oferta, el precio en el mercado de los brotes de bambú fresco se redujo. Grandes cantidades de brotes frescos requirieron urgentemente de un procesamiento inmediato.

Con el fin de solucionar los retos planteados arriba, el gobierno local tomó una serie de medidas: por un lado, disminuir la expansión de las plantaciones de bambú, y, por otro lado, establecer sitios demostrativos de alto rendimiento y fábricas demostrativas de procesamiento de brotes con el fin de guiar al sector por una ruta de desarrollo más sano.

Para aumentar la producción unitaria y la calidad de los brotes, se necesitaba producir productos ecológicos no contaminados. Esto requería áreas de demostración más grandes y estándares más elevados. En el 2000, el gobierno local decidió organizar a los cultivadores de bambú de la población de Taiyuan en dos aldeas: Nanjing y Qingshen, para establecer dos sitios de demostración de cultivos de bambú a gran escala, de alto rendimiento y usando estándares elevados, uno con 670 hectáreas y el otro con 80 hectáreas. El Vice alcalde de Lin'an quien era el responsable del desarrollo agrícola y rural, y el secretario del Partido de Lin'an fueron ambos asignados como responsables de los dos sitios de demostración. Se constituyó un grupo de expertos para que se les proporcionara tecnologías de manejo estandarizado en los dos sitios (fertilización, riego, control de densidad, tecnologías de cobertura (mulching) para la promoción de brotes tempranos, control de plagas y enfermedades, etc.); estandarización en la calidad de los brotes (residuos de pesticidas, contenido de metales pesados, etc.); y producción unitaria estandarizada, etc. Estos dos sitios demostrativos tuvieron un gran impacto y mejoraron el nivel de manejo de los cultivos de brotes de bambú en Lin'an.

En 1984, Lin'an empezó a promover la tecnología de cobertura o mulching para los cultivos de brotes de bambú con el fin de estimular la emisión de brotes después del invierno. Se aplicó primero en los hogares demostrativos, en sus propios cultivos de demostración, en donde los cultivadores podían usar la tecnología para controlar los tiempos de emisión de los brotes, de manera que se pudieran suministrar brotes a los mercados por fuera de temporada. La tecnología logró adelantar los tiempos de emisión de brotes a noviembre cuando deberían haber brotado en marzo del año siguiente, y pudieron aumentar el periodo de emisión de



Figure 3.61. Cosechando brotes de invierno bajo la nieve, Lin'an, Provincia de Zhejiang (Wang Anguo)

brotes de 1.5 a 5-6 meses. No sólo se logró mejorar la productividad, sino también el valor de los brotes. Normalmente, los brotes frescos estaban disponibles únicamente en la temporada natural de emisión de brotes (entre marzo y abril), y el precio de mercado oscilaba entre 2-3 CNY/kg., mientras que, para los brotes por fuera de temporada, que entraban al mercado entre noviembre y febrero, el precio del mercado era de 10-20 CNY/kg. En el hogar demostrativo del Sr. Zhu Yourong, de la aldea Xia, se usó la tecnología de cobertura en el manejo de un cultivo de bambú de 0.1 ha. Los ingresos que obtuvo por la producción de brotes en 1998 fue de 82,000 CNY, lo que en esa época equivalía a 10,000 USD/ha., este fue el ingreso más alto en la historia de la pro-

ducción de brotes de bambú de Lin'an, estableciendo un record.

Para 2003, la tecnología de cobertura se había ampliado a 3400 hectáreas de cultivo. Las estadísticas entre 1991 y 2003 demostraron que esta tecnología aumentó el ingreso de los campesinos de Lin'an en 1.482 billones de CNY. En 1993 y 1994, con la alta motivación que tenían los campesinos para expandir sus áreas de cultivo, la producción de brotes de bambú de Lin'an alcanzó su mayor nivel, y el precio en el mercado de brotes frescos empezó a caer, especialmente en el periodo natural de productividad, entre marzo y abril.

Las prioridades de apoyo del gobierno pasaron de la extensión de cultivos a el procesamiento de brotes, y se motivaba a las

empresas a invertir en el procesamiento de los mismos. En 1994, con inversiones provenientes de Taiwan, Lin'an estableció su primera empresa de riesgo compartido para el procesamiento de brotes. El papel demostrativo y pionero de esta empresa hizo que fuera una de las compañías líderes en la promoción de las industrias locales de procesamiento de brotes. Entre 1995 y 1997 el gobierno de Lin'an proporcionó un préstamo blando anual de 1.5 millones de CNY para apoyar el desarrollo de industrias procesadoras de brotes de bambú, en el que el gobierno pagaba los intereses. Con el éxito alcanzado por las empresas procesadoras constituidas en el periodo anterior (1994-1995), y con las políticas de promoción del gobierno local, las empresas que procesaban brotes en Lin'an aumentaron a 36 en 1997, y la capacidad de procesamiento llegó a las 22,000 toneladas. Para el 2008, el número de fábricas había aumentado a 48 y la capacidad de procesamiento hasta 60,000 toneladas. Las fábricas de procesamiento de Lin'an no sólo consumían la producción local de brotes, sino también la producción de otras localidades.

2003-2008: CONSTRUCCIÓN DE MERCADOS PARA BROTES FRESCOS Y EL DESARROLLO DE MERCADOS NACIONALES Y EN EL EXTRANJERO. Con el aumento en la producción de brotes frescos de bambú, el modo como se vendían tradicionalmente, en el que un intermediario compraba y los transportaba, parecía ser algo ineficiente. En 2002, los expertos propusieron que se establecieran mercados especializados para la venta de los brotes frescos. En el Pueblo de Gao-Hong se estableció un mercado demostrativo de brotes frescos, en donde el gobierno local cedió el terreno, y la administración la realizó una empresa. Mientras los granjeros locales llevaban los brotes frescos al mercado justo después de cosechados, los intermediarios

los adquieren directamente y los transportan a ciudades intermedias y grandes como Hangzhou, Shanghai y Nanjing, etc., dando la opción a la gente de esas ciudades de comprar brotes frescos cosechados en el mismo día. Este mercado especializado fomentó muchísimo la eficiencia en la comercialización de los brotes frescos y bajó los costos. Además, los cultivadores pudieron vender sus brotes al intermediario que ofreciera el precio más alto y así obtener un mayor ingreso. El éxito del mercado de brotes frescos de Gao-hong motivó a otros 10 pueblos productores de brotes en Lin'an a establecer este tipo de mercados en sus poblaciones. Hasta 2003 y 2004 se tenía un total de 15 mercados de brotes frescos en todo el condado, de los cuales 3 se establecieron en el pueblo de Taihuyuan. Las ventas diarias de

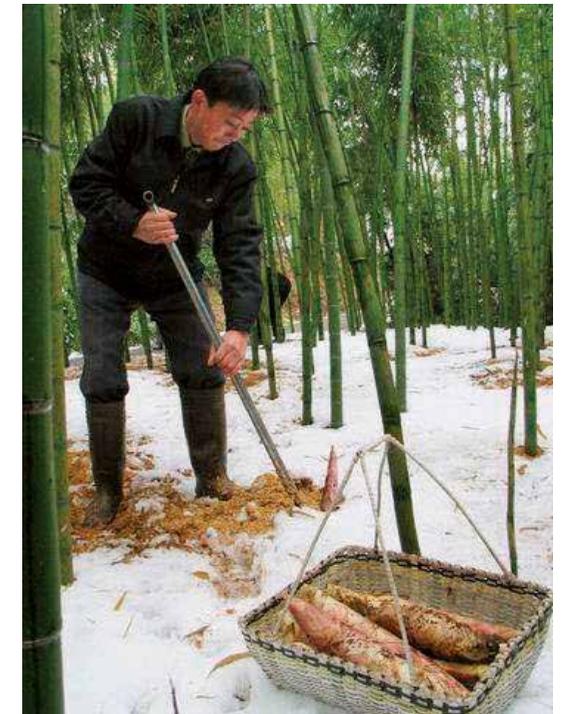


Figura 3.60. Brotes de *Phyllostachys violascens* emergiendo del suelo después de aplicar la tecnología de "cobertura" (mulching) (foto de Wang Anguo).



**Figura 3.62.** Cultivo demostrativo de bambú para la producción de brotes en Lin'an, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).

un mercado podían alcanzar entre 100 y 150 toneladas durante el periodo comprendido entre la mitad de noviembre y mediados de abril, y el día de mayor venta alcanzaba 300 toneladas. Teniendo la infraestructura de los mercados, algunos cultivadores también podían participar en la venta y el transporte de los brotes frescos. De acuerdo con las estadísticas, hasta el 2016, más de 5000 cultivadores de Lin'an participaban en la venta de los brotes frescos.

Además de la construcción de mercados en Lin'an, el gobierno local también estableció mercados pilotos en Shanghai y Suzhou con el fin de vender los brotes identificados con la marca Lin'an. Estos mercados eran operados por los mismos cultivadores de bambú, quienes promovieron con éxito la marca Lin'an.

Debido al impacto positivo que tuvieron los mercados demostrativos de Shanghai y Suzhou, se desarrollaron mercados en nueve regiones productoras de brotes de bambú en China y en otros países. Con el fin de desarrollar mercados internacionales, la Sociedad de industriales de Brotes de Bambú de Lin'an invitó a las grandes empresas productoras para realizar un tour de estudio al Japón, país extranjero con la mayor demanda de brotes de bambú. Con el propósito de expandir los mercados a la extensa área al norte del Río Yangtze, una delegación liderada por el Departamento Provincial de Silvicultura de Zhejiang, en la que tomaron parte representantes del gobierno, de empresas y de los principales hogares comercializadores de brotes, visitó las ciudades principales de Beijing, Tianjin,

Xi'an y Harbin para promover el mercado de los brotes de bambú, proporcionando información sobre sus valores nutricionales y métodos de cocción. Muy rápidamente estas actividades promocionales llevaron a la apertura de mercados en el Norte de China, y la demanda continua de estos mercados mantuvieron los precios de los productos de brotes de bambú estables y con un incremento constante.

2008- A LA FECHA: DESARROLLO DE PRODUCTOS DE BROTES DE BAMBÚ ORGÁNICOS Y MANEJO SOSTENIBLE DE LOS BOSQUES DE BAMBÚ. Durante su desarrollo, cualquier industria puede enfrentar diversos retos y dificultades. Después de 20 años de desarrollo, los nuevos retos a los que se enfrentó la industria de brotes de Lin'an fueron:

- Acidificación del suelo y reducción de la productividad después de años de manejo intensivo del bosque.
- Mayor vulnerabilidad a plagas y enfermedades debido a las grandes áreas de monocultivo.
- Requisitos más altos de calidad y estándares más elevados debido a la creciente preocupación de los clientes sobre seguridad alimentaria.

Los sitios demostrativos continúan siendo una manera precisa de enfrentar estos retos. En el caso de los suelos degradados, la Oficina de Silvicultura de Lin'an, en colaboración con empresas proveedoras de fertilizantes y con los hogares de demostración, realizaron ensayos de suelo y prescribieron fertilizantes orgánicos a los bosques demostrativos seleccionados. Después de realizar los ensayos y pruebas, el fertilizante orgánico prescrito logró grandes resultados. Tanto la productividad como la calidad de los brotes de bambú mostraron mejoras significativas durante los siguientes dos años.



**Figura 3.63.** Mercado de brotes de bambú en Lin'an, Provincia de Zhejiang (Zhu Zhaohua)

También se introdujeron métodos para el tratamiento biológico de plagas y enfermedades con el fin de reducir el uso de los pesticidas o para reemplazarlos. Se aplicaron estándares estrictos para los productos

de brotes de bambú con el fin de acceder a certificaciones de calidad, y construir marcas locales de alta calidad. Para el 2008, tres empresas de procesamiento de brotes de bambú habían accedido a la certificación de Aseguramiento de Calidad Nacional de China (QS). Muchos de los productos de Lin'an accedieron a estándares internacionales tales como ISO9001 (Organización Internacional para la estandarización #9001), estandarización de sistemas de gestión de calidad (QMS), Sistema de análisis y puntos críticos de control (HACCP) Certificación de buenas prácticas agrícolas (GAP) y la Asociación Japonesa de Alimentos Orgánicos y Naturales (JONA).

Las experiencias de Lin'an revela la importancia de los sitios demostrativos. Los ensayos realizados en estos sitios permitieron acumular experiencias para un desarrollo a futuro más amplio y a mayor escala, además, contribuyeron a prevenir errores y a evitar decepciones. También, ayudaron a fortalecer a las partes interesadas para que participen y apoyen el sector bambú, y se construya confianza. La construcción de sitios demostrativo es importante para el desarrollo industrial exitoso.

### 3.5. Apoyo desde las políticas públicas: clave para el desarrollo sostenible del sector bambú

En la mayoría de los casos, políticas correctas son más importantes que un simple apoyo financiero.

Son muchos los factores que afectan la toma de decisiones de un inversionista, pero dos de los factores principales en el sector del bambú son: (1) La disponibilidad local de

bambú, tema que se discutió en secciones anteriores; y (2) El clima de inversión. La condición más importante del segundo factor es si las políticas o regulaciones locales son favorables.

La industria del bambú se ve afectada por políticas públicas aspectos tales como manejo del recurso, propiedad de la tierra, impuestos, inversiones, mano de obra, etc. Además, la política pública es uno de los factores claves que afectan el éxito de esta industria. Para asegurar el desarrollo sostenible de la industria del bambú, quienes diseñan las políticas públicas, junto con el gobierno local deberían proveer políticas sistemáticas y constantes acordes a las características particulares de la industria del bambú y adoptar estrategias diferentes en las distintas etapas de desarrollo.



**Figura 3.64.** Brotes de bambú Moso hervidos y listos para procesar, Lin'an, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.65.** Fábrica de procesamiento Hangzhou Kangxin Food Co., Ltd. en Lin'an Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua);



**Figura 3.66.** Paquetes con encurtidos de brotes de bambú, Lin'an, Provincia de Zhejiang, China (Jin Wei)

### 3.5.1. Coherencia de las políticas del país

Muchos países ya identificaron una serie de políticas para la silvicultura y el desarrollo de la industria. Aquí debemos discutir si las políticas se contradicen entre sí.

Por ejemplo, en algunos países del África occidental, como Tanzania y Kenia, la mayoría del recurso bambú se encuentra en bosques naturales. De acuerdo con la política nacional, los bosques naturales están protegidos y por lo tanto el castigo por la tala ilegal es muy severo, incluyendo la del bambú (Zhu Zhaohua, 2001). Sin embargo, la gran diferencia entre el bosque de bambú y los otros bosques es su fuerte capacidad de renovación, donde una cosecha razonable aumenta su capacidad de renovación y producción. Por el contrario, si no se cosecha, el resultado puede ser la degradación y disminución de la productividad del bosque de bambú.

En algunos países latinoamericanos, tales como Colombia, los bosques naturales de bambú se componen principalmente de la hermosa *Guadua angustifolia*. Como al bambú le gusta el agua, la mayoría de los guaduales se distribuyen a lo largo de ríos y de cuencas pequeñas. De acuerdo con la estadística del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, los guaduales naturales cercanos en las riberas de ríos y cuencas, están protegidos para conservar el suelo y el agua, incluyendo los bosques de bambú (Zhu Zhaohua, Colombia, 2005d). A pesar que otras políticas dentro de esos países promueven el desarrollo basado en el bambú, si no hacen ajustes a sus políticas de manejo de los guaduales naturales, se podría ver afectada la industria local de esta planta por falta de materia prima. Aunque se puede sembrar, las plantaciones toman años para madurar (Zhu Zhaohua, Colombia, 2005a).

Otro ejemplo: en muchos de los países de Asia, África y América Latina, los bosques de bambú crecen naturalmente dentro del bosque, y usualmente se mezclan con otros árboles. Estos países poseen políticas claras sobre los árboles maderables, pero no tienen políticas para los recursos no forestales tales como el bambú o el ratán. En Huaphanh, Laos, la mayoría de los bosques son propiedad de comunidades locales, y los culmos y brotes de bambú pueden ser cosechados libremente por quien así lo desee, sin necesidad de permiso alguno. El corte y la cosecha inapropiada llevó a una grave degradación de los bosques de bambú.

En China existían casos similares. La aldea de Baishu en el Condado de Lin'an, Provincia de Zheijang, había sido siempre una típica aldea pobre de montaña. La cobertura del bosque en la aldea era del 93%, y en estos bosques crecía de manera natural un bambú pequeño, *Ph. nuda*, para usar como brote. Cada mayo, los campesinos locales cosechaban la mayor cantidad de brotes posible. Debido a la sobre cosecha, la productividad del bosque de bambú se redujo. Desde 1984 se adjudicaron por contrato partes de los bosques naturales a los hogares, incluidos los rodales de *Ph. nuda*. A partir de 1991 la Oficina local de Silvicultura envió técnicos para que capacitaran a los campesinos en las tecnologías de manejo de los bosques de bambú, incluida la densidad apropiada y la cosecha. Después de la capacitación, los bosques naturales de bambú recuperaron con prontitud su productividad. El ingreso per cápita de la aldea proveniente de los brotes de bambú aumentó de 150.3 CNY en 1991 a 681 CN en 1995, siendo 4.53 veces la que tenían en 1991 (Zhu Zhaohua, 2007a).

Los tres ejemplos anteriores, los primeros dos relacionados con el manejo del recurso y el tercero con la propiedad de la tierra, son políticas muy importantes para el desarrollo del sector del bambú. Existen muchas

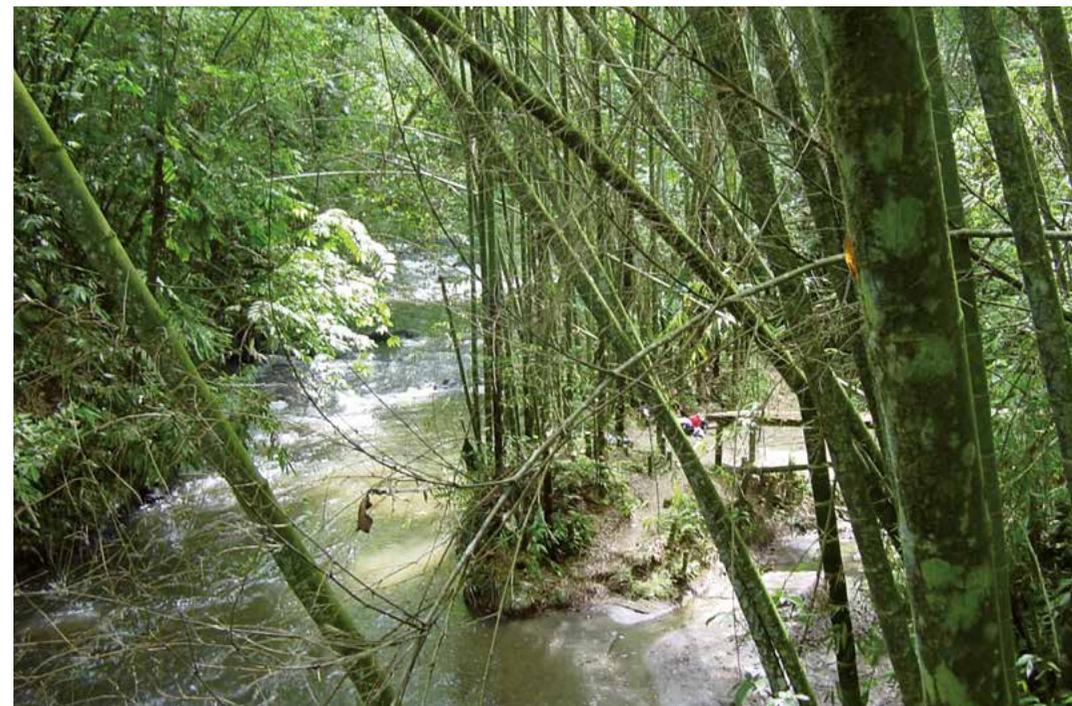


Figura 3.67. En Colombia, guaduales a orilla del río (Zhu Zhaohua).

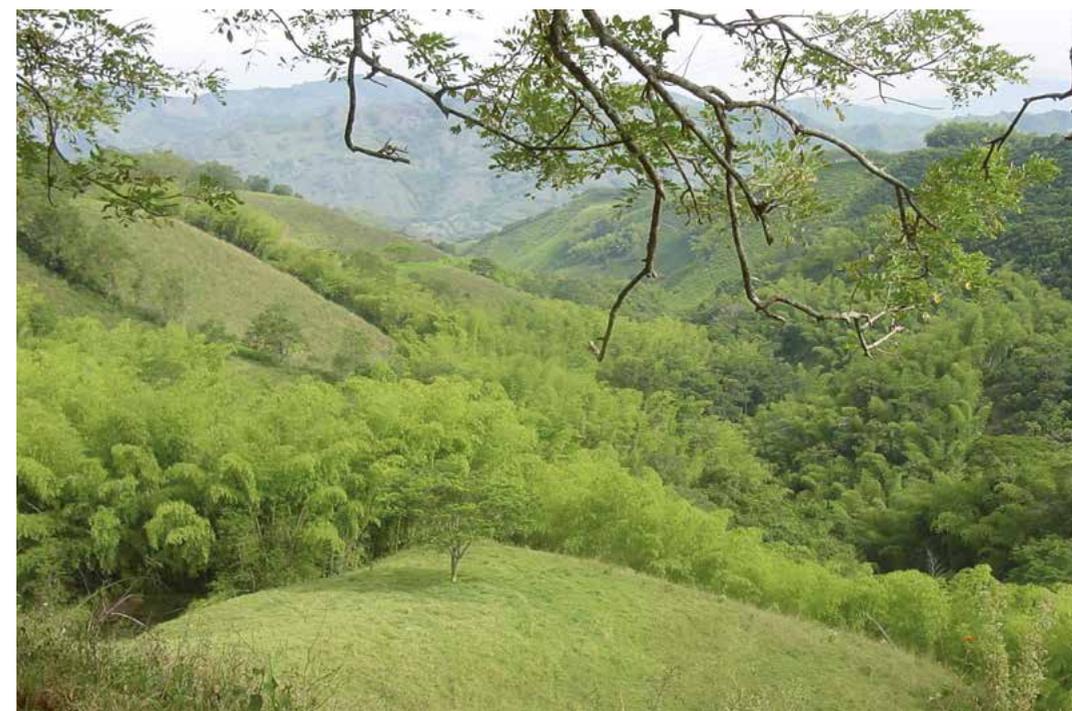


Figura 3.68. Distribución de los guaduales en Colombia, a lo largo de pequeñas cuencas hídricas. (Zhu Zhaohua)

otras políticas en otros aspectos que también afectan el buen desarrollo de la industria del bambú. Las políticas deficientes y contradictorias o la falta de ellas puede ser un obstáculo para el sano desarrollo de la industria. Estos problemas suceden cuando los sectores gubernamentales relacionados y quienes las diseñan no comparten un conocimiento común sobre el desarrollo de la industria del bambú o existe falta de coordinación entre ellos.

China posee muchas experiencias exitosas al respecto: cuando un gobierno local está identificando un plan para desarrollar la industria del bambú, no solo tiene en cuenta una serie de cifras que fijará como objetivos, sino también medidas para garantizar que se logren estos objetivos. Además de las políticas a nivel nacional y provincial, los gobiernos locales identifican medidas de mejoramiento, o regulaciones nuevas acordes a las condiciones locales para garantizar el éxito del plan. Estas nuevas medidas y regulaciones son implementadas bajo el liderazgo directo del alcalde o del secretario del comité del partido, con medidas coordinadas entre los distintos departamentos gubernamentales relacionados. De este modo se puede garantizar que las políticas sean sistemáticas y coherentes, y que su implementación se haga de manera unida y coordinada.

### 3.5.2. Diseño de las políticas públicas de acuerdo con las reglas naturales y características de la industria del bambú

Muchas personas piensan que la industria del bambú es fácil de desarrollar puesto que no requiere tecnología sofisticada ni una inversión alta. Esto es un malentendido.

- En primer lugar, la industria del bambú cubre muchos campos: es una industria integral, involucra la silvicultura, la agri-

cultura, la conservación y desarrollo de la biodiversidad, la construcción de ecosistemas, el procesamiento industrial y el mercadeo.

- En segundo lugar, la industria del bambú involucra a distintos grupos de personas de la sociedad, incluidos los campesinos, los trabajadores y los hombres de negocios en los mercados domésticos y extranjeros. El diseño de las políticas debe tener en cuenta los beneficios, y proporcionar inspiración para que participen todos los grupos de interés, con el fin de crear una situación gana-gana donde estos grupos sean interdependientes.
- En tercer lugar, el ciclo de la industria del bambú tiene un periodo comparativamente más largo; aunque el bambú crece más rápidamente que los árboles, pero en comparación con otros cultivos agrícolas, con la industria pesquera o la crianza y administración de animales, el periodo del ciclo es más largo. Si calculamos la duración del ciclo desde el momento en que se siembra el bambú hasta cuando se llevan los productos al mercado, éste podría ser aún más prolongado. Por lo tanto, la estabilidad de las políticas gubernamentales son una condición importante para el desarrollo del sector.

En Anjí y en Lin'an, donde la industria del bambú está muy desarrollada, las políticas del gobierno local han sido coherentes a lo largo del extenso periodo del desarrollo industrial. Cuando ocurre un cambio de gobierno, el entrante rara vez varía las directrices, aunque se hacen mejoras basándose en las políticas del gobierno anterior. Esto por supuesto no significa que todas las políticas deban mantenerse iguales en el largo plazo. Cuando una política deja de ser apropiada, se debe ajustar o eliminar.

Un ejemplo es el fondo para la agricultura del bambú del gobierno de Anji. A finales de los años 1980 el gobierno local empezó a cobrar una tarifa para el fondo de agricultura del bambú igual al 6% de las utilidades de las empresas procesadoras. El fondo se utilizaba para suministrar servicios a los campesinos y empresas locales tales como capacitación técnica, construcción de sitios demostrativos y de vías forestales, desarrollo de nuevos productos, etc. En ese momento, los fondos del gobierno eran muy limitados, y esta medida jugó un papel importante para impulsar el desarrollo de la industria del bambú. Con el rápido crecimiento económico de Anjí, en 2007, los fondos gubernamentales eran suficientes para patrocinar la industria del bambú, de modo que hubo un alivio en la tarifa. Desde el 2000, también se eliminó un impuesto del 8% sobre aquellos productos que constituían especialidades agrícolas, y ya en el 2007 se habían cancelado todas las tarifas e impuestos que pagaban los cultivadores del bambú.

*Políticas preferenciales correspondientes a las necesidades presentadas en las diferentes etapas de desarrollo.  
Estudio de caso: Desarrollo de la Industria de Bambú en Anjí*

**Los “zapatos” de las políticas, deben “calzar los pies” del creciente sector del bambú.**

El sector bambú en un país o región puede tener diferentes estados de desarrollo: desde cero hasta pequeña escala, desde pequeña escala hasta gran escala; desde productos primarios hasta productos de alta calidad, y desde productos que agregan poco valor a unos cuyo valor agregado es muy alto. En las distintas etapas del desarrollo, las prioridades

de las políticas deben ser distintas. Aquí tomaremos de nuevo la evolución de las políticas de Anji como ejemplo. Gran parte de esta sección se basa en un recuento del desarrollo del sector bambú en Anjí recopilado por la Oficina de Silvicultura de Anjí (2002), en un proyecto de investigación sobre el impacto que tuvo la industria del bambú en el desarrollo rural de Anji, y en el anuario de 2014 de las estadísticas de Anji tomado de la Oficina de Silvicultura de Anjí (2015).

Desde la reforma de China y la política de apertura de 1978 hasta la fecha, el desarrollo de la industria del bambú de Anji ha pasado por un periodo de 36 años. Este condado tiene una larga historia alrededor del cultivo del bambú. El registro más temprano del cultivo de bambú en Anji se puede encontrar en la dinastía Tang (618 AD hasta 907 AD), y para ese entonces ya Anji era conocido como el “pueblo del bambú”. En 1978 el área de bosques naturales de bambú en Anji era de 54,822 ha., lo que representaba el 29.07% del área territorial del condado y el 60% del área total forestal. Las comunidades locales tenían una gran experiencia en el cultivo y utilización del bambú, por lo que el sector en Anji no comenzó de cero. A partir de la reforma y la política de apertura de 1978, el sector bambú en Anjí ha experimentado cambios revolucionarios. El procesamiento del bambú pasó de ser un trabajo manual tradicional a un procesamiento mecánico industrializado; el manejo de los bosques naturales de bambú también pasó de una gestión privada tradicional a una administración industrial de gran escala, y posteriormente a un modo científico, sostenible. Estos cambios no se hubieran podido dar sin la orientación y el apoyo de una serie de políticas.

Los cambios en el sector bambú de Anji a lo largo de los últimos 35 años se pueden inferir de los datos en la Tabla 3.3, y durante este periodo se puede dividir el sector en cuatro etapas (I-IV) que se describen a continuación:

**Tabla 3.3.** Estadísticas sobre el Desarrollo de la Industria de bambú en Anji entre 1978-2003

	1978	1988	1994	1998	2002	2005	2010	2013	Tasa de aumento
Área de bosques de bambú bajo manejo (ha)	54822	55330	56514	63330	66667	67333	72400	72400	0.32
Área de bambú a Moso <sup>a</sup> (ha)	43200	43600	44533	49867	50733	52000	55287	57333	0.33
Número de empresas procesadoras del bambú	30	178	490	1620	865	1880	5300	2160	72.0
Inventario de plantas de bambú Moso (millones)	95	110	115	131	135	140	170	170	0.79
Producción anual de culmos (millones)	9.33	12.19	16.00	18.50	20.00	22.00	23.00	28.00	3.0
Valor de producción de la materia prima de bambú (millones CNY)	20	160	240	320	420	450	750	770	38.5
Valor de la producción de los productos procesados de bambú (miles de millones de CNY)	0.003	0.026	0.49	1.70	3.5	4.86	11.00	12.1	4033
Valor anual de producción del bambú Moso/ha(CNY)	2700	3000	4500	5700	7500	10,500	10,416	11,188	4.14
Coefficiente de utilización de los culmos individuales (%)	25-30	25-40	30-50	40-60	70-85	75-90	80-90	85-90	3.4-3.6

<sup>a</sup>Phyllostachys heterocycla var. Pubescens

**ETAPA I: DESARROLLO DEL CULTIVO DEL BAMBÚ- MEJORA EN LA CALIDAD Y EN LA PRODUCTIVIDAD – Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA TRADICIONAL DEL BAMBÚ (1978-1989)**

### La transformación de lo tradicional a lo industrial

Desde finales de 1970 hasta finales de 1980 China empezó a implementar la reforma y la política de apertura. A finales de 1970, las aldeas en Anjí seguían siendo muy pobres y el ingreso anual per cápita tenía una tasa menor

a US\$50 dólares por año (250 CNY). Una manera de cambiar esta situación era desarrollando la industria del bambú, de allí que el manejo del recurso bambú y la mejora en la calidad de la materia prima se convirtieron en una prioridad. Se introdujeron tecnologías para el manejo del recurso bambú, tales como “Tecnología de rehabilitación para bosques de bambú de bajo rendimiento”, y “Tecnologías para el cultivo del bambú Moso tanto para la producción de brotes como de culmos”, y se les motivó a los agricultores para que participaran de la investigación y de la transferencia de tecnologías de alto rendimiento y alta eficiencia en el manejo de los bosques naturales de bambú.



**Figuras 3.69-3.72.** Tapete (Fig. 3.69), cortinas (Fig. 3.70, 3.71) y esteras (Fig. 3.72) producidas en la aldea de Xiaquan, Condado de Anji, Provincia de Zhejiang China (Zhu Zhaouhua).



Figuras 3.69 – 3.72. Continuación.

Durante ese periodo, también se reformó la política del derecho de uso de los bosques de bambú. Se hicieron contratos con hogares privados para que manejaran el 90% de di-

chos bosques durante 15 años, los cuales estaban bajo el manejo colectivo – comunas o brigadas de producción, lo que motivó enormemente las iniciativas de los cultivadores

de bambú. Paralelamente, el gobierno local le había dado gran importancia al desarrollo de un bosque demostrativo de bambú con alto rendimiento y alta eficiencia. Cerca de 40 millones de CNY fueron invertidos por el gobierno como resultado del esfuerzos conjuntos entre las comunidades y las autoridades locales. La comunidad aportó más de 1 millón de días de trabajo, se sembraron 4,000 ha de bosques de bambú de alto rendimiento para fines tanto de culmos como de brotes, se rehabilitaron 15.733 ha de bosques naturales de bambú con bajo rendimiento, y se sembraron 5.333 hectáreas de plantaciones nuevas de bambú. La producción anual de bambú comercial aumentó de 7.5 millones de culmos en 1970 a 13.1 millones de culmos en 1989; la tasa de aumento fue del 80% y la producción anual de brotes frescos aumentó de 10,000 toneladas a 20,000 toneladas. Con el crecimiento rápido tanto de los culmos como de los brotes, la industria local de procesamiento, casi toda manual o semi-mecanizada, se desarrolló rápidamente. En Anjí también se constituyeron dos empresas para el procesamiento de los brotes de bambú, y el número total de empresas procesadoras aumentó de 30 en 1978 a 178 en 1988.

**ETAPA II. MEJORAR LA CAPACIDAD DEL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL, AUMENTAR LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS Y FORTALECER EL MANEJO DE LOS BOSQUES DE BAMBÚ A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (1990-1999)**

**La expansión de las industrias procesadoras y el mejoramiento de la eficiencia económica del sector**

Una vez desarrollado el recurso bambú, la industria procesadora y los productos con valor agregado se convirtieron en una prio-

riedad para este periodo. Liderados por las empresas que llegaron de Japón, Taiwán, Hong Kong y desde los EEUU, y con las máquinas con tecnologías avanzadas provenientes de Taiwán, un gran número de agricultores locales empezaron a participar en el procesamiento mecanizado del bambú. Las empresas de procesamiento aumentaron de 178 a finales de 1988 a 1620 en 1998. Algunos cultivadores empezaron a administrar negocios de fabricación de maquinaria, diseñando y fabricando juegos completos de manera independiente. La oferta de nueva maquinaria se convirtió en un motor clave para el rápido desarrollo de la industria de procesamiento.

Por ejemplo, en la aldea de Xiaquan, el 60% de los 530 hogares emprendieron el procesamiento de esteras, y más de 70 fábricas procesadoras de micro esteras se ubicaron en la aldea. En 1996, esta sola aldea produjo más de 20 millones de esteras. Las fábricas de la aldea estaban equipadas con todo tipo de maquinaria necesaria para el procesamiento de las esteras: máquina tejedora, máquina para poner los bordes plásticos, prensa, máquina para partir el bambú, así como también máquinas para prensar las esteras. La aldea realizaba el procesamiento mecanizado completo de las esteras, y las exquisitas esteras producidas eran exportadas en su totalidad a otros países. La aldea de Xiaquan era reconocida por la fabricación profesional de esteras.

Con el fin de impulsar la industrialización del sector del bambú, el gobierno local identificó una serie de políticas preferenciales para atraer inversionistas extranjeros, y de Hong Kong y Taiwán, las cuales incluía tierra preferencial, agua y suministro de energía y exenciones del impuesto a las ventas durante los primeros tres años. También se constituyeron mercados profesionales para la venta de materia prima de bambú y de productos, y se fortaleció la capacitación

técnica para las fábricas basadas en hogares/casas. Se tomaron medidas para promover las exportaciones y ventas de productos, y la industria de procesamiento de bambú en el condado de Anji creció rápidamente. El valor de la producción aumentó de 26 millones de CNY en 1988 a 1.7 billones de CNY en 1998.

Al mismo tiempo, a medida que aumentaba la demanda de la materia prima de bambú, se establecieron una serie de sitios demostrativos para el manejo de los bosques de bambú con alta eficiencia y alto rendimiento bajo el liderazgo directo de funcionarios de la provincia, del condado y de las veredas, y con los esfuerzos conjuntos de técnicos y cultivadores. El Director General del Departamento Provincial de Silvicultura de Zhejiang estableció un sitio demostrativo de 80 hectáreas para la rehabilitación de bosques naturales de bambú de bajo rendimiento. El alcalde del Condado plantó otras 80 hectáreas de bosques de alto rendimiento, y adicionalmente, 12 aldeas y 100 hogares profesionales fueron reconocidos para sitios de demostración. Campañas y proyectos para fomentar la competencia se llevaron a cabo para lograr las metas del manejo de los bosques naturales con alta eficiencia y alto rendimiento. Por ejemplo, el proyecto “Silvicultura del Bambú de Alta Eficiencia 111” se implementó para facilitar que cada aldea productora tuviera por lo menos 10 hogares profesionales, cada uno de estos 10 hogares deberían establecer un sitio demostrativo de 10 mu (o sea 0.67 hectáreas; 1 ha=15 mu) y el ingreso anual por mu debería ser mayor a 1000 CNY. Estas medidas jugaron un papel importante para el cultivo, manejo y proceso del bambú de manera tecnificada.

Para estimular el manejo de los bosques de bambú, el gobierno local ofreció un subsidio entre 1200 y 1500 CNY por ha para nuevas plantaciones, de 450 CNY para la rehabilitación de bosques naturales de bambú

de bajo rendimiento, 750 CNY por ha para acceder a nuevas tecnologías de manejo de bosques de bambú con alto rendimiento, y otros 750 CNY por ha para bosques demostrativos establecidos recientemente. A partir de 1990, el derecho de uso de los bosques de bambú perteneciente al estado (1.4% del total) se le otorgó por contrato a los trabajadores individuales de la granja forestal estatal, por lo tanto, el 97% de los bosques de bambú en Anji estarían manejados bajo contrato por hogares.

El gobierno local priorizó el apoyo para la investigación y transferencia de tecnologías sobre el cultivo y el manejo del bambú, así como para productos nuevos y nuevas técnicas de procesamiento. Entre 1996 y el 2000, más de 10 millones de CNY se invirtieron en investigación y 30 millones de CNY se invirtieron en tecnología y desarrollo, adaptación y servicios. Se le permitió a las empresas el uso de los pre-impuestos para cubrir gastos de innovación tecnológica. Se motivó a las grandes empresas a que crearan bases para el suministro de materia prima bajo el modelo de “empresas líderes + sitios demostrativos + comunidades”, situación en donde ganaban tanto las empresas como las comunidades.

#### ETAPA III. LOGRAR LA SOSTENIBILIDAD A TRAVÉS DEL DESARROLLO ECONÓMICO INTEGRADO Y ECOLÓGICO (2000-2009)

**Se hacen esfuerzos para crear una situación gana-gana entre el desarrollo de la economía local y la conservación del medio ambiente, y en desarrollar una economía amistosa con el medio ambiente.**

En este periodo, el sector del Bambú en Anji tenía las siguientes características:

- Las empresas procesadoras crecieron gradualmente y pasaron de ser microempresas basadas en el concepto hogar/casa a ser empresas de tamaño mediano o grande, con modelos de manejo que iban de lo tradicional a lo moderno. Se fundaron muchas empresas de tamaño mediano, con un valor de producción anual promedio de 100 millones de CNY. Cierta número de estas empresas habían logrado el valor de la producción anual de 500 millones de CNY. Para el 2009, el valor total de la producción del sector bambú en Anji había alcanzado los 12 mil millones de CNY.
- Con el incremento en la capacidad de procesamiento, el recurso bambú que había en Anji no alcanzaba a satisfacer la demanda de materia prima. Los productores y procesadores de Anji empezaron a buscar materia prima o productos semi elaborados en otras localidades del país. También establecieron nuevas plantaciones e instauraron fábricas de procesamiento primario en las áreas productoras de bambú alrededor de Anji (Chen Jianyin y Yan Guoqin, 2002).

Por ejemplo, en el 2004, la producción de bambú Moso en Anji era de 21 millones de culmos, sin embargo, el consumo de la industria procesadora era de 55 millones de culmos, por lo tanto, el 62% de la materia prima venía de otras áreas productoras de bambú. Además de importar culmos frescos de los condados circundantes, un gran número de productos semi terminados eran transportados de localidades alejadas de otras provincias. Estos productos semi terminados eran en su gran mayoría suministrados por personas de Anji que habían establecido sus plantaciones y fábricas de procesamiento primario por fuera de este condado. De

esta manera, la industria de bambú de Anji se expandió a todo el país. Hasta 2004, más de 50 empresas y 3000 personas de Anji lideraban desarrollos industriales de bambú en las provincias de Jiangxi, Fujian, Hunan, Anhui y Yunnan y el área total de las nuevas plantaciones de bambú para el suministro de materia prima alcanzaba las 37.300 hectáreas.

- El desarrollo integral del sector bambú en Anji había sido el motor para otros sectores asociados. Con el fin de facilitar el buen desarrollo del sector del bambú, el gobierno local y las empresas relacionadas con el bambú le prestaron atención al desarrollo de sectores asociados, tales como: comercio internacional, transporte de los productos de bambú, fabricación de maquinaria, industria de empaques, construcción de fábricas, de vías forestales, industria química (por ejemplo de pegantes y fertilizantes para los bosques y cultivos de bambú), repuestos de maquinaria y equipo, generación de energía, telecomunicaciones, etc. Tomando el 2004 como ejemplo nuevamente, el valor de producción total del sector bambú en Anji era de 4.62 billones de CNY, y los valores de los sectores jalonados por el sector bambú eran de 1.8 billones de CNY. El desarrollo de estos sectores asociados proporcionó un mejoramiento en el clima industrial del bambú, y contribuyó a garantizar el sostenimiento futuro de este sector. Todos los suministros y la infraestructura necesaria para el procesamiento y manejo de los bosques de bambú se podían encontrar en Anji, y eran producidos en Anji. Gradualmente, la mencionada población se convirtió en un proveedor a nivel mundial de maquinaria y materiales para el desarrollo de la industria del bambú.

- La industria cultural y ecológica del bambú se convirtió en un nuevo polo de desarrollo en este periodo. El gobierno visualizó el potencial de las múltiples funciones de los bosques de bambú, y empezó a desarrollar el ecoturismo y las granjas/hostales en 1999. Fundó el Parque Forestal Nacional del Bambú de Anji, el Museo Chino del Bambú, y varias locaciones para filmar películas. Debido a la importancia del ecoturismo rural, el gobierno del Condado de Anji puso mucha atención al desarrollo de granjas/ hostales. Se estableció un “Centro de Servicio para la estadía en una granja de bambú”, cuyos principales servicios incluían: identificar los estándares para la infraestructura y los servicios que prestarían las granjas/hostales, garantizar la calidad de los servicios, suministrar servicios de información de mercados, establecer una página web especializada sobre las granjas/hostales de Anji, fortalecer la construcción de vías, garantizar que todas las aldeas tengan acceso a pavimento asfaltado y a vías forestales, establecer agencias especializadas para guiar y transportar a los clientes, etc. Estas medidas ayudaron a un rápido y sano desarrollo del sector granja/ hostales en zonas de bambú (Chen Jianyin & Xuan Taotao, 2007). La industria ecológica y cultural tomó la misma importancia que la industria de procesamiento, y cada vez ocupa un papel más importante en el desarrollo de la economía local.
- En los aspectos del manejo forestal, las metas pasaron de sencillamente buscar beneficios económicos elevados a la implementación de formas de manejo integrales y sostenibles. Con base en los sitios demostrativos establecidos por los lugareños y por los productores profesio-

sionales, se fundó un parque demostrativo moderno a gran escala, con un área total de 6.700 hectáreas.

De acuerdo con los nuevos requisitos para el desarrollo del sector bambú en esta nueva etapa, el gobierno de Anji implementó las siguientes políticas y medidas para liderar y continuar apoyando el sano desarrollo del mismo.

- Prórroga de los contratos de derecho de uso de la tierra: En 2003, la vigencia del contrato se prorrogó de 15 a 30 años.
- Alivios tributarios. La exención de los impuestos y tarifas incluyen el gravamen especial a la agricultura en el año 2000, las tarifas de compensación de recursos en el 2004, las tarifas para financiar la agricultura en el 2007, etc. En 2003, se eliminaron los impuestos y las tarifas sobre la materia prima y sobre el transporte de productos (Proyecto “Canal Verde”). Estas medidas redujeron de manera importante la carga financiera que tenían los productores de bambú y las empresas procesadoras. A la fecha, hay una exención de todos los impuestos y tarifas relacionadas con el manejo de los bosques de bambú.
- Manejo diversificado para distintos tipos de bosques. Por ejemplo, los bosques de bambú en laderas pendientes fueron identificados como bosques ecológicos y de bienestar público, el manejo de estos bosques se realiza con menos intensidad, y se protege la vegetación debajo del dosel del bambú. Hasta el 2002, en Anji habían 36.667 hectáreas de bosques de bambú ecológicos y de bienestar público representando el 55% del área total cubierta por bambú. El gobierno emitió reglamentaciones sobre la intensidad de la cosecha, métodos de preparación de



**Figura 3.73.** Aspensor en el bosque de bambú Moso, Condado de Anji, Provincia de Zhejiang (Oficina de Silvicultura de Anji).

suelos y densidad de las plantas. Los hogares que manejaban este tipo de bosque podían reclamar una tarifa de compensación ecológica de 390 CNY por hectárea.

- Construcción de vías forestales. Entre el 2006 y el 2011 se construyeron 2,300 km de vías forestales con el fin de facilitar el manejo forestal, el transporte de materia prima, el ecoturismo y la estadía en las granjas/hostales. El subsidio gubernamental para la construcción de vías iba de 3.500 a 5.000 CNY por kilómetro.
- Subsidios: Para promover el manejo técnico de los bosques de bambú, el gobierno destinó un subsidio de 1.5 millones de CNY para el establecimiento de par-

ques demostrativos con manejo tecnológico de bosques de bambú con escala mayor a las 6,700 hectáreas y con estándares técnicos, y de 100,000 CNY para los que tuvieran áreas mayores a 130 ha. Las demás políticas de apoyo financiero continuaron vigentes.

- Oficina especial en el gobierno local: se estableció esta oficina para realizar monitoreos administrativos y servicios reglamentarios para los negocios de ecoturismo y granja/hostal en las áreas rurales. Se identificaron las reglamentaciones para el manejo local.
- Basándose en los dos mercados existentes de productos de bambú (doméstico



**Figura 3.74.** Aplicación de fertilizante en un cultivo de bambú moso, Condado de Anji, Provincia de Zhejiang (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.75.** Lámpara solar de luz negra que emite luz UV, situada en un bosque de bambú en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang para atrapar/controlar insectos. Una lámpara puede controlar cerca de 6 hectáreas. (Foto Oficina de Silvicultura de Anji).

e internacional), se fundó un Centro Internacional de Comercio de Bambú como resultado de una Alianza Público-Privada (APP). El centro se convirtió en el más grande de su tipo en China. A la fecha, más de 10,000 habitantes rurales de Anji tomaban parte en las ventas de productos de bambú. El ingreso anual per cápita de este grupo de personas estaba entre los 60,000 y 300,000 CNY.

- Durante este periodo, la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos productos continuaba siendo prioritaria dentro de las políticas de apoyo del gobierno. Se les dio especial atención a las empresas líderes de gran tamaño, y a las que se les daba un apoyo financiero de mayor escala.

llones de CNY. La industria producía 3.000 tipos de productos dentro de nueve categorías, y la estructura de los productos mejoraba cada vez más. El sector empleaba 50.000 personas, y el ingreso y sustento de los agricultores había mejorado sustancialmente: el GDP rural per cápita alcanzó los 66,739 CNY (10,593 USD) y el ingreso anual per cápita los 17.617 CNY, valores que indican que el área rural de Anji entra a la etapa de desarrollo de una “sociedad afluente”<sup>1</sup>. Estas cifras indican claramente que el sector del bambú de Anji había obtenido grandes logros, y había entrado en una etapa de desarrollo madura y de alto nivel. El apoyo y la orientación de las políticas gubernamentales que protegen y satisfacen los beneficios de distintas partes interesadas son condiciones indispensables para poderlo lograr.

ETAPA IV. EL SECTOR DEL BAMBÚ PASÓ DE PROCESAR ÚNICAMENTE BIOMASA, AL DESARROLLO ARMONIOSO DE LAS INDUSTRIAS PRIMARIAS, SECUNDARIAS Y TERCIARIAS (2010- HOY).

**El desarrollo integrado y armonioso de las industrias primarias, secundarias y terciarias han explorado a cabalidad las múltiples funciones de los bosques de bambú.**

Después de 32 años de desarrollo desde la reforma y la apertura, el sector del bambú de Anji ha tenido una trayectoria de desarrollo complicado, desde el desarrollo a pequeña escala hasta el desarrollo a gran escala, desde el simple uso de la biomasa hasta la profunda exploración de los valores ecológicos y culturales. Ya en 2015, el valor anual total de la producción de la industria de procesamiento del bambú en Anji había alcanzado los 13 bi-



**Figura 3.76 a, b.** Vías bordeados por bambú en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).

Sin embargo, lo anterior no significa que el sector bambú de Anji fuera perfecto. Siempre surgían nuevas situaciones, nuevos conflictos y retos en el camino hacia el desarrollo. Si estos nuevos conflictos y retos no se resolvían apropiadamente, el sector del bambú no podría seguir adelante. Estos conflictos y retos son básicamente los siguientes:

1. El Producto Interno Bruto (PIB) y el proceso de urbanización que se desarrollaba rápidamente habían proporcionado empleo masivo y oportunidades de generación de ingreso para adultos rurales jóvenes, muchos de los cuales trasladaron posteriormente sus intereses del bambú a otros sectores. Había una extrema falta de mano de obra en el área rural, y este problema había afectado también a algunas empresas procesadoras de bambú.
2. Debido a la falta de mano de obra, se contrató un gran número de trabajadores extranjeros. En 2012, más de 20,000 empleados extranjeros fueron asumidos por la industria del bambú de China y el costo de la mano de obra aumentó rápidamente. En 2012, el costo de un trabajador temporal para la cosecha del bambú era 300-350 CNY por día. La cosecha del bambú es intensiva en mano de obra y no se usa maquinaria, por lo que todo se debe hacer manualmente, desde cortar el culmo hasta transportarlo al lado de la vía. Esto solamente es costo eficiente cuando hay disponibilidad de mano de obra local, pero es costo ineficiente cuando se debe pagar por la mano de obra. Por lo tanto, aunque el precio en el mercado de la materia prima del bambú en Anji era el más alto de todo el país, unos 820 CNY por tonelada, los cultivadores de bambú sólo recibían 300 CNY/tonelada después de pagar la mano de obra que necesitaban.

Este era uno de los factores que desanimaba a los cultivadores para continuar manejando los bosques de bambú.

3. Junto con la carencia y alto costo de la mano de obra, otro reto de las empresas procesadoras tenía que ver con el suministro insuficiente y los precios crecientes de la materia prima. En 2010, Anjí produjo 21 millones de culmos de bambú Moso, mientras que su consumo fue de 150 millones de culmos por lo que la tasa de autosuficiencia fue de solo el 14%.
4. Con los estándares más altos y los mayores requisitos a cumplir por las empresas procesadoras respecto a la responsabilidad con el medio ambiente, éstas tuvieron que aumentar las inversiones para el tratamiento de agua y de los residuos de gas, reducir las emisiones de carbono y mejorar la seguridad laboral. Esto trajo como resultado un aumento significativo en el costo de los productos.



**Figura 3.77.** Centro Internacional para el Comercio del Bambú en Anji, Huzhou, Provincia de Zhejiang, China (Oficina de Silvicultura de Anji)



**Figura 3.78.** Cosecha del bambú Moso (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.79.** Certificado de derecho de uso forestal emitido por el gobierno de Anji (Oficina de Silvicultura de Anji).

5. Con el rápido desarrollo de otras industrias en Anji, y aunque el sector bambú se seguía desarrollando rápidamente, su importancia en el PIB de Anji disminuía, y la dependencia del sector rural con el sector bambú también era menor. El manejo disperso e independiente de los bosques de bambú a una escala micro o pequeña, no se consideraba compatible con las modalidades modernas de manejo.

Para enfrentar estos nuevos retos el gobierno local identificó una serie de políticas y medidas nuevas con el fin de impulsar la industria del bambú.

**Estabilizar más la política sobre el derecho de uso de la tierra permitiendo que se heredara, o pudiera ser regalada, transferida o hipotecada.** Para motivar a los cultivadores a manejar los bosques de bambú, especialmente para promover la participación de las cooperativas y empresas, el gobierno local amplió la vigencia del contrato de derecho de uso de la tierra de 30 a 50 años. El gobierno también permitió la transferencia, donación o herencia de los derechos de uso sobre los bosques de bambú, permitiendo que los bosques de escala micro o pequeños fueran transferidos a administradores a gran escala, a cooperativas o a empresas. El organismo administrador se transfirió de los individuos a los accionistas, mientras que el derecho de uso de los bosques de bambú podía ser transferido o hipotecado para préstamos. Estas medidas no solo protegían los intereses de los cultivadores, sino que también proporcionaban más opciones para que los cultivadores tomaran parte en la gestión de los bosques de bambú. De igual manera los hogares administradores a gran escala, las cooperativas y las empresas se les motivó para que se unieran en el manejo de estos bosques, y se han convertido en el organismo administrador principal que trabaja en el campo de una manera activa y profesional.

A partir del 2009 se orientó a los cultivadores para que transfirieran los derechos de uso de los bosques a la modalidad de acciones, con el fin de activar y llevar el manejo forestal de individuos privados a entes legales. El método de administración pasó de un manejo disperso y de baja eficiencia a uno intensificado y de alta eficiencia. Se activó la asignación de recursos, y el capital estático pasó a ser capital dinámico. En 2014, se habían establecido 30 cooperativas por acciones en Anji; el valor total de los derechos de usuario era de 290 millones de CNY, y el área totalizaba 4.760 hectáreas. 3.673 hogares se afiliaron a las cooperativas



**Figura 3.80.** Una hermosa aldea rodeada por bambúes en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China (Oficina de Silvicultura de Anji).

y el aumento promedio en el ingreso fue de 11,000 CNY. A través del establecimiento de cooperativas por acciones, de permitir la transferencia de los derechos de uso de los bosques de bambú, de acceder a que se hipotequen esos derechos, y de la construcción de parques demostrativos, se implementaron los elementos claves de la silvicultura moderna. (Oficina de Silvicultura de Anji, 2013b).

Los cambios aquí descritos, Anji los llevó a cabo como parte del análisis realizado en años recientes bajo la reforma y el mandato de apertura para seguir el ritmo de las nuevas situaciones de desarrollo socioeconómico local. Estos cambios parecían ser positivos cuando se desarrollaron, sin embargo, al implementarlos se continuaron presentando nuevos conflictos y problemas.

**Construcción de una zona rural hermosa.** El gobierno de Anji se fijó la meta de fundar aldeas hermosas a partir del 2008: “Cada hogar comprometido con los nuevos medios de vida, logrando armonía en todas partes y que la gente viva feliz”. También inició el proyecto de “mejoramiento del medio ambiente, de la industria, de los servicios y de la calidad del personal”. Para el 2012, el gobierno había establecido 164 aldeas especiales, cada una con su propio producto, sus atracciones y paisajes. Anji fue seleccionada como sitio demostrativo para la primera eco-aldea nacional y eco-civilización. Además, el gobierno de Anji aportó grandes esfuerzos para desarrollar puntos turísticos claves y productos especiales para el turismo que reflejaran su rica historia y cultura. Con estas medidas, Anji se convirtió en un

condado hermoso, cómodo, armonioso y pudiente, creando las condiciones para desarrollar el eco turismo y la industria del ocio y la recreación y se tornó en uno de los condados más vivibles de la Provincia de Zhejiang y de China.

**Integrar la industria primaria, secundaria y terciaria del bambú.** El gobierno de Anji y sus moradores aprendieron mucho después de la severa nevada del 2008, del tifón de 2012 y del calor y la sequía del 2013, y gradualmente entendieron que el modelo de desarrollo debería cambiar y dejar de ser totalmente económico o totalmente ecológico y pasar a una “economía ecológica y una ecología económica”. Esto implica cambios en la industria primaria, secundaria y terciaria del bambú, los cuales se describen a continuación.

En la *Industria Primaria del bambú* se realizaron cambios para pasar de una eficiencia baja y una escala pequeña, a una escala relativamente grande y bajo un manejo científico. La intensidad del manejo y la cantidad de los fertilizantes se redujeron, se aumentó el uso de fertilizantes orgánicos, se protegió la vegetación que crecía en el sotobosque, se implementaron cultivos intercalados como por ejemplo siembra de champiñones y cría de gallinas. En 2013 había cinco (5) cooperativas profesionales que criaban gallinas, patos y gansos en los bosques de bambú, entre los que se contaban 4 hogares que producían más de 30.000 aves. La escala de los negocios iba mejorando gradualmente y el uso intensivo de mano de obra se iba reduciendo con la implementación de las operaciones mecánicas. La infraestructura en el área forestal del bambú ha ido mejorando también. El gobierno incrementó el valor de los subsidios para la construcción de vías forestales a 35,000 y 50,000 CNY/km y ya en 2013 se habían mejorado entre 150 y 200 km de estas vías. Como decían algunos cultivadores: “los sitios demostrativos se han

transformado en atracciones turísticas, los cultivadores del bambú se han convertido en accionistas, y los productos se han convertido en souvenirs” gracias al nuevo concepto de manejo. Esto es un cambio enorme de concepto y de modelo de desarrollo, y se debe a que los bosques de bambú dejaron de ser sólo entidades que suministraban biomasa, y pasaron a ser una fuente a la que puede acceder la gente en busca de paisajes hermosos, aire fresco y agua pura, así como un ambiente cómodo en el que existe alojamiento para los turistas. Para 2014 ya se habían fundado 11 puntos escénicos para el tu-



**Figura 3.81.** Sitio de descanso en un escenario de bambú en el Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China. (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.82.** Aves de corral en un bosque de bambú, Condado de Anji, Provincia de Zhejiang (Foto de Zhu Zhaohua).

rismo en los bosques de bambú, y se habían desarrollado parques científicos del bambú con un área de 13,867 hectáreas. En 2005, Xi Jinping, que en ese momento ocupaba el cargo de Secretario General del Partido en la Provincia de Zhejiang visitó la Aldea Yu en Anjí, y cuando vio colina tras colina cubierta por bosques de bambú, pronunció una frase que se volvió famosa: “El agua luminosa y las verdes montañas son activos de valor inestimable”. Esa famosa declaración se ha convertido actualmente en el principio rector para la construcción de una civilización ecológica en China.

En la *industria Secundaria del bambú*, el gobierno estableció zonas para el desarrollo industrial con el fin de agilizar la modernización de las empresas, la innovación de productos y para desarrollar productos de marca. El gobierno también animó a las empresas, especialmente a aquellas de producción a gran escala, para que elaboraran productos estandarizados, de marca, y de alta calidad. En 2013, en Anjí había 2.162 empresas que manufacturaban productos y equipos. De éstas, dos eran empresas líderes de China, 31 empresas líderes en la provincia en áreas agrícolas y forestales, 59 empresas a gran escala, 11 con un valor de producción de más de 1000 millones de CNY y 29 con un valor de producción por encima de los 50 millones de CNY. La producción de pisos ha superado el 50% del total mundial. La industria de esteras de China alcanzó los 6.14 mil millones de CNY, lo cual representa el 70% de todo el mercado de esteras de China, y de esta cantidad el 80% son producidas industrialmente. Se estableció una cadena de procesamiento completa partiendo de la materia prima hasta obtener productos terminados, con una tasa de utilización industrial superior al 90%. En Anji se hizo uso de casi todas las partes del bambú. La estructura de productos se movió hacia los de alto valor agregado, como pisos para

exterior, objetos decorativos, enchapados; la construcción y los muebles en bambú se pusieron de moda. Con el estímulo del gobierno y con el fin de mejorar la calidad de los productos y desarrollar marcas propias, las empresas empezaron a participar activamente en la redacción de estándares; las empresas de mayor escala también participan en la redacción de estándares provinciales e internacionales. Para reducir el costo de la mano de obra y de la materia prima, muchas empresas están llevando a cabo actualizaciones técnicas globales para implementar la automatización de la manufactura con el fin de agilizar eficiencia en términos de tiempo.

En la *Industria Terciaria* del bambú los cambios que se han hecho son de tres tipos: desarrollo de mercados, desarrollo de la ecología y las industrias culturales, y desarrollo del comercio de carbono.

- (a) Desarrollo de mercados: Anji tiene una gran experiencia en el desarrollo de mercados nacionales e internacionales, y sus productos se han exportado a Europa, América y Japón, y ahora están entrando a los mercados de Asia, América Latina y África. La gente encuentra difícil creer que la mayoría de las empresas del bambú son privadas y que sus propietarios en general vienen de las áreas rurales y no tienen educación secundaria, que son parte del primer grupo de “empresarios campesinos” posteriores a la política de reforma y apertura; que ellos empezaron con negocios en sus casas y los desarrollaron hasta formar empresas modernas de gran escala, y que ellos no sólo eran buenos administradores, sino que también tuvieron mucho éxito en el desarrollo de los mercados domésticos e internacionales. Lo anterior indica que un ambiente de inversión y de políticas adecuadas puede inspirar las iniciativas y la creatividad de la gente.

- (b) El desarrollo de las industrias ecológicas y de cultura le dieron pleno funcionamiento a las múltiples funciones de los bosques de bambú. El número de turistas que llegaron a Anji en 2015 fue de 14.9521 millones, siendo esta cifra 32.5 veces la cantidad de residentes de Anji (460.000). El valor de la producción del turismo en ese mismo año fue de 17.564 mil millones de CNY, de los cuales el 40% (7.02 mil millones) estaba relacionado con el bambú. El incremento en el nivel de desarrollo del ecoturismo se llevó a cabo a través de una serie de programas entre los que se incluían la construcción de zonas agrícolas multifuncionales, tales como las granjas recreativas, los jardines de té, los sitios demostrativos. También contribuyó la implementación de un grupo de proyectos de turismo especializado como observaciones astronómicas, bosques de bambú y de pandas, y bosques de bambú y filmaciones ecológicas.
- c) Desarrollo del comercio de carbono y aprovechamiento de la fuerte capacidad que tienen los bosques de bambú para actuar como sumideros de carbono. En la conferencia de los Partidos (COP) 2012- la Conferencia del Cambio Climático de las Naciones Unidas del 2012 - Anjí, en representación de las áreas productoras de bambú globales firmó el Marco Lógico para la investigación, ensayo y demostración para el manejo sostenible de los bosques de bambú, el cálculo y comercio de almacenamiento de carbono en productos de bambú, en asocio con INBAR, China Green Carbon Foundation, y la Universidad de Agricultura y Silvicultura de Zhejiang. Anji, por tanto, se convirtió en el primer bosque de bambú que actuó como sumidero de carbono y zona de ensayo y demostración de almacenamiento de carbono en productos del mundo. Ahora, en Anjí se lleva a cabo una investigación sistemática sobre el mecanismo de sumidero de carbono en los bosques de bambú Moso y también se llevan a cabo observaciones con el uso de sensores remotos automatizados. Puesto que el cambio climático se está convirtiendo en una preocupación global, los bosques de bambú jugarán un papel cada vez más importante en el comercio de carbono. Las investigaciones realizadas en Anji proporcionarán una base sólida para el comercio futuro de las emisiones de carbono en los bosques de bambú, y se convertirán en un factor de crecimiento para este sector.

Estos programas modernizaron el ecoturismo en Anji llevándolo a un nivel más alto y promovieron el desarrollo de los hostales/granjas. También se desarrollaron lugares culturales con mucha historia y con una gran herencia cultural. Apoyados en la riqueza local del recurso bambú, la industria del ecoturismo de Anji empezó a transformarse en una industria recreativa y de conservación de la salud, y de la mano con esta transformación se establecieron aldeas modelos, y se desarrollaron estándares nuevos, más exigentes para los hostales/granjas. Estos lugares turísticos de alta calidad se construyeron a través de la combinación del manejo científico de los bosques de bambú, el procesamiento de los productos de bambú y las industrias ecológicas y culturales. Se construyeron varios hoteles de cinco estrellas con estructuras de bambú en el condado.

Lo anterior indica que las industrias primarias, secundarias y terciarias del sector bambú de Anji se integraron en un clúster y entraron a un periodo de desarrollo integral. Dada la existencia de un clúster de grandes industrias y complejo, el gobierno local ne-



**Figura 3.83 a,b,c.** Prensa para procesar material prensado de bambú, Condado de Anji, Provincia de Zhejiang, China (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.84** Madera bambú después de prensado en frío (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.85** Diferentes tipos de pisos fabricados de materiales prensados de bambú. (Zhu Zhaohua).

cesita pensar en políticas que beneficien a los distintos grupos de interés, que inspiren iniciativas, y que facilite mediante el acceso a computadores y programas de software y hardware, un mayor nivel de desarrollo en el sector del bambú y una situación de múltiple ganancia.

La cuarta etapa en el desarrollo de la industria de bambú en Anji, (ex. 2010 hasta el presente) es una etapa de transformación extremadamente difícil, sin embargo abre un espectro nuevo y muy amplio para el desarrollo del sector bambú. En Anji, el sector bambú han sufrido tantos cambios que ya no es como el que conocíamos anteriormente, en donde solo se tenía el manejo de los bosques de bambú y su procesamiento. Este nuevo sector integral del bambú necesitará de un periodo de tiempo comparativamente más largo para madurar, y al final, deberá estar integrado a otros tipos de industrias y de sectores.

A través de las etapas I - IV descritas en la Sección 3.5.2, se desarrollaron diferentes políticas y sistemas para satisfacer las necesidades y situaciones requeridas en las

diferentes etapas, pero siempre orientando y apoyando al sector bambú hacia la sostenibilidad. Una precondition de lo anterior fue la profunda investigación y comprensión de las necesidades reales de los distintos grupos de interés, y su entusiasmo y sentido de responsabilidad. El ambiente de una política sana y responsable siempre será más importante que el dinero.

En los diferentes países y regiones, los retos y problemas son distintos, por lo que también serán distintas las políticas y medidas adoptadas. Las metas deberán ser un beneficio balanceado para los grupos de interés, que todos ganen, que haya continua innovación técnica, y ampliación de la industria para satisfacer las demandas del mercado. Algo que se debe tener en cuenta es que los cultivadores y las empresas son los organismos principales del sector bambú y no debe haber interferencia en sus procesos de toma de decisiones y de administración del negocio. Un gobierno proactivo sólo debe proporcionar servicios y orientación, y debe conocer sus responsabilidades.

### 3.6. Desarrollo de competencias a nivel institucional y del personal, y participación múltiple

El sector bambú es un segmento complejo que cubre una alta gama de campos y diversos grupos de personas. La naturaleza multi-participativa del sector y el apoyo que recibe en varios aspectos, son las condiciones indispensables para su supervivencia. También es extremadamente importante que todos los grupos de interés sepan sobre el bambú y tengan conciencia de su significado para aliviar la pobreza, desarrollar la economía rural y proteger el medio ambiente. Sólo cuando se tenga una buena comprensión sobre la industria del bambú se podrá tomar parte activa en ella.

En consecuencia, generar conciencia es importante, y tanto ésta como la motivación, son la base del desarrollo de competencias en el personal y en las instituciones. El desarrollo de competencias se puede hacer de diferentes maneras, y además con varios tipos de entrenamiento; también se pueden organizar distintos institutos y grupos de expertos para proveer asesorías o mejoren los modelos de manejo.

#### 3.6.1. Generar conciencia

*Generar conciencia en distintos grupos de personas, el programa de capacitación internacional MOST.*

En primer lugar, es necesario definir el grupo objetivo para el programa de capacitación. Normalmente los grupos que se priorizaron fueron los cultivadores de bambú y los trabajadores de las fábricas. Sin embargo, la gran cantidad de experiencia práctica obtenida del programa, ha comprobado que las instituciones y los individuos claves deben ser capacitados antes, por ejemplo, los

funcionarios relevantes en los institutos gubernamentales, los inversionistas y los empresarios, los investigadores significativos y los expertos. Solamente cuando estos individuos claves tengan una comprensión clara sobre el sector bambú, podrán determinar si deben o no hacer que el bambú sea una opción, y la manera de hacerlo. Con el fin de desarrollar las competencias de estos individuos e instituciones claves, se debe preparar un programa diseñado acertadamente.

Desde 1997 (cuando se fundó INBAR) hasta el 2015, con el patrocinio del Ministerio de China de Ciencia y Tecnología (MOST), los autores Zhaohua & Wei organizaron 17 talleres de capacitación en este país, en alianza con el Centro Internacional de Capacitación de Cultivos Forestales (INFORTRACE), la Academia China de Silvicultura, el Centro de Servicios Científicos y Tecnológicos modernos de Zhejiang Lin'an, y el INBAR. Unos 595 participantes de 58 países se capacitaron en estos talleres. Como servicios de asesoría, los autores también condujeron 24 talleres en varios países y regiones a solicitud de los alumnos y de los aliados. Estos países incluyen Chile, Filipinas, Myanmar, Vietnam, Laos, Tailandia, India, Brasil, Colombia, Camerún, Ghana y Kenia en donde se capacitaron 430 participantes. La mayoría de los participantes eran altos funcionarios del gobierno, expertos y líderes empresariales.

El programa de capacitación en China incrementó notoriamente el conocimiento sobre el bambú y sobre su desarrollo industrial. Según la retroalimentación de los alumnos, algunos de ellos organizaron cursos de capacitación en sus países, fundaron Organizaciones No Gubernamentales (ONG) para el desarrollo del bambú, escribieron artículos o reportes técnicos y los publicaron; fundaron nuevas empresas procesadoras de bambú, etc., por lo que estas actividades han beneficiado a muchas más personas alrededor

del mundo. A continuación, se exponen dos ejemplos que demuestran el impacto del programa de capacitación.

ESTUDIO DE CASO: I: ROMUALDO L. SANTA ANA - ALUMNO DE LAS FILIPINAS. Romualdo Santa Ana de las Filipinas, participó en el programa de capacitación de MOST/INBAR en 1999 y luego volvió a tomar el mismo programa ocho veces entre 1999 y el 2015. Es miembro fundador de la Sociedad del Bambú de Filipinas, que se inició en 1997, y se registró en 1998 como Fundación Filipina del Bambú.

Romualdo organizó más de 30 talleres de capacitación en las Filipinas donde participaron más de 900 personas (Ver Santa Ana, 2015). Los participantes incluyeron funcionarios de instituciones gubernamentales, compañías privadas, organizaciones y ONGS, así como oficiales retirados de las fuerzas militares de Filipinas. A través de las capacitaciones logró que un coronel retirado desarrollara una siembra de 500 hectáreas de bambú. Romualdo introdujo muchas de las tecnologías y mejores prácticas aprendidas en los talleres a los que asistió en China y de otras capacitaciones que hizo sobre procesamiento primario y fabricación de muebles de bambú. También dictó talleres de capacitación sobre fabricación de muebles de bambú en otros países, incluidos Nepal, Nigeria y Perú.

**Lider de delegaciones para viajes de estudio a China.** Romualdo Sta. Ana organizó la visita de nueve delegaciones a China, en total 67 personas, quienes participaron en el programa de capacitación MOST/INBAR, y realizó viajes de estudio especiales sobre el bambú en los años 2004, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2013. En las delegaciones estuvieron presentes tres gobernadores, varios alcaldes, funcionarios del gobierno local, empresarios y científicos. Estas delegaciones a su regreso estimularon el desarrollo del

sector bambú en las Filipinas. A continuación, algunas de las anécdotas que cuenta Romualdo Sta. Ana:

1. Armando Mendiola Jr. Y Alfredo Rabena asistieron al Taller Internacional entre el 6-20 de septiembre de 2004. Armando Mendiola Jr. fabrica muebles enchapados en bambú que se exportan a otros países.
2. Buenafrido Berris, alcalde de la unidad local de gobierno Calauan, Laguna, Filipinas, después de la visita a China implementó proyectos sobre el bambú en Calauan, e instauró una fábrica para el procesamiento primario de bambú y para la fabricación de palitos chinos y pinchos para asados.
3. Proceso J. Alcalá, congresista, Cámara de Representantes, Filipinas, me pidió que realizara un taller de capacitación sobre la rehabilitación de las matas de bambú y establecimiento de viveros; y me invitó a manejar e implementar varios proyectos sobre bambú. Invitó al Profesor Zhu y al Prof. Wang Anguo para que visitaran sus proyectos de bambú en la provincia de Quezón. El Sr. Alcalá en su cargo de Secretario del Departamento de Agricultura ha incluido al bambú dentro de los proyectos de su departamento.
4. Edgardo C. Manda, Gerente de Laguna Lake Development Authority (LLDA), y Asistente de la Presidencia para la Región IV, Filipinas, me contrató como consultor para los proyectos de bambú que adoptó para la LLDA los cuales incluían capacitaciones y el manejo de viveros y plantaciones de bambú, con el fin de proteger el ambiente alrededor del lago, que es el de mayor tamaño en el país.



**Figura 3.86.** Experto chino entrenando a técnicos locales en Ghana. (Foto Zhu Zhaohua)

5. René E. Cristobal. Presidente/CEO, de Innovative Concrete Elements, Inc., Silang, Cavite, Filipinas organizó conmigo una compañía llamada Bambusapinas, Inc., la cual está construyendo un proyecto modelo sobre el bambú en la Provincia de La Unión en la parte norte del país. Este proyecto incluirá viveros y plantaciones, y un centro de capacitación y procesamiento que contendrá procesos primarios, fabricación de muebles, procesamiento de brotes de bambú, y productos de laminados de bambú.
6. Abigail Chon, de Calauan, Laguna, Filipinas, logró un alto grado de aprendizaje con las conferencias y presentaciones, y con las visitas de campo, especialmente en aspectos como el desarrollo del bambú en China, la total utilización de la materia prima y la cadena de valor.
7. El Sr. Bituin y su familia son fabricantes de muebles en bambú sólidos o enchapados, los cuales se exportan principalmente a los EEUU, Europa y el Medio Oriente.
8. Los señores Calleja, Lagarto, Cruz y Badana de Iloilo, adquirieron maquinaria China para el procesamiento del bambú y establecieron una fábrica que



**Figura 3.87.** Señor Rómulo Santana visitando China (Foto Zhu Zhaohua)

incluye planta de procesamiento primario, y elaboración de pinchos para asados, palitos chinos, palitos de dietnes, y pisos de bambú.

9. La señorita Soriano, dueña de una propiedad de 20 hectáreas cerca de la Laguna de Bay, trabajó conmigo y estableció un gran vivero y plantaciones para apoyar el programa del bambú del LLDA.

**Consultorías para el gobierno, el sector privado y otros países.** Romualdo Sta Ana llevó a cabo distintas consultorías para organizaciones/países:

1. Ayudo al Gobierno Provincial de Tarlac en la elaboración de un estudio sobre el recurso bambú. También dictó varias capacitaciones sobre rehabilitación de los bosques de bambú, su cosecha y manejo, y realizó capacitaciones sobre establecimiento y manejo de viveros y de plantas de procesamiento primario.
2. Fue consultor de Laguna Lake Development Authority para continuar el proyecto iniciado por el Sr. Edgardo Manda para el control de erosión y contaminación de Laguna Lake.

3. El Departamento de Comercio e Industria de las Filipinas (DCI) lo invitó a muchos de sus foros en donde llevó a cabo presentaciones sobre el bambú para la protección del medio ambiente y como mejoramiento de la calidad de vida. Su sueño era convertir a Filipinas en el segundo país exportador de productos de bambú después de China. El DCI adoptó esta meta e implementó muchos programas junto con otras organizaciones gubernamentales y con el sector privado. El secretario del Departamento de Comercio e Industria asignó 800 millones de pesos Filipinos para construir 700 infraestructuras para el Servicio Común a lo largo del país. El dinero recolectado está destinado principalmente a la compra de maquinaria y equipos que el DCI donará a las unidades del gobierno local. Esto justificará el programa del gobierno

que requiere que el 25% de los pupitres escolares sean fabricado de bambú (el valor requerido para pupitres por el Departamento de Educación en Filipinas es de 1 billón de pesos Filipinos).

4. La Fundación MFI Inc es propietaria de 63 hectáreas en Jalajala, provincia de Rizal, donde funciona una escuela rural. Romualdo Sta Ana dictó varias sesiones de capacitación sobre la rehabilitación de las matas de bambú y el establecimiento de viveros, a los cuales asistieron participantes desde todos los lugares de Filipinas, incluido personal militar retirado, empleados del gobierno propietarios de tierra, campesinos y estudiantes de las escuelas rurales. También ayudó a que la escuela estableciera un vivero de bambú y sembrara *Dendrocalamus asper* en esta propiedad.



**Figura 3.88.** Granja de peces en la mar rodeada por bambú en Filipinas (Zhu Zhaohua)

5. Se desempeñó como consultor de la compañía Planters Products Inc. (PPI). Su trabajo incluía dictar capacitaciones para el establecimiento de viveros de bambú y para el manejo de las áreas donde la empresa compra las varas de bambú, mejorando el diseño de los productos palillos chinos y pinchos para asados, y capacitando a los supervisores y trabajadores.
6. Actuó como consultor para el proyecto de desarrollo del bambú liderado por el Club Rotario de Makati San Lorenzo, Filipinas para ayudar a los indígenas que habitan en las Montañas de la Sierra Madre.
7. Fue consultor a corto plazo de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (ITTO) en el proyecto Perú Bambú.

#### Publicaciones y Materiales de Capacitación:

Romualdo Sta. Ana preparó manuales en inglés, y bilingües para los talleres que dictó. Los manuales utilizados en Filipinas se imprimieron en inglés y en Tagalog, dialecto de este país, y contienen numerosas imágenes. El manual se diseñó a dos columnas, una en inglés y la otra en Tagalog. Cuando realizaba capacitaciones en otros países, normalmente enviaba con anticipación los manuales a dos columnas, con la versión en inglés en una columna y la otra columna en blanco con el fin de que lo tradujeran al español, por ejemplo, para el taller de Perú, o al Nepalés cuando dictó la capacitación en Nepal.

ESTUDIO DE CASO 2. IMPACTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN MOST/INBAR SOBRE EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE BAMBÚ EN VIETNAM. Desde cuando se fundó el INBAR, ha habido 20 participantes de Vietnam en los programas de capacitación de MOST/INBAR, la mayoría de ellos provenientes de universidades o institutos de

investigación. En 1999, Vietnam se convirtió en país miembro del INBAR, y el Ministerio de Agricultura y las principales provincias donde se cultivaba el bambú empezaron a otorgar gran importancia al desarrollo del bambú. Con el apoyo de organizaciones internacionales como Prosperity Initiative (PI) (organización internacional del Reino Unido; ver PI,2010), OXFAM, WINROK International (organización de los Estados Unidos, con enfoque en temas sociales, de agricultura y medio ambiente), SNV (organización Holandesa de desarrollo), GRET (organización no gubernamental Francesa), y USAID (Agencia de los Estados Unidos para Desarrollo Internacional), Vietnam envió a China siete delegaciones, más de 140 personas entre 2006 y 2011, para estudiar las experiencias del desarrollo industrial del bambú. La composición de estas delegaciones eran muy representativa, pues usualmente en cada grupo había miembros del gobierno, técnicos, empresarios líderes, y funcionarios de organizaciones internacionales. Por ejemplo, en 2007, una delegación conformada por 38 personas de Vietnam visitó China: incluía 8 directores generales de Departamentos de Silvicultura de 4 de las principales provincias productoras de bambú, 10 alcaldes distritales, 4 funcionarios de organizaciones internacionales, 8 empresarios y 8 científicos.

En 2010, una delegación de 32 personas, liderada por el Vice Ministro de Agricultura, visitó China para un estudio sobre el bambú. El grupo fue patrocinado por Winrock International. Luego de este acontecimiento, el gobierno vietnamita tomó plena conciencia sobre la importancia de las políticas para el desarrollo de la industria del bambú. El mismo año, el Ministerio de Agricultura envió una delegación especial a China para llevar a cabo una visita de estudio sobre las políticas del bambú en este país. La delegación había hecho un estudio



Figura 3.89. Hotel hecho en bambú en la playa, al lado del mar en Filipinas (Zhu Zhaohua)

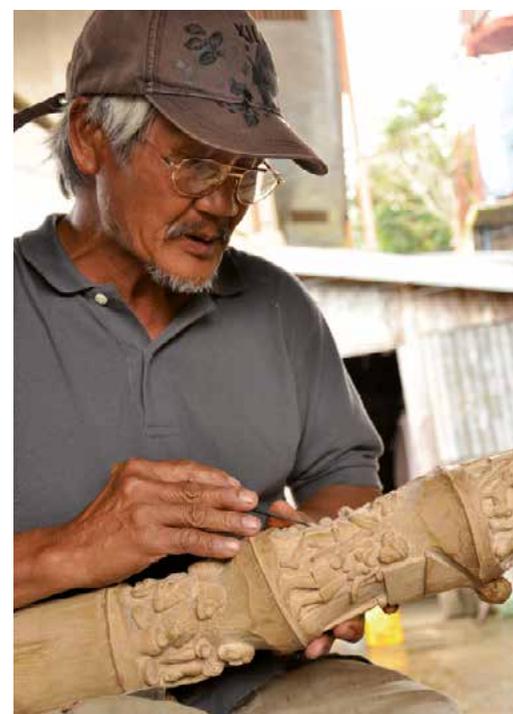


Figura 3.90. Grabado sobre un culmo de *Bambusa blumeana*.

sistemático de las políticas Chinas para el desarrollo industrial del bambú, y realizó un taller para discutir sobre dichas directrices y la manera de adaptarlas a Vietnam. El grupo también propuso un plan a 5 años para el desarrollo industrial del bambú y el ratán en Vietnam. (Zhu Zhaohua, 2010 a.b.)

Las visitas de estudio mencionadas arriba jugaron un papel esencial en el fortalecimiento de la confianza entre los funcionarios del gobierno de los niveles más altos y de los niveles de base, así como entre los empresarios, para el desarrollo industrial del bambú, y al mismo tiempo se facilitó la toma de decisiones. En octubre de 2010, el Ministerio de Agricultura de Vietnam organizó un congreso nacional sobre Políticas para el Desarrollo de la Industria del bambú. En el congreso se redactó el documento “Decisión sobre Políticas que Promueven el Sector del Bambú y del Ratán”, el cual fue presentado al Primer Ministro.

Esa serie de actividades, viajes de estudio a China y consultoría de expertos Chinos, jugaron un papel activo para la promoción del sector bambú en Vietnam. Ya para 2010 Vietnam había desarrollado 100,000 hectáreas de nuevas plantaciones de bambú; el valor anual de producción de bambú alcanzó los 250 millones de dólares; la producción anual de materia prima alcanzó los 5.5 mil millones de culmos y la producción de brotes llegó a las 140,000 toneladas. De acuerdo con las estadísticas de la Asociación de Maquinaria para Bambú y Madera de Anjí, Vietnam había importado más de 100 líneas de producción entre el 2000 y el 2012. Actualmente, Vietnam produce una serie de productos del bambú tales como artesanías finas, muebles, tableros ingenieriles, pisos, materiales prensados de bambú, distintos tipos de esteras, palillos (palillos chinos, mondadientes, pinchos para asados, palitos de incienso, etc.), brotes fermentados y secos, etc. Por lo tanto, Vietnam se ha convertido en uno de los países que ha desarrollado de manera comparativa y a gran escala la industria del bambú y se estima que este sector quizás ocupe el tercer lugar en el mundo, después de China e India.



**Figura 3.91-93.** Casa de la ex primera dama de Filipinas, Imelda Marcos, en Negros, donde la decoración interior y todos los muebles son de bambú (Zhu Zhaohua).

LA COMPOSICIÓN DE LAS DELEGACIONES QUE ASISTEN A LOS PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN MOST/INBAR AFECTAN DE MANERA DIRECTA LOS RESULTADOS DE LA CAPACITACIÓN. Las experiencias relacionadas con las capacitaciones internacionales entre 1999 y 2015 indican que la composición de las delegaciones de un país o de una región, impactan positivamente el compromiso y las futuras acciones sobre el desarrollo del

bambú en cada país o región participante. Cuando las delegaciones solamente están compuestas por técnicos e investigadores, pero no asisten quienes formulan las políticas o los empresarios, los impactos se pueden limitar a talleres y a publicaciones donde se presentan las experiencias de China y se formulan nuevos proyectos de investigación sobre el bambú. Sin embargo, si en la delegación se cuenta con la asistencia de

los formuladores de políticas, empresarios y científicos, la que sería una composición ideal, y sería aún más ideal si funcionarios de organizaciones internacionales también se incluyeran, ya que se garantiza la toma de acciones reales para el desarrollo del sector bambú una vez retornen a su país. Algunos grupos inclusive realizan planes de acción para sus países durante el programa de capacitación y sostienen reuniones especiales con expertos y con los organizadores del taller, con el fin de discutir sobre este y futuros planes.

**CONCLUSIÓN:** Los dos estudios de casos anteriores demuestran que es importante construir capacidades en los funcionarios del go-

bierno, en los empresarios y científicos. Sólo cuando estas personas tomen conciencia sobre la importancia y la manera apropiada para desarrollar la industria del bambú en sus países o regiones, van a poder proporcionar un ambiente favorable para que este sector se desarrolle.

La construcción de competencias o la capacitación dirigida a quienes toman las decisiones y a los empresarios debe ser muy flexible y efectiva. La forma podría ser, por ejemplo, foros de alto nivel, seminarios internacionales, talleres de corto plazo, viajes de campo a lugares pilotos exitosos dentro y fuera del país, conferencias o consultorías realizadas por reconocidos expertos nacionales o extranjeros, etc.



**Figura 3.94.** Delegación del gobierno de Vietnam durante su visita a Lin'an, Provincia Zhejiang, China (Foto Zhu Zhaohua)

*Estudio de caso 3. Generar conciencia en los cultivadores del bambú y en las comunidades de Lin'an y de Anji.*

La capacitación para los cultivadores de bambú y las comunidades se debe combinar con las prácticas de producción, tales como rehabilitación de bosques naturales de bajo rendimiento, desarrollo de plantaciones, construcción de sitios demostrativos y establecimiento de fábricas en las fincas, etc. Sin embargo, es importante que la generación de conciencia y las actividades de capacitación se realicen antes de implementar las prácticas para mejorar la producción. Los casos tanto en Lin'an como en Anji han indicado que la visión y la motivación de los cultivadores de bambú y de las comunidades locales fueron la parte más importante para lograr los objetivos en cada etapa de desarrollo del sector, puesto que ellos eran los beneficiarios finales de su desarrollo. Diversos métodos de capacitación se utilizaron para los cultivadores y las comunidades.

- **Curso de Capacitación.** En los primeros 5 años de desarrollo de la industria de brotes de bambú en Lin'an, los cursos de capacitación sobre la tecnología del bambú capacitaron a más de 5000 cultivadores anualmente.
- **Hogares de demostración:** La capacitación técnica se suministró por primera vez a una serie de hogares de demostración, y luego estos hogares capacitaron a los otros cultivadores.
- **Construcción de sitios demostrativos.** Se invitó a los agricultores y a los miembros de la comunidad a participar en las actividades de manejo en el sitio demostrativo, con el fin de recibir capacitación en sitio de las tecnologías pertinentes.
- **Boletines sobre producción industrial de brotes de bambú:** Los boletines po-

pularizan el conocimiento sobre el manejo científico de las plantaciones de bambú, y proporcionan información sobre mercados y casos exitosos; estos permiten a un amplio rango de comunidades locales adquirir conocimiento y motivarse a participar en el desarrollo industrial del bambú.

- **Comunicaciones a través de los medios:** la radio local, la TV y los periódicos se utilizaron para promocionar la industria de brotes de bambú.
- **Generación de conciencia en la gente local:** organizar actividades grupales y permitir que se den oportunidades para una participación igualitaria, son métodos efectivos para generar conciencia.

### **3.6.2. Asociaciones de grupos de interés**

*Vincular a las empresas, a las comunidades y a quienes formulan las políticas*

El desarrollo del sector bambú en un país o región no se puede llevar a cabo a través de esfuerzos individuales únicamente, sino a través de la multi-participación. Los distintos grupos de interés del sector del bambú se deben organizar, establecer alianzas, compartir información, apoyarse los unos a los otros, e inclusive conformar una asociación con los mismos intereses. Este tipo de organizaciones ya existe en algunos de los países y regiones que desean desarrollar su sector bambú, tales como las asociaciones de bambú, fundaciones, academias, sociedades etc. Estas organizaciones no gubernamentales están jugando un papel importante en el desarrollo del sector bambú a través de conectar y vincular a los grupos de interés.

*Organizaciones No-Gubernamentales y su relación con el desarrollo del bambú en China*

En China existen varias organizaciones no gubernamentales: a nivel nacional está la Asociación de Industriales del Bambú de China y la Sociedad del Bambú, sede de la Sociedad Forestal China. La Asociación de Industriales del Bambú de China es responsable de proponer el plan y las políticas para el desarrollo industrial al gobierno de China y de organizar los Festivales Culturales de Bambú en China cada dos años. La sede de la Sociedad del Bambú organiza seminarios académicos periódicamente para presentar e intercambiar resultados de las investigaciones. La Sociedad actualmente posee más de 400 miembros, que viven en distintas partes de China y trabajan en diferentes institutos de desarrollo, universidades y empresas. La sociedad también publica su propia revista: "Revista de Investigación en Bambú" (*Journal of Bamboo Research*).

También existen asociaciones a nivel industrial y asociaciones académicas a nivel provincial y del condado. Cuando son asociaciones a nivel del condado son más activas, y sus servicios pueden ser mucho más específicos y directos que los de las asociaciones a niveles más altos. Por ejemplo, la Asociación de industriales del Bambú de Anji presta los servicios para el cultivo del bambú, para su procesamiento y venta en todo el país, y asesora al gobierno local sobre estrategias y formulación de políticas de acuerdo con las necesidades y sugerencias de sus miembros. Además de estas Asociación, también se crean asociaciones de profesionales de acuerdo a sus necesidades, como por ejemplo la Sociedad de Productores de Maquinaria para Bambú y Madera de Anji, la cual se estableció con el esfuerzo conjunto de los fabricantes de estas maquinarias, y la Cámara de Comercio de Anji para las Esteras de Bambú, fundada por 120 pro-

ductores de estereras en Agosto del 2011. Los fines de estas sociedades profesionales consisten en crear reglamentos, ayudarse entre sí para mejorar las tecnologías, compartir la información sobre mercados, tecnología y coordinar las actividades de ventas y mercadeo para evitar una competencia caótica. A continuación se realiza una detallada presentación de la Sociedad de Industriales del bambú de Lin'an.

*Estudio de caso 4: Sociedad de Industriales del Bambú de Lin'an*

Esta Sociedad de Industriales del Bambú de Lin'an fue fundada en 1985 por varias empresas procesadoras de brotes de bambú, de hogares de demostración de plantaciones de bambú, por expertos en bambú, investigadores y técnicos, y por algunos funcionarios gubernamentales retirados que tenían una buena comprensión del sector del bambú en Lin'an. Desde su fundación, la asociación ha realizado las siguientes actividades:

INVESTIGACIÓN E INVENTARIO DE LAS ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DEL BAMBÚ EN LINÁN Y FORMULACIÓN DE POLÍTICAS. De acuerdo con las necesidades y las situaciones en cada una de las distintas etapas de desarrollo del sector bambú, esta Sociedad ha estado organizando a sus miembros para que realicen investigaciones y estudios, y con base en estos resultados, le han propuesto al gobierno una planeación y unas políticas. Desde 1985 hasta el 2005, la asociación presentó más de 30 propuestas al gobierno provincial, las cuales fueron aceptadas por el gobierno. El gobierno fijó la meta principal de que "El bambú se convierta en un polo de desarrollo industrial y facilite que la economía local logre duplicarse". La primera decisión relacionada con el desarrollo de plantaciones nuevas de bambú para producción de brotes fue establecer 670 hectáreas en 10 años.

Cuando la producción de brotes de bambú le trajo grandes beneficios económicos a la gente rural de Lin'an, se empezó a sembrar bambú en todas partes sin tener en cuenta las condiciones del sitio y el manejo científico. Por ejemplo, plantar áreas muy extensas con monocultivos son una grave amenaza al desarrollo sostenible del sector bambú. En esta ocasión, la Sociedad propuso "Un desarrollo profundo del recurso bambú e impulsar el desarrollo sostenible de dicha industria". Así pues, se recomendaron medidas adaptativas de acuerdo con las características de los tres tipos de bosques de bambú:

- Ampliar las áreas de los bosques de bambú Moso de manera adecuada para fines tanto de brotes como de culmos.
- Limitar la expansión de las áreas de *Phyllostachys violascens* (= *Ph. praecox*) y *Ph. vivax*, pero promover la producción unitaria y aplicar control de calidad;
- Para los rodales naturales de *Phyllostachys nuda*, cuyos brotes son aptos para producir brotes de bambú secos y en conserva, rehabilitar y cultivar los bosques, y mejorar su capacidad de regeneración y la calidad de los brotes.

El gobierno local aplicó estas medidas de acuerdo con la asesoría de la Sociedad y se sostuvieron reuniones especiales con relevantes departamentos del gobierno, con empresarios y con las comunidades, para discutir los problemas en la implementación de estas medidas.

DESARROLLO DE ALIANZAS Y DE TRABAJO EN REDES PROPORCIONA UN SERVICIO COMPLETO AL SECTOR BAMBÚ. Los miembros investigadores de la Sociedad de Industriales del Bambú de Linán han realizado pesquisas sobre tecnologías prácticas para el desarrollo

del bambú, y también han asumido la responsabilidad de realizar la transferencia de estas tecnologías. Como resultado de este trabajo, una serie de tecnologías prácticas han incrementado significativamente la productividad de los brotes de bambú. Por ejemplo, la "Tecnología para la emisión temprana de brotes de *Ph. violascens* (= *Ph. praecox*)" logró que los brotes de primavera emergieran tres meses antes y como resultado, los brotes de bambú fuera de temporada aumentaran 10 veces su valor; el registro más alto de producción de brotes frescos fuera de temporada fue de 57 toneladas/ha. La asociación también editó manuales sobre tecnologías locales, y documentos normativos tales como "Normas Técnicas para el cultivo de los bosques de bambú como productores de brotes" y "Guías Técnicas para el cultivo de brotes de bambú sin contaminantes en Lin'an". Se organizaron e implementaron 11 proyectos para la transferencia de tecnología en el periodo comprendido entre 1985 y el 2005. Los resultados de estos proyectos fueron reconocidos y premiados por el Ministerio de Silvicultura de China, el Gobierno Provincial de Zhejiang, y el Gobierno de Hangzhou.

La Asociación también proporciona apoyo a proyectos claves del gobierno de Lin'an, tales como la construcción de 670 hectáreas de Sitio Demostrativo para el cultivo de *Ph. violascens* (= *Ph. praecox*) y *Ph. vivax*; la construcción de 2000 ha de sitio demostrativo para Bosques de bambú Moso con fines tanto de brotes como de culmos, y la construcción de 6,700 ha de Sitio Demostrativo para el manejo forestal de *Phyllostachys nuda* para la producción de brotes secos.

La Sociedad de Industriales del Bambú de Linán también presta servicios para capacitar personal y desarrollar competencias. Se realizaron consultorías, capacitaciones y se brindó asesoría técnica a los cultivadores del bambú, a las empresas, a los trabajadores y al personal de ventas. Entre 1990 y 1995,

la Sociedad había organizado 85 conferencias y distribuido 30,000 posters dirigidos a distintos tipos de grupos de interés. Durante este periodo se publicaron 125 ediciones de "Boletines del Bambú", y también se produjeron y distribuyeron manuales técnicos y programas de televisión. En las comunidades rurales se realizaron cursos de capacitación, y unas 15,000 personas asistieron a ellos. Se organizaron grupos de técnicos y de expertos para proporcionar demostraciones por fuera de los sitios demostrativos y para dar instrucciones en los hogares demostrativos locales. Investigadores de importantes institutos y universidades fueron también invitados a Lin'an para que asistieran a actividades de intercambio, de manera que la Sociedad de Industriales del Bambú de Linán se ha mantenido al tanto de los últimos desarrollos del sector bambú.

AMPLIACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS. De acuerdo con la segunda etapa de la nueva estrategia de desarrollo, el gobierno local no sólo necesitaba priorizar la producción de materia prima, sino también realizar grandes esfuerzos para la apertura de nuevos mercados. Con el fin de ampliar la cadena de valor del sector del bambú, la Sociedad de Industriales del Bambú de Linán comenzó a prestar servicios a las empresas procesadoras, con el fin de mejorar la cadena de suministros. Esta comenzó basándose en la estrategia de "desarrollar primero la materia prima, y luego promover las ventas en el mercado, enfocando los mayores esfuerzos en el sector transformador". En 2003 y 2004, la Sociedad ayudó a Kangxin Food Co. Ltd., una empresa procesadora de brotes de bambú, para realizar contratos con 10,000 hogares demostrativos productores de brotes, lo que solucionó el suministro de materia prima a la compañía, pero al mismo tiempo, facilitó la formación del nuevo modelo de desarrollo "compañía + procesamiento + comunidad". (Wang Anguo, 2005)

A partir de lo anterior se puede indicar que la Sociedad de Industriales del Bambú de Linán ha jugado un papel importante en catalizar la cooperación entre el gobierno, las empresas y las comunidades rurales, así como en el desarrollo de competencias.

#### Estudio de caso 5: Presentación de la Sociedad Colombiana del Bambú

La Sociedad Colombiana del Bambú (SCB) es la primera organización no gubernamental relacionada con el Bambú en América Latina. Fue fundada por 65 miembros, incluidos expertos nacionales e internacionales, ingenieros, empresarios, artesanos y agricultores. Realiza actividades anuales periódicas y de manera permanente, participa en consultorías, investigaciones, desarrollo de productos, manejo de guaduales, asesorías para el gobierno y para los programas de cooperación internacional. Las actividades de la SCB han desempeñado un importante papel en el desarrollo del sector bambú en Colombia y en América Latina. Varios de los expertos de la SCB han colaborado y publicado artículos que han tenido un impacto profundo en la investigación del bambú nativo *Guadua angustifolia* Kunth a nivel mundial. La siguiente es una introducción a la Sociedad Colombiana del Bambú, escrita por Ximena Londoño, su presidente.

HISTORIA: La Sociedad Colombiana del Bambú es una organización no gubernamental, fundada el 12 de diciembre de 1998 en el municipio de Montenegro, Quindío, Colombia con el objetivo de transmitir conocimiento sobre el bambú nativo *Guadua angustifolia* Kunth a académicos, agricultores, al gobierno y a los comerciantes tanto a nivel regional como nacional, y generar alianzas entre estos diversos grupos. Su sede es la ciudad de Armenia y cuenta con 70 miembros nacionales y extranjeros, de diferentes



**Figura 3.95.** Miembros de la Sociedad Colombiana del Bambú (Ximena Londoño)

sectores relacionados con el bambú: investigadores, ingenieros, arquitectos, industriales, artesanos, agricultores, artistas y tecnólogos.

**OBJETIVOS.** Su objetivo es reunir a los miembros interesados en el sector de la guadua bambú junto con universidades, corporaciones autónomas regionales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con el fin de promover la siembra, el estudio, la preservación, transformación e industrialización de la guadua bambú, y lograr que esta planta se convierta en un recurso importante para la conservación del medio ambiente, para promover la economía regional y nacional, y para generar beneficios en diferentes aspectos. Otros objetivos de la SCB son promover y llevar a cabo proyectos sociales, desarrollar planes de promoción social, y proporcionar capacitaciones en general para la gente interesada, haciendo énfasis en las personas menos privilegiadas; promover un centro de investigación del bambú, organizar eventos y publicar información que con-

tribuya a difundir e incrementar los conocimientos sobre la guadua bambú.

**LOGROS.** Durante sus más de 20 años de existencia, la SCB ha contribuido de manera importante a la transformación de la Guadua en Colombia, y ha realizado grandes aportes a los esfuerzos de investigación, industrialización, estandarización y fomento de la especie *Guadua angustifolia* Kunth, considerada la madera del futuro, tanto a nivel nacional como mundial.

Uno de los logros más importantes de la SCB fue hacer que Colombia fuera admitida en la Organización Internacional de Bambú y Ratán - INBAR en 1999, durante el gobierno del presidente Andrés Pastrana.

Durante la reconstrucción del eje cafetero (1999-2001), después del terremoto de 1999, se implementaron cuatro (4) proyectos de vivienda de interés social, entregando viviendas construidas en guadua a mujeres en situación de pobreza afectadas por el terremoto. Los diseños de las viviendas fueron

realizados por sus miembros y se dictaron varios talleres de capacitación sobre construcción sismo resistentes con guadua.

La Sociedad Colombiana del Bambú ha apoyado la realización de tesis a estudiantes de diversas universidades del país con el fin de estimular la investigación en el área de la guadua.

También ha liderado y llevado a cabo varios proyectos de investigación con la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad Nacional de Colombia, el Imperial College of London, y con centros de investigación tales como Cenicafé y el Centro de Investigación de Energía de los Países Bajos.

A continuación, algunas de las investigaciones que la SCB ha apoyado:

- Cuantificación del efecto de sumidero de carbono por la *Guadua angustifolia* Kunth. Este estudio encontró que la especie tiene el potencial de fijar 33.2 toneladas de equivalentes de CO<sub>2</sub> por año con siembras nuevas.
- Caracterización anatómica del culmo de *Guadua angustifolia* Kunth. Este estudio arrojó que la composición de tejidos de la guadua es 40% fibra, 51% parénquima, y 9% tejido conductivo.
- Análisis molecular con AFLP's de *Guadua angustifolia* en Colombia, con énfasis en el Eje Cafetero. Este estudio indica que la variabilidad natural y la diversidad genética de esta especie en el Eje Cafetero de Colombia no es significativa y que las diferencias responden principalmente a la calidad del sitio.
- Selección, genotipificación y multiplicación de 9 materiales superiores de *Guadua angustifolia* con fines agroindustriales en el Eje Cafetero de Colombia. Este estudio evaluó la diversidad genética de la especie, describió la estructura poblacional en varios guaduales naturales, identificó y estableció una genotipificación para los nueve clones superiores, y propuso un modelo para la selección de clones superiores de *G. angustifolia* para fines de construcción, fabricación de muebles, artesanías y pre-industrialización.
- Validación de la *Guadua angustifolia* como elemento estructural para el diseño, por el método de los esfuerzos admisibles. Este estudio busca incentivar el uso de guadua rolliza de calidad, ofreciendo herramientas de diseño a los ingenieros y exigiendo un protocolo de calidad de la materia prima al constructor.
- Resistencia a la compresión paralela a la fibra de la *Guadua angustifolia* y determinación del módulo de elasticidad. Este estudio indica que la fuerza de compresión paralela a la fibra es de 56 MPa en esta especie, y el promedio del módulo de elasticidad es de 17859 MPa.
- Pellets torrefactados de bambú de biomasa sostenible proveniente de Colombia. Este estudio indica que la Guadua bambú posee potencial como fuente sostenible de energía generando 20 MJ/kg, y también como combustible sólido. Se comporta de manera similar a otras fuentes tradicionales de biomasa; su alto contenido alcalino es desfavorable, pero se puede resolver con un pretratamiento adicional.
- “Flora y fauna asociada a los guaduales. Este estudio reporta 115 pájaros y 116 plantas asociadas a los guaduales de la región del Eje Cafetero.
- *Catálogo de las Plantas de Colombia: Poaceae: Bambusoideae.* En este catálogo se listan 114 especies de bambúes en Colombia.

La SCB ha desarrollado una sólida red sobre el bambú-guadua con sus miembros y con otras organizaciones latinoamericanas. La Sociedad provee información permanente sobre eventos relacionados con guadua-bambú, productos e investigaciones, a través de nuestras comunicaciones en línea. Hemos firmado alianzas con otras asociaciones internacionales del bambú como las de Perú, Ecuador y México.

A nivel internacional la Sociedad Colombiana del Bambú ha participado en talleres internacionales y en los Congresos Mundiales del Bambú. Al interior del país ha organizado y apoyado varios talleres, y ha organizado seminarios nacionales e internacionales sobre arquitectura, ingeniería, botánica, silvicultura y normalización de la guadua.

Por más de 10 años la Sociedad Colombiana del Bambú ha promovido el taller de capacitación internacional sobre el desarrollo sostenible de la industria del bambú organizado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (MOST), el INBAR, y el Centro de Servicios de Tecnología y Ciencias Forestales Modernas de Lin'an, al que han asistido más de 20 participantes Colombianos.

Desde el 2003 la SCB preside el Comité Colombiano para la Normalización del Bambú – Guadua No. 178, dirigido por ICONTEC (Instituto Colombiano de Normalización y Certificación), donde se apoyan los procesos de normalización, se proveen herramientas claves para el momento de mercadear los productos, y se define un lenguaje claro, objetivo y técnico, con el fin de mejorar la calidad de los procesos y de los productos. Hasta ahora, se han elaborado 19 normas y guías técnicas colombianas. Desde 2015 el Comité Técnico 178 ha participado como miembro participativo, con voz y voto, del Comité ISO/TC 165 / WG 12 “Uso estructural del bambú” y del Comité ISO/TC 196 “Bambú y Ratán”.

El trabajo de nuestros socios expertos en el campo de la construcción con bambú es muy amplio y variado. La experiencia de todos ellos ha aportado al conocimiento sobre el comportamiento de la guadua bambú como elemento estructural, a su validación y estandarización. En 2009, la SCB con el liderazgo del Simón Vélez, elaboró el código colombiano para el uso estructural de la guadua en construcción, lo que permitió la inclusión del Capítulo G12 en el código colombiano de la construcción (NSR2010). Este a sido un tema importante porque desde que el código fue aprobado ha sido posible construir viviendas de uno o dos pisos utilizando la guadua como elemento estructural. Este el primer código de construcción para la guadua en América Latina y ha servido de modelo para otros países como Ecuador y Perú.

La SCB es miembro permanente del Consejo Consultivo Nacional de la Cadena de la Guadua, de la Mesa Sectorial de la Guadua y de la Federación Nacional del Bambú y la Guadua, contribuyendo de esta manera a integrar a los actores involucrados con este recurso y a desarrollar de una manera integral la guadua en nuestra región y país.

Cumpliendo con nuestro objetivo de publicar documentos que aporten a la difusión e incremento de conocimiento sobre la guadua bambú, hemos creado el boletín “El Renuevo”, y las páginas web: [www.sociedadcolombianadelbambu.org](http://www.sociedadcolombianadelbambu.org), o, [www.bambu-guadua.org](http://www.bambu-guadua.org), y publicado el libro “Bambús Exóticos de Colombia”, además de un manual sobre la manera de seleccionar los clones superiores. Adicionalmente, hemos invitado a expertos nacionales e internacionales para que compartan su conocimiento con los miembros de nuestra sociedad, como por ejemplo, al Profesor Zhu Zhaohua de la China, Jorge Morán del Ecuador, Lynn Clark de los Estados Unidos, Josefina Takahashi del Perú, y diversos expertos colombianos como



Figura 3.96. Puente en bambú (Colombia) (Zhu Zhaohua)

Simón Vélez, Eduardo Trujillo, Lina Osorio, David Trujillo y Luis F. Lopez.

En 2007, la Sociedad Colombiana del Bambú, fue operadora y fundadora de la unidad de manejo “Núcleo Forestal de Guadua La Esmeralda - NGLÉ”, conformado por 9 fincas, y con un área total de 11 hectáreas en guadua bambú. Los principales objetivos para consolidar el Núcleo fueron:

- Integrar las áreas de guaduales con distintos dueños bajo una sola figura;
- Organizar y mejorar la calidad de las plantaciones de guadua;
- Garantizar una mejor calidad y un mejor precio para la materia prima;
- Garantizar la protección de los recursos hídricos y de la biodiversidad;

- Generar empleo;
- Proporcionar apoyo y dar incentivos a los procesos de investigación; y
- Fortalecer las organizaciones sociales y empresariales existentes en la región.

Con este esquema organizacional, los Núcleos de guaduales aseguran la sostenibilidad del recurso, realizan manejo ecológico amistoso con el medio ambiente, y se logra una mayor rentabilidad para los propietarios.

La Sociedad Colombiana del Bambú está convencida que es posible tener un mejor planeta promoviendo el bambú, y es por esto que nuestro vicepresidente Simón Vélez, recibió el premio Príncipe Clauss, otorgado por el gobierno Holandés, el cual resalta a las personas cuyas acciones culturales han ejercido un impacto positivo en sus sociedades.



**Figura 3.97.** Estación de peaje construida con guadua sobre la autopista del Café en Colombia (Zhu Zhaohua).

### 3.6.3. Desarrollar un modelo de cooperación entre los grupos de interés para lograr el esquema de múltiple ganancia

*Alianza armoniosa entre los grupos de interés*

Una de las condiciones básicas para la sostenibilidad de una empresa es el suministro estable, suficiente y cualificado de la materia prima, mientras que para los productores de bambú una condición prioritaria sería un mercado constante y rentable. ¿Cómo establecer una alianza gana-gana entre los procesadores y los productores, en lugar de mantener sólo una relación sencilla entre comprador y vendedor?. Este asunto es importante para no afectar la sostenibilidad del sector bambú, y muchos de los países pro-

ductores han empezado a ponerle atención con el fin de lograr relaciones armoniosas entre los diferentes grupos de interés. En China existen distintos tipos de alianzas: una de ellas es la colaboración entre las cooperativas donde hay accionistas formados por los hogares profesionales, y esta cooperación entre los mismos agricultores fue capaz de hacer frente a la deficiencia en el manejo de los bosques de bambú, generada por escases de mano de obra rural o por el envejecimiento de la misma, y por un manejo a pequeña escala. Los miembros de los hogares poseen acciones conjuntas con sus bosques de bambú, por lo que estos fueron manejados por hogares con experiencia, habilidad e interés. A través de esta colaboración, el manejo de los bosques de bambú se pudo escalar, al mismo tiempo se incrementó la eficiencia y se pudo liberar mano de obra para vincularla a otros negocios. Otro tipo de cooperación



**Figura 3.98.** Fábrica para el procesamiento de brotes de bambú (Zhu Zhaohua)

es la alianza entre compañías y hogares campesinos. A continuación presentamos los casos de Zhejiang Lin'an (Hangzhou), Kangxin Food Co. Ltd., y Sichuan Qingshen Yun Hua Bamboo Culture Travel Ltd.

*Caso de Estudio 6: Kangxin Food Co. Ltd. - Compañía + fábricas de productos semi terminados + hogares campesinos + producción básica de materia prima*

La compañía de alimentos Kangxin Co. Ltd. se fundó en enero de 1999, como empresa de riesgo compartido entre China y Japón, y su principal producto eran brotes de bambú hervidos y procesados. En 2005, la capacidad de procesamiento de Kangxin Co. alcanzó las 23,000 toneladas, el 90% de sus productos se exportaban a Japón, Sur de Asia, Europa y América, y las ventas anuales superaban los 200 millones de CNY. En

2005, la compañía tenía 158 empleados permanentes y vendía el 100% de su producción, de allí que se consideraba una empresa exitosa. Esta empresa fue pionera en establecer en Lin'an el modelo de cooperación "compañía + fábrica procesadora de producto semi-terminado + hogares campesinos + producción básica de materia prima".

COMPAÑÍA + FÁBRICA DE PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS SEMI TERMINADOS: Kangxin Co. tenía contratos con 48 fábricas en Zhejiang y en Fujian, en donde se hacía un procesamiento parcial de los brotes de bambú. La compañía suministraba las latas para empacar los brotes hervidos, daba asesoría técnica, entregaba los códigos de los productos y hacía la supervisión de la calidad de esa fábrica, y a cambio les garantizaba la compra de los productos semi-terminados de calidad. A través de esta coopera-

ción Kangxin Co. mantenía un suministro de materia prima suficiente y cualificada, y al mismo tiempo, reducía los costos en la construcción y manejo de las fábricas. Estas fábricas podían subcontratar con hogares campesinos quienes les suministraban brotes frescos de calidad. De esta manera también se garantizaba el ingreso anual de los hogares campesinos del área. Cada fábrica de procesamiento primario tenía la posibilidad de suministrar entre 200-300 oportunidades de empleo cada año, para un total de 9600 – 14.000 oportunidades de empleo cada año.

**COMPAÑÍA + HOGARES CAMPESINOS:** Este modelo ayuda a garantizarle el suministro de materia prima a la compañía y al mismo tiempo protege los beneficios de los hogares productores campesinos del riesgo que representan las fluctuaciones del mercado. Desde 2003, Kangxin Co. estableció alianzas con más de 10,000 hogares en 39 aldeas y 7 pueblos de Lin'an.

Kangxin Co. también invitó a expertos de la Asociación de Industriales del Bambú de Lin'an y de la Universidad de Agricultura y Silvicultura de Zhejiang, para que le prestaran consultorías técnicas y le dictaran cursos de capacitación a los hogares contratados. Con el soporte técnico de expertos y tecnólogos, Kangxin Co. pudo establecer su propio sitio demostrativo, donde la compañía implementaba control de estándares de calidad a los alimentos de bambú, e introdujo las tecnologías más avanzadas para el cultivo y manejo de los bosques de bambú. La puesta en práctica de estas tecnologías también aumentó la productividad de los bosques de bambú. De acuerdo con lo estipulado en los contratos de compra suscritos con los hogares, Kangxin Co. garantiza la compra de los brotes de calidad a los campesinos al precio del mercado en el momento de la transacción. Si el precio del mercado estaba por debajo del precio acordado, la compañía se los

compraba a un precio subsidiado, y por encima del precio devaluado del mercado. Hasta 2016, el área total contratada de bosques de bambú alcanzaba 7,333 hectáreas.

**COMPAÑÍA + PRODUCCIÓN BÁSICA DE MATERIA PRIMA:** Además de los contratos de compra, Kangxin Co. también realizaba otro tipo de contratos con los hogares campesinos que no podían o no estaban dispuestos a realizar el manejo de sus bosques de bambú. Estos contratos permitían la transferencia de los derechos de manejo de los cultivos de bambú a Kangxin Co. En este caso, Kangxin Co. pagaba una tarifa básica de alquiler que se basa en la renta promedio anual de manejo; por ejemplo, una renta promedio anual de 3,750 CNY/ha.

**DESARROLLO DE MERCADOS NACIONALES E INTERNACIONALES:** Kangxin Co. estableció sucursales de venta en Kobe y en Iberaki, Japón, y en Beijing, Tianjin, y Hagzhou en China. La tasa de ventas era del 100% cada año.

El modelo de manejo de Kangxin Co. permitió la fusión de todos los grupos de interés para lograr un beneficio comunitario: la compañía (incluidos los inversionistas



**Figura 3.99.** Curso de tejido en Bambú para Tíbetanos (Chen Yunhua).



**Figura 3.100.** Curso internacional en muebles de bambú (Zhu Zhaohua).



**Figura 3.101** Tejidos de bambú realizados por discapacitado Chen Yunhua.

Japoneses), los cultivadores de bambú y las fábricas semi-procesadoras. En esta comunidad, cada uno de los miembros del grupo es independiente, pero al mismo tiempo, responden por la alianza que se tienen entre ellos. Ellos son interdependientes y se benefician mutuamente.

*Caso de estudio 7: Compañía de Turismo y Cultura "Sichuan Qingshen Yun Hua Bamboo Cultural Travel Ltd. - Promueve los productos tradicionales y la cultura del bambú, logrando prosperidad en las áreas rurales locales.*

**INTRODUCCIÓN.** Yun Hua fue fundada por Chen Yunhua, Maestro de Arte a nivel Nacional en la Técnica del Tejido del Bambú. El objetivo de Chen Yun Hua era promover la ampliamente establecida cultura tradicional del tejido de bambú en China y educar personas en el arte del tejido del bambú. Chen Yunhua no solamente capacitó a un grupo de Maestros en las Artes, sino que también capacitó a un alto número de hogares rurales en condición de pobreza, brindándoles habilidades y oportunidades de empleo, y ayudándoles a incrementar sus ingresos y a obtener riquezas.

En 1984, Chen Yunhua fundó una escuela de educación continuada para los jóvenes locales con el apoyo del gobierno local, donde aprendían técnicas de tejido con bambú, y actividades culturales relacionadas. El propósito de la escuela era aumentar los ingresos rurales locales y promover el arte y la cultura del bambú. El curso de principiantes duraba 3 meses, el de maestría poco más de un año. Además de los subsidios del gobierno, la escuela utilizaba el ingreso por venta de los productos de los alumnos para cubrir su manutención. Para cada alumno, los cursos y la logística en la escuela eran totalmente gratuitos. A través de un esfuerzo de más de 30 años, la escuela amplió su educación hacia otras provincias como Guizhou, Yunnan, Hainan, Tíbet y Guangxi, etc. Más de 20,000 jóvenes estudiantes participaron en 120 cursos. El 80% de estos jóvenes venían de Sichuan, algunos de ellos de grupos étnicos ubicados en áreas pobres y remotas. Estas personas pudieron adquirir la habilidad de tejer, contar con una oportunidad de empleo después del entrenamiento, y salir de la pobreza.

El Proyecto Mekong de Bambú, patrocinado e iniciado por la Iniciativa Prosperidad -IP, la SNV, y el Centro Internacional



**Figura 3.102** Un delicado producto de bambú tejido (Chen Yunhua).

del Bambú y el Ratán (ICBR) de la Administración Forestal Estatal de China (SFA) confió en Chen Yunhua para que llevara a cabo una serie de actividades de intercambio técnico y de cursos de capacitación en el exterior. El conocimiento y destreza de Chen Yunhua, Maestro de Artes, lo han llevado a Indonesia, Vietnam, Laos, Camboya en Asia, Etiopía y Ruanda en África, y Ecuador en América Latina.

Como resultado de las actividades educativas y de capacitación descritas arriba, Chen Yunhua ha capacitado a una serie de Maestros de Artes, y ha fabricado una serie

de productos artísticos. Como se mencionó en el Capítulo 2, en la sección 2.2.4, Chen Yunhua trabajó junto con 6 de sus Maestros durante todo un año para reproducir, tejido en su totalidad, el famoso cuadro de la Dinastía Song de China “*A lo largo del Río durante el Festival Qingming*” (Qing Ming Shang He Tu). La pieza completa solo pesa 300 gramos, pero se vendió a un precio de 1.06 millones de CNY. Otro trabajo, “*Cien Emperadores en la Historia de China*”, es producto del fino trabajo de Chen y de una de sus discípulas, también Maestra de Artes, la Sra. Zhang Baozen, el cual se vendió a un precio de 48,000 USD en 1991.

Durante los últimos 30 años Chen Yunhua ha elaborado una gran cantidad de tejido exquisitos, reproduciendo las antiguas pinturas Chinas, reconocidos poemas y caligrafía, retratos de famosos, etc., los cuales han sido muy bien acogidos por los clientes en los mercados de obsequios de alto nivel y de colecciones de arte. Estos finos productos también han promovido las técnicas tradicionales del tejido en bambú y su cultura en China, y al mismo tiempo, han cultivado a una serie de personas que conservan la tradición. En 2008, el arte del tejido del Condado de Qingsheng fue reconocido por el Consejo de Estado de China como un “Legado cultural intangible a nivel nacional”. En 2013, Chen Yunhua recibió el reconocimiento de ser un Maestro en las Artes y Artesanías por el Centro Internacional de Certificación de Planeación de Ocupaciones (OPC) y en 2014 recibió el título de “Maestro de Arte de Primera Clase” otorgado por la Asociación China de Artes y Artesanías.

Sobre la base del legado cultural tradicional, Chen Yunhua también ha explorado creaciones innovadoras en el arte del tejido del bambú. Como resultado de sus esfuerzos, tiene acceso ahora a 22 patentes por sus innovaciones en tejidos a dos dimensiones, a tres dimensiones, tejido fino de bambú sobre

porcelana, paquetes tejidos, muebles, decoración de interiores, arquitectura del bambú, pinturas con astillas de bambú, carteras tejidas en bambú, etc.

ESTABLECIENDO UNA ALIANZA ESTABLE ENTRE LA COMPAÑÍA Y LOS HOGARES RURALES. Entre las muchas personas entrenadas por Yunhua, aquellos que se destacaban por su excelencia eran empleados por la compañía al terminar su capacitación. Ellos emprendieron la elaboración de productos de alta calidad artística o el desarrollo de nuevos productos. La mayoría de las personas capacitadas regresaron a casa, y mientras continuaban trabajando los campos, usaban su tiempo libre para hacer tejidos en bambú y administrar sus micro empresas. Al mismo tiempo, Chen Yunhua mantuvo una estrecha relación de colaboración con las personas entrenadas en este arte, y cuando su compañía recibía un pedido, se comunicaba con los representantes de cada comunidad para que le colaboraran en completar la orden. Entre los asuntos que se discutían se incluyen el diseño de la muestra, el número total de productos ordenados, control de calidad, fechas límites y precios. Una vez llegaban a un acuerdo, firmaban un contrato de cooperación. Los hogares profesionales serían responsables de suministrar la materia prima y tejerla, y la compañía sería la responsable de finalizar los productos (por ejemplo, aplicar la laca, el secado, la preservación, etc.), de empacar y de realizar la venta. Anualmente la compañía trajo grandes beneficios económicos a los hogares profesionales. Cuando ellos hablan sobre su cooperación con Chen Yunhua, se expresan de una manera muy jovial y animada: “Yunhua nos ha ayudado a tejer el tercer piso de nuestras casas: autos, tractores y TVs”. En 2013, el valor de la producción que Chen Yunhua llevó a las comunidades rurales locales alcanzó los 173 millones de CNY.

ESCALANDO Y COMERCIALIZANDO LOS PRODUCTOS ARTESANALES DE BAMBÚ: ¿Cómo se lleva a cabo la industrialización, el escalamiento, y la comercialización de los productos artesanales? Generalmente la gente cree que esto es difícil, pero Chen Yunhua lo ha hecho posible a través de un modelo de alianzas entre la compañía + los hogares campesinos. Presentamos dos casos interesantes:

En 2001 un cliente americano estimó que el verano en los Estados Unidos sería muy caliente ese año y le pidió 600,000 sombreros tejidos a Chen Yunhua. El pedido fue colocado el 16 de febrero de 2001, y la fecha de entrega límite era en el verano de ese mismo año. Normalmente ese pedido tan grande era difícil de completar para una compañía que elabora sus productos a mano, pero Chen Yunhua lo logró. Entre febrero 16 al 30 de agosto, la producción mensual de sombreros fue en promedio de 100,000. Todos los sombreros fueron despachados a tiempo y con una buena calidad.

Durante los últimos años surgió una enorme demanda de empaques de bambú tejido para los champiñones de pinos, *Lactarius deliciosus*, con una solicitud anual en el mercado de casi 100,000 piezas. Chen Yunhua también cumplió con esta enorme demanda a través de la colaboración con muchos hogares profesionales. Más de 2000 hogares locales trabajaron con él en esta tarea.

PRODUCCIÓN DE TEJIDOS DE BAMBÚ + CULTURA + TURISMO + VENTAS – DESARROLLO DE TURISMO CULTURAL: Además de manejar el negocio de los productos tejidos con bambú, Chen Yunhua ha estado desarrollando el turismo cultural relacionado con este arte en la “Ciudad de Meishan, Qingshen, provincia de Sichuan. La empresa construyó la “Ciudad China del Arte del tejido de bambú” Tejido del Bambú”, el “Museo de Productos tejidos de Bambú” y el “Corredor de Tallas artísticas en Bambú” donde se exhiben los



**Figura 3.103.** Dando empleo a los discapacitados (Chen Yunhua)



**Figura 3.104.** Una base productiva en el área rural (Chen Yunhua)

escritores de la literatura China. Con estas innovaciones, Chen Yunhua pudo acceder al nivel AAA para sitios turísticos y administra un negocio de turismo. En la “Ciudad China del Arte del tejido de bambú” se presentan distintas actividades culturales relacionadas con el bambú, entre ellas la exposición



**Figura 3.105.** Carteras de mano tejidas en bambú (Chen Yunhua).



**Figura 3.106.** Museo Chino del arte del tejido de bambú en Meishan, Qingshem, Provincia Sichuan (Chen Yunhua).

de productos tejidos, una demostración de las habilidades del tejido del bambú a cargo de Maestros de Arte, estudio de muestras de caligrafía y pintura; salón de juegos y de DIY, presentaciones culturales, etc. El museo logró recolectar miles de productos tradicionales y modernos tejidos en bambú, y dar a conocer la larga tradición histórica de la cultura de bambú en China. El “Corredor de Tallas artísticas en Bambú” registra 448 personajes de la literatura y más de 400 de sus trabajos realizados entre 770 AC y 1911 DC; cada placa de bambú mide 1.3 metros de ancho y 1 metro de altura. El número de



**Figura 3.107.** Productos tejidos con bambú en el Condado de Guangnin, Provincia de Guangdong (Zhu Zhaohua).

turistas anuales recibidos por el sitio turístico de Chen Yunhua alcanzó los 200,000. La combinación de la cultura del bambú, con la demostración del arte del tejido y de las habilidades de sus tejedores, unida a la venta de los productos, ha ampliado los canales de mercadeo de la compañía.

### 3.6.4. Acerca de consultas con expertos

Al iniciar un sector del bambú en un país o en una región que no tiene o tiene una experiencia práctica limitada, invitar a expertos para que organicen una consultoría podría ser una buena opción para rápidamente crear y generar múltiples opciones. Con base en experiencias pasadas, los países o regio-

nes que participan de los talleres en China, o los expertos chinos que visitan los países o regiones para dictar capacitaciones o consultorías, podrían en cualquiera de los dos casos, generar conciencia y brindar un apoyo constructivo para identificar estrategias de desarrollo para el bambú a nivel nacional o regional. Sin embargo, estas actividades tienen un papel limitado al momento de formular con detalle un proyecto de desarrollo con bambú, o implementar el aprendizaje de una tecnología en particular. Es posible que en un taller no se pueda resolver todas las necesidades específicas de los participantes. En ese caso, invitar a un experto para que trabaje en el sitio del proyecto durante un periodo de tiempo relativamente prolongado, o enviar a un técnico a estudiar a China o a otros países con tecnologías innovadoras,

sería una buena opción. Antes de invitar a los expertos para que presten servicios de consultoría se deben tener en cuenta los siguientes factores: i) Se debe conocer los lugares del mundo donde están ubicados los expertos; ii) la experticia de los expertos a invitar debe estar estrechamente relacionada con los problemas que se deben resolver.

En las secciones anteriores mencionamos que representantes de numerosos países viajaron a China a estudiar las experiencias de este país, pero esto no significa que China sea exitoso en todos los aspectos del sector bambú, o que posea toda la experticia necesaria. En otros países y regiones hay excelentes expertos que tratan asuntos técnicos específicos. Por ejemplo, en Colombia, América Latina, hay una buena cantidad de individuos idóneos en el tema de la arquitectura del bambú, especialmente en estructuras y edificios construidos con guadua, y en India, hay tecnologías de avanzada para tabloncillos corrugados de bambú.

No existe un experto universal que maneje todos los problemas. En el periodo inicial del desarrollo de una industria de bambú se necesita la planificación y el desarrollo de las estrategias, por eso se requiere de un taxónomo del bambú, un experto en administración de empresas, y otro en desarrollo de estrategias. Los tres tipos de expertos pueden formar un grupo de consultoría y trabajar con los científicos locales, los expertos y los funcionarios gubernamentales para identificar la estrategia específica de acuerdo con las condiciones locales particulares. La experiencia de Zhu Zhaohua como consultor en Ecuador, Vietnam, Laos, Bangladesh, Ghana, Las Filipinas, Timor Oriental y Nigeria, indica que la conjugación de esos tres tipos de expertos es ideal y efectiva. Usualmente un grupo de expertos de este tipo podrían emplear entre 15 y 20 días para desarrollar sugerencias primarias sobre la planeación estratégica del sector del bambú en un país

de tamaño mediano/pequeño; esto incluye la evaluación del recurso bambú existente, la estructura sugerida de productos, la tecnología para el procesamiento, la escala de inversión, la construcción de sitios demostrativos, políticas relevantes, etc.

Si hay asuntos de detalles técnicos como por ejemplo la fórmula de la composición del pegante, el diseño de una línea de producción, la instalación y el ensayo de los equipos, el cultivo de las plantaciones, es necesario invitar a expertos especializados. Es muy importante tener en cuenta que ese experto debe tener experiencia práctica y capacidad operativa. Por ejemplo, si existe un problema técnico en el procesamiento, sería altamente recomendable el convidar a un experto de alguna empresa exitosa que esté trabajando en el mismo tipo de negocio. Estos peritos poseen amplia experiencia de primera mano, y a tiempo podrán encontrar el problema y resolverlo. A continuación, se presentan los casos de una consultoría que realizó un grupo de expertos chinos a una compañía vietnamita, y la experiencia de un ingeniero de 22 años de Anji que llevó a cabo una consultoría técnica en Ecuador.

*Estudio de caso 8: Informe sobre la consultoría realizada en una compañía procesadora de bambú en Vietnam.*

Invitados por una de las compañías donde se procesa bambú en Vietnam, un grupo de expertos de China realizó una visita a este país. El grupo de expertos estaba compuesto por Zhu Zhaohua, un ingeniero del bambú, un experto en economía y un experto en procesamiento de bambú. En primer lugar, el equipo de expertos visitó la fábrica de procesamiento primario y luego el gerente de la compañía expuso el proceso de producción y los problemas técnicos principales a los que se enfrentaban. El equipo de expertos también visitó la fábrica de pre-procesamiento



**Figure 3.108.** Materia prima de bambú transportada por agua en Vietnam (Zhu Zhaohua)



**Figure 3.109.** Artesanías de bambú realizadas con tiras finas de bambú en Vietnam (Zhu Zhaohua)



**Figure 3.110.** Uso del aserrín del bambú para cultivar champiñones en Vietnam (Zhu Zhaohua)

y la fábrica que elabora los palitos chinos en Lanshan, Provincia de Thanh Hoa, asimismo una plantación de *Dendrocalamus barbatus*. Al final, este grupo visitó la fábrica de tableros prensados de tres capas, y sostuvo una discusión detallada con el equipo gerencial local y los técnicos sobre cada paso del proceso. Después de la visita a la fábrica, el equipo entregó un informe y emitió algunas sugerencias para mejorar la producción de la compañía. El reporte de la consultoría se puede ver en el anexo 2.

*Estudio de caso 9: Informe sobre la consultoría de Wu Qing en Ecuador*

Wu Qing, originario de Anji y experto en maquinaria para el bambú, fue invitado por la oficina del INBAR-LAC (América Latina y el Caribe) a visitar Ecuador durante el 18 de Julio al 7 de agosto de 2005. Su misión durante la visita era identificar y analizar la maquinaria de procesamiento de bambú instalada bajo la responsabilidad de Ecua-bambú y APROGUADUA (Asociación de Producción, Procesamiento y Elaboración de Productos de Guadua de Ecuador) ubicada en el Centro de Procesamiento y Colección de Bambúes de la aldea de Carlos Julio Arosemena en el área de Daule Peripa en Ecuador. Su misión era asegurarse de que la maquinaria de este centro estuviera bien instalada y funcionara correctamente; además, debería entrenar a un cierto número de trabajadores en la operación de estas máquinas. A continuación, se presenta el informe sobre su consultoría y sus sugerencias (Zhu Zhaihua, 2005b):

**INSTALACIÓN DE LAS MÁQUINAS:** De acuerdo con las condiciones de la fábrica recién constituida, considerando la conveniencia de las entradas y salidas durante el procesamiento, Wu Qing impartió instrucciones a los trabajadores locales para que instalaran

las máquinas en las posiciones apropiadas. Estas máquinas son: máquina trozadora, máquina lateadora, máquina cepilladora y dimensionadora (para aplanar y ajustar el ancho), máquina canteadora, máquina para sacar tiras, máquina para cepillado fino, máquina tejedora, máquina para afilar cuchillas, y máquina bobinadora; además, Wu Qing ayudó a que la fábrica construyera una máquina chipiadora.

**PROBLEMAS CON LAS MÁQUINAS:** Excepto la máquina chipiadora, las demás se importaron de China, y por lo tanto se construyeron de acuerdo con las propiedades del bambú Moso. Sin embargo, las especies de bambúes en el Ecuador son *Guadua angustifolia* and *Dendrocalamus. asper*, los cuales tienen culmos, en comparación con el bambú Moso, con paredes más gruesas y nudos más grandes y más duros. En este caso, si no se adaptan las máquinas Chinas a estas características, sería muy difícil utilizarlas en el proceso. Los principales problemas encontrados fueron:

**Velocidad de rotación de las cuchillas:** En China 5,600 rotaciones por minuto son suficientes para el procesamiento del bambú Moso, mientras que para las dos especies de Ecuador mencionadas anteriormente, la velocidad de rotación de las cuchillas debe ser de por lo menos 7000 rotaciones por minuto. Para la máquina cepilladora fina, la velocidad de rotación debe alcanzar las 15,000 rotaciones por minuto.

**Las ruedas que presan los laterales en las cepilladoras.** Cuando se alimentan las latas de bambú a la máquina primaria y a la cepilladora fina, varios juegos de ruedas presan sus bordes aplanándolas. Sin embargo, se encontró que las especies locales por ser tan gruesas se trababan en las ruedas al ser alimentadas.



**Figura 3.111.** Wu Qing (izquierda 2) experto en maquinaria trabajando en Ecuador (Zhu Zhaohua)

**Los resortes de las cepilladoras.** El rango de los resortes en las máquinas primaria y en la cepilladora fina no estaban diseñadas para el grosor de las especies locales de bambú.

**Convergencia de las máquinas en la línea de producción.** Si las máquinas en la línea de producción no se acomodan de manera razonable, se afecta la eficiencia en la producción. Una máquina que aplanar y arregla bordes debe estar trabajando con 2-3 máquinas lateadoras para que haya una mayor eficiencia, pero en esta fábrica solamente se tenía una máquina lateadora. Además, la lateadora debe instalarse con 4-5 cuchillas para garantizar una mejor calidad de los productos, y la de este proyecto sólo tenía 3 cuchillas instaladas.

**La máquina tejedora:** La máquina tejedora debe trabajar únicamente con trozos planos

de 3.6 mm o trozos redondos de 2.5 mm. Sin embargo, las cuchillas de la máquina tajadora solamente servían para trozos redondos de 4.0 milímetros. Si la fábrica desea trabajar con esta dimensión de trozos redondos, el material que se transporta a la máquina tejedora debe cambiarse, mientras que si la fábrica desea producir trozos planos de 3.6 mm o de 2.5 mm, las cuchillas de las máquinas se deben cambiar.

**Latas de bambú para pisos.** La fábrica también desea producir latas de bambú para pisos; para esto sería necesario tener una máquina para sacar las latas por golpe.

**SOLUCIONES:**

**Velocidad de rotación del eje de las cuchillas:** La velocidad de rotación del eje de las cuchillas está sujeta al diámetro de la banda. Wu Qing calculó el diámetro apropiado de la

banda para obtener la velocidad de rotación adecuada. Al cambiar la banda, la calidad del producto aumentó considerablemente.

**Prensado lateral en la cepilladora.** En lugar de ruedas prensadoras, Wu Qing utilizó platos de prensado, mientras que, en el extremo de la alimentación, se lijo el plato para que concordara con el tamaño del material. Esto facilitó luego la alimentación de la máquina cepilladora.

**Resortes:** Se decidió que se comprarían en China resortes más largos y más fuertes con el fin de cumplir con las necesidades de las especies de bambúes locales.

**Convergencia de las máquinas en la línea de producción:** Se recomienda agregar a la línea de producción una máquina lateadora de 4 cuchillas. La máquina existente solo tiene 3 cuchillas y trabaja para trozos planos de 3.6 mm o trozos redondos de 2.5 mm; si se agrega una máquina lateadora de 4 cuchillas a la línea de producción, la fábrica podría producir distintos tamaños de trozos de forma redonda para utilizarlos en cortinas, palillos de dientes y pinchos para asados.

**Latas para pisos:** Se diseñó y construyó una máquina para sacar latas para pisos bajo las instrucciones de Wu Qing, la cual quedó funcionando en la fábrica. Sin embargo, según el Wu Qing la sierra cortadora de la máquina, la cual se adquirió en el mercado local, era demasiado gruesa (3.0 mm), de allí que recomiende instalar una sierra más delgada (1.5 mm), la cual reduciría el desperdicio de materia prima del 16% al 9.6%. Como no se encontró este tipo de sierra en el mercado local, Wu Qing recomendó importarla de China.

**Contenido de humedad de los materiales:** *Guadua angustifolia* presenta mayor contenido de humedad que *D. asper* y *Bambusa*

*vulgaris*, y fue extremadamente difícil alimentar la máquina con este material por los trozos húmedos y quebradizos. Después de varios ensayos se resolvió este problema: una vez rajado, el material fresco no se procesa directamente, sino que se deja secar de manera natural durante 2 días; después de esto el material estará listo para ser procesado en latas para pisos o en tiras. Comparativamente *D. asper* y *B. vulgaris* se pudieron procesar en fresco. Después de varias pruebas, se concluyó que *B. vulgaris* era la mejor especie para procesar en latas.

**CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES LOCALES:** Las tres semanas de capacitación y demostración realizadas por Wu Qing lograron resultados satisfactorios:

**Operación de las máquinas:** Se capacitó a un técnico para que hiciera el mantenimiento de las máquinas. Cada máquina tenía por lo menos 1 trabajador, mientras que las máquinas lateadoras tenían 2 trabajadores. Todos los trabajadores quedaron entrenados para manejar sus máquinas y capacitados para resolver algunos problemas menores. Sin embargo, el periodo de capacitación no fue suficiente para que los trabajadores pudieran desarrollar todas las competencias enseñadas por Wu Qing. Según Wu Qing, normalmente se toma unos tres meses para que un trabajador nuevo adquiriera las habilidades de operación y pueda resolver los problemas sencillos.

**Capacitación sobre el proceso:**

1. Cortes transversales: clasificar los materiales de acuerdo con el diámetro podría aumentar la eficiencia del trabajo y reducir el desperdicio.
2. Sacar latas en la máquina lateadora: seleccionar distintas cuchillas según los diámetros de los culmos.

3. Prensado lateral en la cepilladora: Máquina que aplanar y ajusta el ancho: graduar las latas antes de alimentar la máquina mejoraría la eficiencia de trabajo.
4. Latear: entre mayor sea el espesor de las latas, será más económico la utilización del material.
5. Las latas deben ser tratadas con una solución de  $H_2O_2$ . La concentración apropiada para el tratamiento es de un 25%-30%. La solución de  $H_2O_2$  vendida en el mercado local tiene una concentración del 50%, por lo tanto, se debe diluir antes de usarla. Por ejemplo, si el tanque de tratamiento tiene 80 cm x 80 cm x 220 cm, agregue agua hasta un 80%, y luego agregue 10 kg de  $H_2O_2$  (a una concentración del 50%). Caliente la solución hasta 70°C - 80°C, y sumerja las latas de bambú en la solución durante unos 10-15 minutos (o juzgue a ojo: cuando las piezas de bambú se tornan en un color blanco, el tratamiento termina). Las latas para pisos se deben tratar en una solución que esté entre 80°C - 90°C durante 2 horas. En la fábrica se construyó un tanque de tratamiento de acuerdo con lo sugerido por Wu Qing.
6. Secado: los trozos se pueden secar al sol durante dos días, o secar en el horno de aire caliente durante la temporada de lluvias. Wu Qing diseñó un horno y un cuarto de secado, y se instalaron en la fábrica. El cuarto de secado tiene una capacidad de 16 m<sup>3</sup>, (2 m x 2 m x 4 m).
7. Seguridad. La fábrica debe estar en un lugar restringido, en donde no se permita la entrada de niños, ni que se toquen las máquinas de manera anormal. Se requieren operaciones normativas. Los operarios no tienen permitido limpiar el aserrín o las astillas de las máquinas

directamente, con sus manos. Todos los interruptores de las máquinas se deben verificar antes de activar la energía.

CONOCER LAS PROPIEDADES DE LAS ESPECIES DE BAMBÚ ANTES DE PROCESAR

**En Ecuador se seleccionaron tres especies de ocurrencia común.** Como se mencionó anteriormente, se seleccionaron las especies *Guadua angustifolia*, *Dendrocalamus asper* y *Bambusa vulgaris* para ser ensayadas en las máquinas. Las primeras dos especies resultaron adecuadas para procesar latas de bambú para pisos, así como también para fabricar varas, cortinas, etc. *B. vulgaris* no resultó apropiada para producir las latas para pisos pues las paredes son demasiado delgadas, pero si puede procesarse para utilizarla en cortinas, esteras y varas.

**Adaptación especial para Guadua:** De acuerdo con las propiedades de la materia prima proveniente de la *Guadua*, Wu Qing sugirió que la máquina lateadora debería usar un motor de 6P, con una velocidad de rotación de 960 rotaciones por minuto, es decir una potencia mayor que el motor actual, de 4P, con una velocidad de rotación de 1400 rotaciones/minuto. Wu Qing también sugirió que el motor para las máquinas de latillas y cepillado fino deberían tener un motor de 4P en lugar de 2P. Al calcular el diámetro de la banda conectada con el eje de la cuchilla, la velocidad de rotación del eje de la cuchilla en la máquina de latillas debería alcanzar las 5000 rotaciones/minuto, o más, mientras que la velocidad de rotación del eje de la cuchilla en la cepilladora primaria y la cepilladora fina debía estar por encima de las 7000 rotaciones/minuto, siendo lo mejor 10,000 rotaciones por minuto. Claro que antes de procesar las tiras frescas, estas se deben secar de manera natural durante dos días. Los métodos anteriores garantizarían una producción de calidad de latas y latillas de *guadua* para pisos.

**Cortes para preparar la materia prima:** Los métodos para cortar material fresco de bambú se deben adaptar según lo requieran el producto final, y según el grosor de la pared y la longitud de los culmos, tal como se reporta en la Tabla 3.4 para *G. angustifolia* y en la Tabla 3.5 para *D. asper*.

Para *Bambusa vulgaris*, como las paredes del culmo son comparativamente más delgadas que las de las otras dos especies, y el espesor es uniforme de arriba abajo, se sugirió que los culmos se podían cortar en piezas que tuvieran una longitud de 1.25 m, y 5 - 6 piezas por culmo.

**Tabla 3-4** Requisitos para cortar culmos de *Guadua angustifolia*

	Base	Parte media	Parte superior
Grosor de la pared	1.3-1.4 cm	0.9 cm	0.5 cm
Porcentaje de la longitud total	15-20%	70%	10-15%
Longitud por pieza	1.6 m	1.6 m	1.6 m
Cantidad de piezas por culmo	1-2	4	1-2

**Tabla 3-5** Requisitos para cortar culmos de *Dendrocalamus asper*

	Base	Parte media inferior	Parte media superior	Parte superior
Grosor de la pared	2-3 cm	2 cm	1 cm	0.5 cm
Longitud por pieza	1.6 m	1.6 m	1.6 m	1.6 m
Cantidad de piezas por culmo	1	1	12	2

Las sugerencias anteriores mejorarán la tasa de utilización de los culmos de las tres especies de bambúes.

#### MÁS SUGERENCIAS

##### Acerca de la maquinaria:

1. La fábrica necesita una maquina manual para dividir culmos de bambú, y los trabajadores están en capacidad de fabricarla.
2. La fábrica necesita otra máquina lateadora con 4 cuchillas.
3. Para poder fabricar palillos de dientes o palitos para pinchos, la fábrica necesitaría una máquina afiladora, una máquina pulidora, y una máquina para cortar piezas (todas estas se pueden auto-construir).

**Los productos principales:** Las especies locales disponibles y la maquinaria existente pueden producir latas de bambú para pisos y para enchapar muebles, tiras para cortinas, esteras, varitas para pinchos y mondadientes.

**Capacitación en maquinaria para bambú:** Se sugirió que se enviara un técnico chino a Ecuador para que entrenara a los técnicos y trabajadores locales. La duración de la capacitación no debía ser menor de 3 meses ni mayor a 1 año, o Ecuador también podría enviar técnicos y trabajadores a China para que se capacitaran.

**Importación de maquinaria y equipos para el procesamiento del bambú de China:** Todas las máquinas y equipos se pueden adaptar a las propiedades de las especies locales de bambú antes de ser enviadas desde China, con el objetivo de asegurar que funcionen correctamente después de instaladas en las fábricas de Ecuador. Como el voltaje de China es distinto al utilizado en el Ecuador, los motores se pueden adquirir localmente o se pueden configurar antes de su envío.

#### Discusión de los estudios de caso 8 y 9

##### ESTUDIO DE CASO 8: CONSULTORÍA DE EXPERTOS CHINOS PARA LA COMPAÑÍA VIETNAMITA

1. La consultoría estuvo dirigida a una compañía recientemente constituida y de gran tamaño. El grupo de expertos estaba compuesto por un ingeniero de maquinaria, un experto en el recurso bambú, un economista y un experto en estrategias de desarrollo industrial del bambú. A pesar de la corta duración de la consultoría, el grupo de expertos suministró un análisis profundo y detallado, señalando los problemas de la compañía y proponiendo soluciones. Esta es la ventaja de tener un grupo integral de expertos.
2. El informe sobre la evaluación realizada por los expertos era un informe integral, en donde no solamente se señalaban los problemas técnicos, sino que también se proporcionaban soluciones para la producción de la compañía y su administración, para el suministro sostenible de la materia prima y la reforma de la escala salarial de los trabajadores.
3. Debido a los graves problemas administrativos de la compañía, las sugerencias de los expertos quizás con lleve a un cambio total de la misma. De acuerdo con los estimativos preliminares, si todas las sugerencias se adoptaran, la eficiencia productiva de la compañía aumentaría en un 60% después de un año, mientras que los costos de producción se reducirían entre un 40%-60%. La tasa de utilización de la materia prima se incrementaría de 6% - 8% a un 50%. La empresa podría entonces ser auto sostenible.
4. Sin embargo, por diversas razones, la compañía no adoptó las sugerencias de los expertos, lo que fue una lástima.

##### ESTUDIO DE CASO 9: LA CONSULTORÍA DE WU QING

1. Antes de importar los equipos, el grupo ecuatoriano no tenía un estudio realmente claro sobre las propiedades de las especies locales ni sobre otras condiciones naturales que quizás afectan la producción. Además, carecían de conocimientos sobre las propiedades y funciones del equipo importado, y ni siquiera conocían el voltaje necesario. Cuando llegó la maquinaria fue muy difícil hacer que entraran en producción.
2. Antes de importar el equipo, no se realizaron pruebas sobre las propiedades de los bambúes locales. Por ejemplo, el grosor de las paredes de los culmos, el contenido de humedad en fresco, la dureza de los entrenudos, etc. El equipo no se adaptó para las propiedades de los bambúes locales, haciendo más dificultoso el trabajo. Estos problemas fueron difíciles de resolver y los técnicos ecuatorianos se tardaron un periodo largo de tiempo para encontrar soluciones.
3. Wu Qing sólo dispuso de 20 días para la consultoría, pero solucionó todos los problemas técnicos mayores. Sin embargo, se pensó que surgirían más problemas después de su consultoría, por lo tanto los dos últimos puntos planteados por él sobre capacitar para el uso de la maquinaria del bambú e importar maquinaria y equipos de China, fueron de gran importancia.

##### Servicio de Consultoría integral

El caso de Vietnam hizo pensar a los autores sobre los muchos tipos de servicio de consultoría que podrían ayudarle a una

empresa recién constituida a adquirir capacidades de administración y producción rápidamente, y las consultorías integrales sería uno de estos. Basados en las necesidades de la compañía, una consultoría integral podría orientar a una empresa en el manejo de la producción, sobre los productos a elaborar, en el diseño de la línea de producción, en la selección de equipos, instalación y mantenimiento de los mismos, entrenamiento personalizado para la gerencia y los operarios, etc. El servicio de consultoría integral puede estar conformado por un gerente de producción, un técnico (ingeniero), y un experto en el desarrollo de la industria del bambú. Se podrían firmar contratos de corto plazo, por ejemplo, de un año, para que el equipo provea la consultoría sobre todo lo mencionado anteriormente, y cuando la producción y la administración de la compañía estén funcionando bien, el grupo de consultores quedaría en libertad de marcharse.

### 3.7. Desarrollo del mercado

Las empresas dedicadas a la producción de bienes deben tener en cuenta su mercado potencial, y evaluar las demandas del mismo. Un primer paso para el desarrollo del mercado sería realizar una investigación sobre su demanda. La forma más fácil sería empezar con los mercados locales y nacionales. Para el mercado internacional, las empresas deben no sólo investigar la demanda potencial, sino estudiar también si existen competidores potenciales e investigar las estrategias para manejar los riesgos. La clave para ganar mercados consiste en desarrollar productos exclusivos y característicos que sean fácilmente aceptados por los clientes. Controlar los costos de logística y acortar la cadena de ventas son claves para aumentar la com-

petitividad del producto. Por lo tanto, un ambiente de mercado de libre competencia enérgico y creciente es muy importante para el desarrollo de una industria.

Después de más de 30 años de desarrollo, la industria del bambú en China se ha ido desarrollando de una manera constante, rápida y sostenible. Una de las razones detrás de esto es que los departamentos gubernamentales relacionados hicieron que construir mercados fuera una misión priorizada para el desarrollo del sector. Otra razón es el esfuerzo continuo de las empresas en una estructura óptima de producto, la innovación en artículos nuevos y la apertura de nuevos mercados.

#### 3.7.1. Desarrollo del mercado del sector bambú en China

Antes de la reforma y la política de apertura, el sector bambú en China, salvo por la industria de la pulpa, era básicamente una producción manual tradicional, de bajo valor y baja productividad. Los principales productos eran los culmos rollizos de bambú para la construcción (andamios), el transporte (balsas hechas en bambú), artesanías para uso diario y productos de arte fino. Otra categoría era la de los brotes de bambú para alimentos, con una pequeña cantidad utilizada para producir productos medicinales. A partir de 1985, cuando la maquinaria para transformar el bambú se introdujo a China desde Taiwán y Japón, el sector del bambú empezó a desarrollarse rápidamente, y las categorías y tipos de productos, la producción en escala y el valor de la producción se incrementaron y se duplicaron varias veces. Las figuras 3.112 y 3.113 muestran que entre 1990 y el 2012, el valor de la producción del bambú en China aumentó 23.75 veces, y el valor de lo exportado creció 14.08 veces.

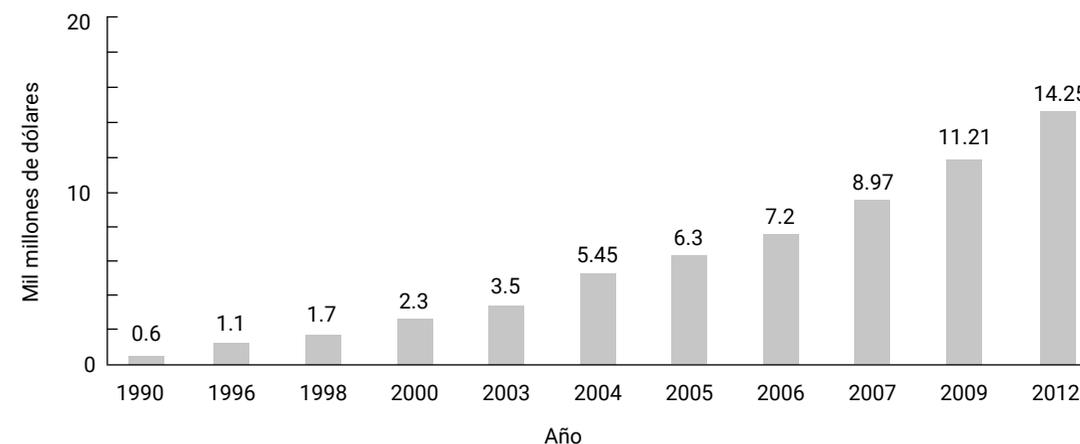


Figura 3.112. Valor de la producción anual de los productos de bambú en China (1990-2012)

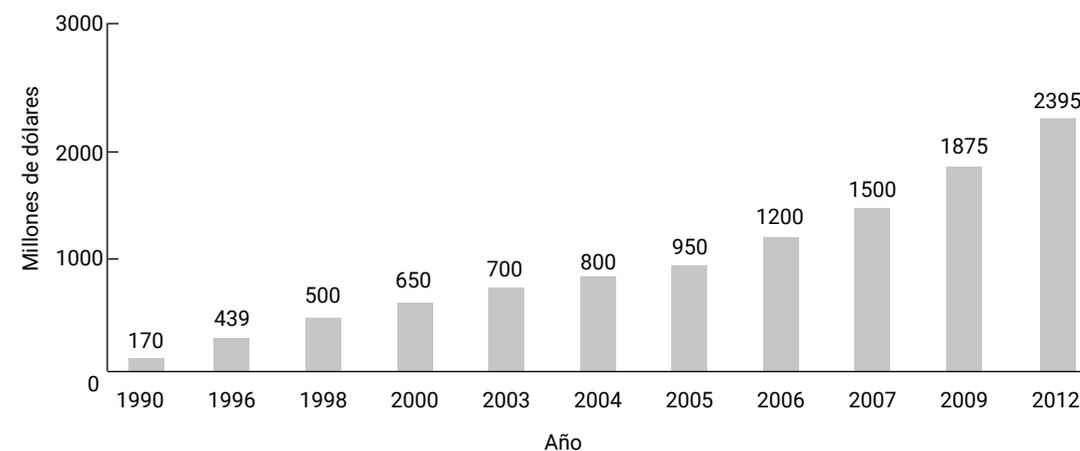


Figura 3.113. Valor de exportaciones anuales de los productos de bambú en China (1990-2012)

#### Estudio de caso 1. Mercado Nacional - experiencias en el desarrollo del mercado de Anji

China es un país enorme con una población numerosa y una larga historia de cultivo y utilización del bambú, y la gente tiene una sensación de cercanía natural con esta planta, por lo tanto, el mercado nacional para el bambú es inmenso. Sin embargo, para llevar el producto sin tropiezos al cliente, los mercados deben experimentar un periodo de desarrollo gradual. Aquí me gustaría relatar la historia de Anji.

En la etapa inicial del desarrollo del bambú, algunos cultivadores se convirtieron en intermediarios que administraban negocios de tamaño micro o pequeño. Ellos compraban los productos de bambú en las fábricas locales a precio de mayorista y establecían comercios en distintas partes del país. Comerciantes de otras localidades también acudían a los productores para comprar los productos. En esta etapa, los intermediarios fueron muy efectivos en ventas, especialmente para productos de uso diario tales como palillos chinos, cortinas, esteras, artesanías

convencionales, brotes procesados, etc. A este tipo de ventas se lo podría llamar el modelo de “las hormigas en movimiento”. A través de las actividades “hormigas en movimiento” los productos se vendieron, los intermediarios crecieron e incrementaron su capacidad de venta y al mismo tiempo, ganaron dinero. Los intermediarios no sólo realizaban ventas, asumían el papel de intercambio de información. La retroalimentación oportuna que prestaban a las fábricas ayudó a que las empresas mejoraran sus productos.

**MERCADOS PROFESIONALES LOCALES Y CENTROS DE COMERCIO.** En los años 1990, se establecieron varios mercados para la venta de productos de bambú de acuerdo con las necesidades de las empresas procesadoras y bajo el apoyo de los gobiernos locales. Al inicio, dos calles ubicadas en la parte central de Anji, se identificaron como el lugar donde se concentraba el comercio del bambú. Las empresas podían alquilar los locales en estas calles para la venta de sus productos. Estos almacenes realizaban al mismo tiempo ventas al detal y al por mayor. El desarrollo de estas calles comerciales hacía más fáciles las transacciones para los comerciantes provenientes de otras localidades de China, así como para quienes venían del extranjero.

Con el fin de satisfacer los nuevos requisitos del sector del bambú que se desarrollaba rápidamente, en 2007 se estableció una plataforma para el comercio de productos de bambú a gran escala como resultado de una asociación público-privada. El Centro Internacional para la Comercialización del Bambú en China (Anji) ocupaba un área total de 35.1 hectáreas y tenía más de 1200 almacenes. Desde su inauguración, el valor de transacción en este mall ha estado aumentando año tras año. No sólo proporcionó una plataforma de mercado para las empresas locales, sino que también prestó servicios a empresas de otras áreas produc-

toras de China. En el 2013 el valor de las transacciones de un solo tipo de producto como son las cortinas y esteras (esteras, cortinas, alfombras, tapetes de mesa, tapetes para almohadas, cojines para el asiento del automóvil, etc.) había alcanzado los 6.3 billones de CNY.

**FERIAS COMERCIALES Y EXPOSICIONES:** fuera de los dos modelos de ventas mencionados, el de las “hormigas en movimiento” y el de los centros comerciales, en China han existido muchos otros tipos de plataformas para el comercio del bambú y las empresas son libres para elegir en cuáles participa. Algunos ejemplos son la exposición nacional de muebles, la feria internacional para el comercio de materiales de construcción, la exposición nacional de arte y artesanías, las ferias comerciales de alimentos, etc. Algunas de las plataformas son a nivel nacional y estrechamente relacionadas con el sector bambú. Usualmente, para este tipo de ferias y exposiciones, los sectores gubernamentales relacionados intervienen y organizan la participación de las empresas de bambú. Por ejemplo, la Exposición Nacional de Productos Forestales es un evento anual patrocinado por la Administración Estatal de Silvicultura de China (SFA) y la SFA le solicita a los departamentos de silvicultura provincial que organicen la participación de las empresas. Esta Exposición ha sido un evento integral a gran escala donde se reúnen miles de productos forestales, diferentes, tales como productos de madera, productos no maderables, alimentos, medicinas, arte, etc. En 2013, el Bureau forestal de Anji lideró la organización de las empresas locales para que participen en este evento nacional, y obtuvieron 34 stands. Ese mismo año tres empresas de Anji lograron montar una exhibición llamada “Ritmo verde – Música, Cultura y Arte del Bambú” en el Gran Teatro Chino de Pekín.

**MERCADEO POR INTERNET:** Al igual a los otros sectores de China, el comercio en línea de los productos de bambú ha estado ocupando papeles cada vez más importantes desde que se desarrolló el internet en este país. En Anji, casi todas las empresas que fabrican productos finales poseen sus propios portales en la red y las ventas en línea se han convertido en una forma de mercadeo importante para las empresas del bambú.

*Estudio de caso 2: El mercado internacional – Experiencias de desarrollo del mercado en Anji*

En la etapa inicial del desarrollo del sector bambú en China, las empresas concedían gran importancia al lanzamiento de sus productos en los mercados internacionales. La razón era que China acababa de empezar a implementar su política de apertura, había una gran demanda de moneda extranjera, la exportación de productos podía ayudar a obtener divisas extranjeras para adquirir productos avanzados de los países desarrollados. Otro motivo era que los productos industriales de bambú, tales como los pisos, se veían como nuevos productos emergentes para los cuales el mercado nacional todavía no estaba maduro, sin embargo, esos productos habían generado gran interés en los mercados internacionales. En ese momento ya muchas empresas que estaban interesadas en exportar. Sin embargo, al inicio de la política de apertura, los empresarios acababan de conducir sus empresas de una economía de planificación a una economía de mercado, y algunas inclusive apenas se estaban transformando de ser empresas productoras a convertirse en empresas de negocios, y desconocían sobre el desarrollo del mercado internacional. Tomamos nuevamente el ejemplo de Anji para presentar el desarrollo de los mercados internacionales para el sector bambú en China.

“GALLINAS Y POLLUELOS”. Desde finales de 1980 hasta inicios de 1990, a las empresas del bambú les faltaba experiencia exportadora y canales de exportación. Por un lado, seguían atados a los conceptos de la economía de planificación, y por otro, las empresas eran en su mayoría micro empresas o fábricas de tamaño mediano dentro de los hogares. Los negocios de comercio internacional de estas empresas eran administrados por la compañía estatal de comercio exterior Zheijian International Trade Co. Ltd., que era la responsable de las negociaciones y de los contratos con comerciantes extranjeros, y ayudaban en los procesos de exportación.

La compañía de comercio exterior firmaba un contrato de suministro de productos con la empresa productora antes de firmarlo con el cliente extranjero, con el fin de asegurar que los productos fueran suministrados a tiempo y que su cantidad y calidad fueran las correctas. Mientras preparaban los contratos con la compañía de comercio exterior, las empresas de bambú de Anji empezaron a conocer sobre los procedimientos de comercio exterior, las exigencias y tendencias de los mercados extranjeros, y los estándares requeridos para los productos y empaques. De este modo, ellos gradualmente aumentaron los negocios con los clientes extranjeros, y al mismo tiempo fortalecieron sus competencias en el comercio exterior.

Como el sector bambú creció y se exportaban más productos, la compañía estatal de comercio exterior dejó de ser capaz de satisfacer las exigencias de los negocios crecientes y a partir del inicio de los años 1990, el gobierno local permitió que algunas empresas que tenían valores de exportaciones alto y personal calificado, exportaran de manera independiente. Las empresas que no poseían esos derechos empezaron a confiarle el manejo de sus negocios en el exterior a las

empresas que habían obtenido los derechos de comercializar con extranjeros.

Como las exportaciones continuaron progresando, las empresas comenzaron a crecer y a acceder a sus propios derechos de exportación. Este proceso de crecimiento, en el que las empresas grandes guían a las más pequeñas, lo hemos llamarlo el modelo de “gallinas y polluelos”. Este modelo cautivó a un grupo de empresarios campesinos los cuales fueron exitosos en el comercio exterior y en el mercado internacional.

PLATAFORMA NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR. China posee un gran número de plataformas de comercio exterior, las cuales han proporcionado las condiciones necesarias para que las empresas exhiban y exporten sus productos. La plataforma de mayor tradición, por tiempo y escala, es la de la Feria del Cantón que se inició en 1957 y se lleva a cabo dos veces al año, en la primavera y en el otoño. Para 2013, la Feria del Cantón se había realizado 114 veces, y el número total de stands había llegado a los 60,222. Anualmente, un número total de 396.412 expositores de 212 países y regiones del mundo llegan a esta feria, y el valor anual alcanzado por el intercambio realizado llega a US\$67.23 billones de dólares. Muchas empresas del sector bambú en esta feria han conocido a sus clientes y han establecido relaciones a largo plazo. Este tipo de ferias desempeña un papel importante en los primeros años de una empresa.

LAS EXPORTACIONES INDEPENDIENTES SE HA CONVERTIDO EN UNO DE LOS PRINCIPALES CANALES DE MERCADEO PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR BAMBÚ. Superado el proceso de crecimiento denominado “Gallinas y Polluelos”, y con la experiencia adquirida en las ferias comerciales, las empresas del bambú se han ido familiarizado con las reglamentaciones y proce-

dimientos del comercio internacional y, al mismo tiempo, han cultivado un grupo de personal especializado y han establecido sociedades comerciales con comerciantes extranjeros. La mayor parte de las empresas de Anji empezaron a manejar sus propios negocios de exportación y ha establecer sus propios canales. Algunas empresas han establecido oficinas de ventas en el exterior o desarrollado sus propias agencias. Hasta finales de 1990 y principios del 2000 la mayoría de las empresas de Anji estaban exportando a través de sus propios canales, y aunque algunas veces necesitan participar de manera selectiva en ferias y exhibiciones nacionales y extranjeras, la frecuencia total de esta participación, y las iniciativas para unirse a este tipo de eventos han disminuido. En su lugar, un grupo de empresarios de Anji, que antes eran campesinos con un nivel de educación media, viajan repetidamente hacia Europa, Norteamérica, Japón, etc., vendiendo sus productos.

A partir del 2005 la situación cambia de nuevo. La segunda generación de estos empresarios campesinos, que recibieron un nivel de educación más alto, algunos inclusive estudiaron en el extranjero, regresaron a su lugar de origen y empezaron a participar en el negocio. Muchos de ellos heredaron el negocio de sus padres. Estos empresarios de la segunda generación tenían la ventaja de poseer conocimientos científicos modernos, y podían dominar y adaptarse a situaciones complejas y retadoras del mercado internacional, y también dominaban nuevas habilidades de mercadeo. La desventaja era que les faltaba la persistencia y el espíritu trabajador de sus padres. También eran renuentes o les faltaba capacidad de comunicación. En el 2014 era evidente que el traspaso de una generación a otra del negocio del sector bambú en Anji estaba parcialmente terminado.

### 3.7.2. Seguimiento y adaptación proactiva a los cambios en el mercado

Una predicción a tiempo sobre los cambios en el mercado puede ser vital para la supervivencia de una empresa. Esto también es un factor clave que afecta el éxito y el fracaso de una compañía.

*Estudio de caso 3. Desarrollo de la producción de paneles de bambú y sus cambios en Anji y Lin'an.*

Desde finales de 1980 hasta principios de los años 1990, los paneles de bambú, especialmente los productos para pisos en bambú se desarrollaron con rapidez, y la escala de producción se incrementó enormemente. Los productos de bambú, comparativamente con los obtenidos a partir de árboles, se consideran más amistosos con el medio ambiente, y en ese momento histórico eran un nuevo producto, de allí que los pisos de bambú obtuvieran un gran interés en el mercado internacional. Los pisos en bambú se vendían bien en los mercados extranjeros, y como los costos de materia prima, mano de

obra y producción eran comparativamente bajos en ese momento, las empresas procesadoras obtuvieron grandes utilidades.

Sin embargo, como la escala de producción se amplió con demasiada rapidez, los costos de la materia prima y de la mano de obra se elevaron vertiginosamente (ver tabla 3.6), la competencia entre empresas se intensificó y surgió una competencia caótica de precios bajos. Al mismo tiempo, la tasa de cambio del CNY aumentó. Además, debido al portafolio limitado (un solo producto - pisos laminados), el interés de los clientes internacionales empezó a caer. En la Tabla 3.6 se puede apreciar que entre 2006-2007, el precio FOB (libre en puerto) de los paneles de bambú estándar para pisos (920x184x15mm) estuvo muy cercano a su costo de producción. La tasa de utilidad fue únicamente del 6.6%. Esta fue una caída enorme después de lograr utilidades de 191% entre 1992-1993. Para 2011-2012, las empresas productoras y exportadoras de pisos laminados de bambú ya estaban perdiendo un 10.2%.

Frente a estos cambios en el mercado internacional, y la nueva situación en la industria nacional sobre el procesamiento del bambú, algunas empresas en el 2002 ya ha-

**Tabla 3.6.** Costo promedio y precios de los tableros laminados para pisos en bambú (prensado horizontal y de canto) desde 1992-1993 hasta 2011-2012 (Zhu Zhaohua & Jin Wei, 2006)

Año	Costo materia prima/m <sup>2</sup> (CNY)	Costo del producto/m <sup>2</sup> (CNY)	Precio FOB <sup>a</sup> (CNY)	Salario del Trabajador (CNY/mes)	Tasa de cambio con \$USD
1992-1993	52.1	86.04	250	500-600	1:5.5
1995-1998	56.1	92.7	220	800-1000	1:8.7
2001-2003	59.6	98.43	145	1100-1200	1:8.2
2006-2007	62.5	103.2	110	1600-1800	1:7.5
2011-2012	63	123	110.5	2800-3100	1:6.7

<sup>a</sup>Libre en puerto

bían empezado a ajustar sus líneas de producción para satisfacer las nuevas necesidades del mercado. Ellos adecuaron sus líneas de producción de un solo producto laminado al de múltiples productos laminados. Las nuevas líneas podían producir distintos tipos y tamaños de pisos laminados, con longitudes entre 2 a 4 metros, ancho entre 18 y 20 cm, y un espesor que se podía ajustar entre 0.8-2.0 cm. Estos nuevos tipos de tableros laminados se llamaron en ese entonces “paneles laminados con especificaciones especiales”. La mayor ventaja de estos nuevos paneles era que no sólo se podían utilizar para la producción de pisos, sino que también se podían utilizar en procesos decorativos, y en muebles, por lo que su adaptabilidad era mucho más amplia. Cuando este nuevo producto ingresa al mercado, pronto atrajo la atención de los clientes y sus ventas comenzaron a incrementar, lo mismo que sus precios, y llegaron a sobrepasar los mercados de pisos laminados. Aquellas empresas que primero hicieron los ajustes obtuvieron de manera prioritaria mayores oportunidades de desarrollo de mercado.

Hasta el 2003 y el 2004, algunas empresas no sólo empezaron a producir tableros de tamaños específicos, sino que también agregaron líneas de producción como enchapados de bambú (grosor de 0.2 a 0.6 mm). Los enchapados se pueden utilizar para el terminado de superficies en muebles, para artesanía, o para decorar los tableros interiores de los automóviles. Este nuevo producto promocionó aún más el valor de los paneles de bambú.

Al mismo tiempo, la tecnología bastante compleja empleada para producir los paneles laminados, fue sustituida gradualmente por la tecnología del bambú prensado cuya eficiencia era mucho mayor. Esta tecnología del prensado fue inventada en el 2000 por una empresa de Anji. Entre el 2008-2010 la mayoría de los fabricantes de paneles de Anji pasaron de usar la tecnología de laminados a una tecnología de bambú

prensado. En 2012 el número total de líneas de producción de bambú prensado en China alcanzó la cifra de 150. La tecnología maderera bambú tiene las siguientes ventajas:

1. Las tiras de bambú se pueden prensar de manera directa para formar bloques de madera muy similares a los provenientes de los árboles.
2. La madera bambú tiene mayor adaptabilidad que la madera proveniente de los árboles, y se puede utilizar para casi lo mismo. La madera bambú no sólo se puede usar para procesar pisos, sino también para elaborar muebles y como material de construcción.
3. La madera bambú posee mayor resistencia a la abrasión, a la corrosión y a las plagas que la madera de los árboles, y también posee mayor resistencia, incluida la fuerza tensil lo que es especialmente favorable para construcciones en el exterior.

A través de una serie de innovaciones, transformaciones y promociones, los paneles de madera bambú prensados han obtenido una amplia aceptación en el mercado, lo que ha implicado un gran progreso en el desarrollo del mercado de paneles a base de bambú, así como también en aspectos de adición de valor.

### 3.7.3. Sugerencias con respecto de los mercados de materias primas

El suministro suficiente y permanente de la materia prima para las empresas procesadoras de bambú, no sólo es una condición básica para el desarrollo de este sector, sino que también es un factor clave que le conserva los beneficios a los productores de bambú. En la etapa inicial del desarrollo del sector,

se debe resaltar la importancia de los departamentos y empresas gubernamentales relevantes. En las secciones precedentes, hemos descrito como se construyó el mercado de brotes en Lin'an. Sin embargo, el suministro y las ventas de culmos de bambú es muy diferente al de los brotes. Esto sucede porque los brotes son productos alimenticios, y los brotes frescos se pueden transportar y vender directamente en el mercado final. En contraste, los culmos rollizos de bambú se deben vender a empresas procesadoras, especialmente de procesamiento primario. Continuemos tomando a Anji como ejemplo para explicar la historia del desarrollo del mercado de materias primas del bambú.

*El fracaso de los modelos de suministro - empresas que compran directamente de los muchos hogares campesinos.*

A finales de los años 1980, Anji experimentó una rápida transformación, pasando de la producción manual tradicional, a la producción mecánica moderna de productos del bambú; el consumo de la materia prima de bambú aumentó rápidamente. Sin embargo, los métodos de compra seguían siendo los mismos: en el periodo entre 1986 a 1991, las fábricas pasaban de un hogar a otro recolectando culmos, o los hogares los transportaban hasta las fábricas. Los costos de transporte eran altos, mientras que la tasa de utilización de la materia prima era bastante baja, desperdiándose casi un 70% de esta. Grandes cantidades de materiales de desecho se apilaban en las fábricas, y era difícil deshacerse de ellas. En las figuras 3.30-3.32 se muestran ejemplos de Vietnam y de China en donde las fábricas estaban abrumadas de residuos.

Posteriormente también hubo un ejemplo, durante 2003-2008, cuando una empresa de Anji estableció una fábrica de bambú prensado en Yuxi, Dehong, Prefectura Autónoma de la Provincia de Yunnan, sur de China. La

fábrica tenía planeado utilizar el abundante recurso de bambúes tropicales existente en el área de las especies *Dendrocalamus giganteus* y *Dendrocalamus brandisii*. La fábrica inició de manera exitosa, pero después de un tiempo, la producción tuvo que detenerse debido al suministro insuficiente de materia prima. Esto se debió a que el bambú había sido sembrado por distintos hogares a pequeña escala en sus áreas de bosque. Cada hogar podía suministrar sólo una pequeña cantidad de materia prima a su vez, y la fábrica tenía que negociar con cada uno de ellos cuando iba a recoger el bambú. Los procesos de suministro de la materia prima eran demasiado complicados y los costos bastante altos. Por lo tanto, la forma de suministro a partir de un modo de empresa-hogar campesino fue un fracaso.

*Intermediarios y el mercado de las materias primas*

Algunos de los cultivadores de bambú realizaban el transporte de la materia prima y estaban familiarizados con los hogares que cultivaban bambú y con sus bosques. Estos cultivadores se convirtieron en los intermediarios para el suministro de la materia prima de bambú. Un punto en común fue definido como el sitio para la comercialización de la materia prima, y el intermediario y los hogares se reunían en ese punto para negociar. Este método garantizaba un suministro estable de materia prima para las fábricas, y también podían seleccionar las materias primas de mejor calidad para sus necesidades, mientras que al mismo tiempo ahorran costos. Los hogares productores también se beneficiaban, podían venderle directamente al mercado de materia prima a través de los intermediarios, negociar con ellos y escoger quién ofrecía el mejor precio. El intermediario + el modo de suministro de materia prima a través de este mercado proporcionó buenas oportunidades de empleo

para muchos campesinos y también satisfizo las necesidades de las compañías. Este modo de suministro opero bien entre 1991 – 2004.

El consumo anual de bambú Moso en Anji para esta época era de unos 130 millones de culmos, y de estos, unos 50 millones eran procesados allí mismo. Su peso total podía llegar a ser de 700,000 toneladas. Por lo tanto, el consumo promedio diario de materia prima de bambú podía ser de 2,400 toneladas. Esa enorme demanda de suministro estaba garantizada con el modelo de oferta de materia prima “intermediario + mercado de materia prima”.

En la vía al Pueblo de Tianhuangping, todas las mañanas antes de las 8 am, se podía esperar y ver una serie de escenas espectaculares: cientos de tractores y camiones totalmente cargados de culmos de bambú parqueados a un lado de la carretera, algunas veces ocupando varios kilómetros. La mayoría venían de condados cercanos. A las 8 am, los funcionarios de las principales fábricas de procesamiento llegaban a seleccionar su materia prima. Después de efectuado el negocio, los funcionarios llevaban los camiones o tractores hasta sus propias fábricas. Algunos de los proveedores que la transportaban en tractores tenían contratos de suministro a largo plazo, y estos suministros eran transportados directamente a las fábricas. A las 9 am ya se había vendido toda la materia prima y el lugar estaba desocupado. Esta modalidad de logística era eficiente.

#### **3.7.4. Estudio de caso 4: Innovación en productos de alta calidad, explorando mercados tanto domésticos como internacionales - Ningho Shilin Arts & Crafts Co., Ltd**

Fundada en 1984, esta empresa privada fue iniciada por Wang Jianqin como fábrica de artesanías de caoba del Yanzhen bajo el nombre de Arts & Crafts Co., Ltd. y como

la Fábrica de Artesanías de Secoya, operada también por Wang Jianqin. Esta empresa empezó con la producción de muebles de madera de secoya y de palillos chinos usando maderas preciosas de caoba importadas de Vietnam, Myanmar y Laos como materia prima. Después de 10 difíciles años de procesamiento de productos maderables, Wang Jianqin no solo encontró que era cada vez más difícil importar materia prima con los precios en alza, sino que también consideraba que la industria destruía el bosque, y que no era amistosa con el medio ambiente. Mientras tanto, se le ocurrió que en el Condado de Fenghua, municipio de Ningbo City, Provincia de Zhejiang, en donde estaba situada su empresa, había un poblado famoso por el tema del bambú. En esta área existía una gran cantidad de bambú de alta calidad, que no había sido plenamente utilizada, ni industrialmente aprovechada. A diferencia de la caoba, el bambú tiene una enorme capacidad de auto-renovación, y es un recurso que se puede manejar fácilmente de manera sostenible. ¿Entonces, por qué no emplear el abundante recurso local de bambú existente en este condado y producir productos amistosos con el medio ambiente a partir del bambú en lugar de la madera?

En 1994, se llevó a cabo la primera modernización y reestructuración de la empresa de Wang Jianqin. Los palillos chinos de bambú fueron los que se le ocurrieron primero. Durante esa época solo existía un tipo de palillo de bambú en el mercado interno de China. Los palillos “TianZhu” fabricados a partir de bambúes de tamaño pequeño; estos tenían extremos redondeados y el valor agregado de este tipo de producto era muy bajo. Wang Jianqin escogió desarrollar los palillos para un mercado más exclusivo, y se orientó hacia al mercado japonés, considerando el mercado más grande del mundo para los palillos además de China. Después de hacer un estudio concienzudo sobre el mer-

cado de palillos en Japón, y de estudiar al mayor productor de palillos de China, Shilin Arts & Crafts diseñó y produjo palillos de alta calidad, de formas diferentes y hermosas, con extremos redondeados o cuadrados y puntas afiladas. Estos palillos tuvieron una acogida inmediata por parte de los clientes japoneses, y estos productos pronto se tomaron el mercado de este país. En esos años la compañía producía más de 20,000 pares de palillos diariamente, y el valor anual de producción era de 500-600 millones de CNY.

No obstante, bajo los serios retos que surgieron con la crisis financiera asiática en 1998, los clientes japoneses, uno detrás del otro, empezaron a devolver los productos, uno tras otro, y esto tuvo un gran impacto en la compañía. Sin embargo, la compañía no se redujo ante el grave impacto del mercado internacional. En ese momento, la mayor dificultad a la que se enfrentaba Shilin Arts & Crafts era la rotación de capital. Para poder abrir el mercado doméstico Wang hasta vendió su propio automóvil. Al mismo tiempo, el mercado interno chino estaba experimentado un momento de auge, con futuras aperturas de mercado, como los mercados domésticos, los supermercados de gran tamaño, y los departamentos de compras empezaron a ser accesibles a las empresas privadas. Esto proporcionó una oportunidad para que Shilin Arts & Crafts entrara en el mercado de alta calidad de China. Después de 2 años de esfuerzos, Shilin Arts & Crafts abrió más de 800 agencias a lo largo del país, y la buena calidad y los nuevos diseños de los palillos estilo japonés de la empresa desplazaron los palillos tradicionales de madera del mercado doméstico chino. Como resultado de esta apertura de mercado, el valor anual de producción de la compañía aumentó gradualmente de 8 a 20 millones de CNY.

Por sus innovadores diseños, los palillos de Shilin Arts & Crafts no solamente eran hermosos, sino también prácticos, y otras

empresas empezaron pronto a copiar su modelo. Por lo tanto, se desencadenó una revolución en la industria de los palillos chinos, donde los fabricados en bambú empezaron a reemplazar a los de madera. En la actualidad, los palillos de bambú han ocupado el 70% de la participación de mercado del país, sustituyendo la industria de los palillos a base de madera por palillos a base de bambú. Por lo tanto, hubo una gran reducción en el consumo de madera para este fin, y se protegieron algunos bosques.

Después de la apertura del mercado doméstico, Shilin Arts & Crafts encontró una competencia caótica en el mercado de los palillos. Muchos de los nuevos productos de Shilin Arts & Crafts Shilin eran copiados por compañías pares, lo que intensificó la competencia nacional. Con el fin de ganarle a la encarnizada competencia tanto en el mercado nacional como internacional, Shilin Arts & Crafts hizo un vigoroso desarrollo de nuevos productos pro-mercados, y a partir del 2003 gradualmente desarrolló y produjo ensaladeras de bambú, cubiertos de bambú, tablas para cortar, productos en bambú para el baño, porta cuchillos para la cocina, muebles de bambú etc., de manera que ahora produce una amplia variedad de productos de bambú para el mercado doméstico los cuales reemplazan los productos elaborados a partir de madera. Por ejemplo, los porta cuchillos de bambú y las tablas para picar, que en el pasado eran hechos en un 100% de madera, ahora, han sido reemplazados en un 80% por productos de bambú. Estos productos de cocina también se exportan en grandes cantidades. Shilin Arts & Crafts ha desempeñado continuamente un papel de liderazgo en el desarrollo de productos de bambú y para el 2005 su producción había aumentado a 30 millones de CNY. Mientras desarrollaba sus productos, esta empresa también realizaba grandes esfuerzos en la exploración de mercados internos e inter-

nacionales, y estableció alianzas con algunas compañías afines de Europa, Estados Unidos, Japón, etc. Además, la compañía participó en ferias en Alemania, Estados Unidos, y Hong-Kong, y estableció acuerdos de cooperación comercial con centros comerciales de importancia en las principales ciudades, con el fin de explorar el mercado interno.

Con el fin de acceder a mercados internacionales de importante renombre, Shilin Arts & Crafts empezó a negociar con IKEA en el 2008. Se tardó 4 años para cumplir con todos los estándares industriales exhaustivos y estrictos de IKEA, que incluyen control de calidad del producto, gestión de la empresa, protección de los derechos de los empleados, gestión del recurso, etc., lo que le costó 20 millones de CNY. En 2012, Shilin se convirtió en la primera compañía China en suministrar productos de bambú a IKEA. El valor del producto para IKEA de ese año fue de sólo 2 millones de CNY, pero para 2015, esa cifra había aumentado a US\$20 millones, y la demanda de productos de IKEA ha seguido creciendo rápidamente. En el año fiscal, entre 2015 y 2016, el valor total de productos de esta empresa alcanzó los 200 millones de CNY. A la compañía se le reconoció por parte del gobierno con la designación de “Empresa Nacional China Líder para el Sector Bambú,” y “Empresa China con Certificado de Calidad”, y planea lograr entre 2018 y 2019, un valor producido total de 300 millones de CNY.

Wan Jianqin pronunció la siguiente frase para resumir las experiencias exitosas de Shilin Arts & Crafts Shilin: “Una capacidad interna fuerte, y externamente una gran dinámica ... “. Para que los productos puedan ocupar el mercado como lo hacen, la compañía debe hacer grandes esfuerzos para desarrollar y promover productos de alta calidad e innovación, y adherirse a la credibilidad e integridad son condiciones esenciales para el éxito. Con estos princi-

pios, los productos de Shilin Arts & Crafts: paneles laminados de bambú, muebles, productos artesanales para uso diario, productos para el baño, productos para la mesa, y para almacenamiento, se han estado desarrollando, de pequeños a grandes, de sencillos a finos, y han mantenido una posición de liderazgo tanto en los mercados internos como en los externos. En la actualidad la empresa acaba de terminar el desarrollo de un nuevo producto. Un tablero para celulares o paneles huecos, así como la tecnología del modelado de bambú en un solo tiempo para componentes de muebles de bambú. Estas dos tecnologías promocionarán muchísimo la continuación del desarrollo de los muebles de bambú y de la construcción con bambú. Shilin Arts & Crafts le da gran importancia a la construcción de su equipo de innovación: por un lado, la compañía colabora con las instituciones de educación superior y universidades, por otro lado, también invitaba a diseñadores extranjeros de Alemania, Italia y Suecia para unirse al equipo. Lo que es más importante es que le prestan gran atención al desarrollo de su personal, proporcionando condiciones estables para empleados con experiencia, permitiendo suficiente espacio para sus actividades de innovación y desarrollando un buen número de artesanos y maestros de arte de primera clase para las técnicas de procesamiento y de diseño de los productos.

En términos del desarrollo de mercado, Shilin Arts & Crafts ha empezado a explorar nuevos modelos de ventas por internet, y ya ha obtenido resultados preliminares, con ventas mensuales en línea de 200,000 CNY, pero la meta es de 50-100 millones de CNY en 2 o 3 años. Shilin Arts & Crafts coopera ahora con la Universidad Ningho Dahongying, y ha establecido un estudio en la sede de la universidad que permite que los estudiantes participen directamente en las ventas de los productos en línea, mientras que

al mismo tiempo mejoran sus capacidades. La compañía también está aprendiendo las tecnologías de comercio electrónico, y capacitando y atrayendo talentos.

Shilin Arts & Crafts siempre ha buscado desarrollar productos de bambú para el hogar, que puedan sustituir o reemplazar los que se fabrican en madera, ha sido persistente en sus esfuerzos de explorar los mercados nacionales e internacionales, y continuamente está presentándole a sus clientes productos amistosos con el medio ambiente.

### 3.8. Poner atención a la innovación de los productos de bambú y al ciclo de vida del sector

#### 3.8.1. Ley de productos y ciclo de vida de la industria

Ni un solo producto ni una industria especial duran por siempre. Cada producto e industria pasa por las fases de crecimiento, madurez, y, finalmente, declive. Por ejemplo, el bambú tiene una larga historia de utilización en China la cual ha crecido de manera continua durante 7000 años. La gente usaba las canastas hechas en bambú diariamente, pero a medida que los productos plásticos se hicieron más comunes, las personas perdieron el interés en aprender y preservar las formas manuales del arte. Además, antes de 1970, era común ver a la gente cargando canastos, cajas de embalaje y cajas de bambú por doquier en las áreas del sur de China, pero ya en 1990, los productos plásticos habían sustituido esas formas tradicionales de los productos de bambú.

Otro ejemplo de uso en declive es el periodo de años comprendido entre 1986 y 1995, cuando los productos fabricados a partir de varas de bambú (mondadientes, pinchos para asados y palillos chinos para comer, etc.) eran una parte integral de la vida diaria

en Anji. Posteriormente, debido a los precios en aumento de la materia prima y los altos precios de la mano de obra, otros productos, tales como las esteras de bambú, las cortinas y los paneles empezaron a aparecer, y la participación de los productos a base de varas de bambú declinó gradualmente. Los centros de producción se trasladaron hacia el oeste, hacia provincias tales como Jiangxi y Hunan, etc., donde el precio de la materia prima y de la mano de obra eran relativamente bajo.

Después del 2000, los centros de producción de las varas de bambú volvieron a trasladarse, esta vez hacia los países del sureste asiático tales como Vietnam, Myanmar, etc. Son muchos los factores que influyen en el surgimiento y o declinamiento de la industria del bambú en un país o en una región, y si no hay medidas nuevas para inyectarle al sector, la industria puede entrar en deterioro.



Figura 3.114. Vista de una calle en Qingchen, Provincia de Sichuan, China, en los años 1990 (Zhu Zhuahua).



**Figura 3.115-3.117.** Vistas de una calle en Qingchen, Provincia de Sichuan, China, en los años 1990 (Zhu Zhaohua).

Internacionalmente, Japón y Taiwán fueron los primeros en industrializar el bambú, ellos experimentaron un próspero surgimiento, pero fueron luego gradualmente declinando; en la actualidad, han llegado a su punto más bajo. Por lo tanto, debemos hacer un

seguimiento de las tendencias de desarrollo del producto y de la industria, de este modo, cuando en algún momento nos enfrentemos a situaciones difíciles, los retos de los cambios en condiciones objetivas puedan ser enfrentados con fortaleza y vitalidad.

*La inevitabilidad y ocurrencia de los fenómenos de ciclo de vida.*

Existen muchos factores que influyen el camino que recorre el ciclo de vida de los productos de bambú. A continuación se señalan algunos de los elementos más comunes.

**EL SUMINISTRO DE MATERIA PRIMA.** Un suministro de materia prima deficiente, o la inestabilidad en el suministro, afectan el desarrollo de la industria del bambú. Si el precio de la materia prima es excesivo, en la mayoría de los casos, retirar el producto de los mercados o un cambio en el área de producción, reducirá el valor tradicional. El ejemplo de la industria de bambú en Ecuador descrito en la Sección 3.1.3. indica también que, si la industria no cuenta con un suministro estable de materia prima, junto con precios bajos, se verá afectada la motivación del productor, perturbando en últimas la estabilidad de la materia prima.

**CAMBIO EN EL MERCADO LABORAL.** Mantener la mano de obra con la destreza apropiada y alta eficiencia es uno de los factores claves para conservar la prosperidad de una industria. Hace unos años, recibí a una delegación del sureste de Asia. Estaban muy sorprendidos al presenciar la elevada eficiencia de los trabajadores de la industria procesadora de bambú en Anji. Contaron que la eficiencia de uno solo de los trabajadores chinos era equivalente a dos o tres veces la de un trabajador de su propio país. Esto se debe a que el nivel de habilidades que ellos dominan es distinto; por otro lado, esto ilustra la diferencia en los estilos de manejo o administrativos. Los salarios también juegan un papel importante cuando se toma la decisión de si un producto o industria en particular puede o no continuar funcionando.

**CAMBIO EN LAS POLÍTICAS GUBERNAMENTALES.** Ya hemos discutido acerca de los gobiernos locales de Anji y de Lin'an, en donde

se explicó que cuando la industria de bambú o de los brotes de bambú escala hasta cierto punto, se introducen políticas relevantes sin demora para apoyar a los cultivadores y a las industrias a que continúen desarrollándose de manera sostenible, mientras que se superan nuevos retos. Sin embargo, también hay momentos cuando las políticas tienen un efecto negativo. Por ejemplo: si el gobierno decide imponer una política estricta para proteger el medio ambiente con el objetivo de controlar el uso del agua y la contaminación del aire o auditiva, los molinos de pulpa de tamaño pequeño y las fábricas de carbón de bambú se verían gravemente afectadas. Sin embargo, las estrictas políticas para la protección ambiental son beneficiosas para estimular los aspectos de ahorro de energía y conservación de las industrias del bambú. Estas políticas también pueden facilitar el desarrollo de productos "verdes y orgánicos" y el desarrollo sostenible en general de la industria.

**CAMBIO EN LOS MERCADOS NACIONALES Y EXTRANJEROS.** Hay muchas razones por las cuales surgen cambios en el mercado de un producto, incluyendo innovación en productos más prácticos, menos costosos y de mayor calidad. Debido a la intensa competencia, existe una demanda por precios bajos, y la competitividad de los productos en el mercado declina. Otros motivos para el cambio en los mercados son la sobreproducción y el exceso de suministros, cambios en las necesidades de los grupos de consumidores y modificaciones en los conceptos de consumo, etc.

**NUEVA INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS.** Este fenómeno ocurre frecuentemente. Los productos viejos se vuelven obsoletos en comparación con los productos nuevos. Si la industria que produce estos productos viejos no hace investigación y desarrolla productos innovadores a tiempo, de acuerdo con las necesidades del mercado,

los nuevos productos competitivos reemplazarán a los más viejos.

**OTROS FACTORES.** Existen muchísimos otros factores que afectan la supervivencia de los productos o de las industrias, incluidas las condiciones del suelo y el acceso a la electricidad, como es el caso de algunos países asiáticos y africanos.

### 3.8.2. Innovación es el motor para mantener el desarrollo sostenible en la industria

En primer lugar, debemos reconocer que el fenómeno del ciclo de vida de una industria es una realidad objetiva que no se puede evitar. Pero si siempre tenemos ese sentido de urgencia de innovar y de encontrar nuevas maneras, nuevos modelos y un nuevo camino hacia delante frente a los retos emergentes, podemos resolver las dificultades. A cambio, la industria, se renovará con vitalidad.

Para innovar, lo primero y lo más importantes es enfocar los esfuerzos hacia la innovación del negocio, lo cual incluye varios ejemplos en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, productos y equipos. También, se necesitan modelos de venta pioneros e innovadores en los nuevos mercados para fortalecer y reformar el sistema de gestión a través de movilizar el entusiasmo de los empleados y de mejorar de manera constante la calidad de los funcionarios y la eficiencia comercial. De igual forma se sugiere que la cadena de suministros y la cadena de valor de la industria se amplíen continuamente, y es esencial continuar mejorando la utilización del bambú e incrementando el valor agregado (Chen Jianyin y Zhu Zhaohua, 2005).

Los gobiernos locales y las comunidades deben desarrollar nuevas medidas y políticas basadas en las necesidades y retos para el sólido desarrollo de la industria y la

generación de un buen ambiente. Ya discutimos en detalle el proceso del desarrollo del bambú en Anji y Lin'an. El gobierno local apoyó las reformas forestales, financiamiento, impuestos, sitios demostrativos, capacitación del personal, construcción de vías forestales y promoción de las industrias y empresas ecológicas y culturales del bambú. Una alianza gana – gana debe establecerse entre las comunidades y los gobiernos. Al realizar una serie de innovaciones y reformas, continuamos inyectando nuevos estímulos al desarrollo industrial. De este modo, la industria del bambú se puede desarrollar de manera sostenible en el largo plazo.

### 3.8.3. Historia y desarrollo de la industria del bambú en Taiwán y Japón

Japón y el Taiwán fueron las primeras regiones en lograr un procesamiento industrial moderno del bambú. Los años 1960 y 1970 fueron el clímax de desarrollo de la industria del bambú en Japón. El pico en Taiwán se dio entre los años 1970 hasta los años 1980, pero posteriormente, por distintas razones, la industria del bambú empezó a declinar notablemente. En la actualidad, en las dos regiones hay personal que aún insiste en explorar nuevos caminos de desarrollo en la industria del bambú, por lo que de alguna manera aún existe un rayo de esperanza, aunque en ninguno de los dos lugares está totalmente a flote. Para todos es útil aprender las lecciones de sus modelos de desarrollo.

#### *Estudio de caso 1. El desarrollo de las industrias del bambú en Taiwán*

Entre junio y noviembre del 2012 el Departamento cultural de Taiwán patrocinó una investigación de la cual fue responsable CHIC BUSINESS & BRAND INC (CBBIC). La investigación realizada sobre el es-

tatus de la industria del bambú en Taiwán fue muy exhaustiva y completa. La finalidad era entender todos los problemas de la industria del bambú y las dificultades a las que se enfrentaron con el declive de la misma. CBBIC le proporcionó información a los cultivadores de bambú, a los empresarios, y a las instituciones gubernamentales relevantes, y les brindó asesoría para el desarrollo futuro. Adicionalmente, proporcionaron orientación a distintos niveles del gobierno, sobre el modo como podrían fortalecer el apoyo al emprendimiento de las microempresas. El reporte del estudio de 90 páginas que produjo CBBIC proporcionó información detallada para comprender el estado de la industria del bambú de Taiwán (CHIC BUSINESS & BRAND INC, 2012; Oficina de Asuntos Culturales del Condado de Nantou, 2014).

A continuación, encontrarán un breve resumen del informe.

**HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA.** El desarrollo de la industria del bambú en Taiwán se puede dividir en seis etapas diferentes (ver CHIC BUSINESS & BRAND INC. 2012; Oficina de Asuntos Culturales del Condado de Nantou, 2014).

**Periodo de la ocupación japonesa (antes de 1945).** Durante este periodo, Taiwán exportaba algunos productos tradicionales a los Estados Unidos y exportaba al Japón marcos para abanicos y bandejas. Zhang Heshun, un industrial del bambú en Taiwán, se inventó una máquina que fabricaba palillos chinos en 1931. Esto mejoró el procesamiento y la eficiencia, y por esta razón Taiwán logró exportar más de 7500 pares de palillos chinos anualmente en esa época. Con el fin de satisfacer las necesidades que tenían los japoneses de productos de bambú, Japón invitó a las compañías Taiwanesas a que les enseñara sus habilidades y capacitara a un

grupo de técnicos. Los japoneses también fundaron un Instituto de Investigación en Taiwán, instalando una buena cimentación para el desarrollo de la industria del bambú en Taiwán.

**Periodo Agrícola (1945-1960).** Durante la II Guerra Mundial, la demanda de productos de bambú aumentó en el mercado internacional. Más de 20,000 personas se emplearon en el proceso de la exportación de productos y de artesanías a base de bambú. En 1950 un pueblo llamado Zhushan estableció dos cooperativas de producción lo que llevó a que los cultivadores de bambú aumentaran sus ventas al exterior y a que el bambú tuviera un manejo integral. Bajo la orientación del Consejo de Agricultura, la construcción de fábricas, el procesamiento de los segmentos de bambú, el procedimiento del secado de la materia prima y la demanda de suministros y herramientas rurales aumentó rápidamente.

**Periodo de transición: (1960-1970).** Para este periodo muchos de los productos de bambú habían sido reemplazados por productos de plástico, incluidos aquellos productos tradicionales como los palillos chinos. En ese momento, el gobierno fomentaba activamente el desarrollo industrial y la importación de maquinaria para el procesamiento del bambú desde el Japón, y reemplazo el modo manual de producción para mejorar la competitividad y lograr una transición exitosa. Los principales productos era los portavasos de bambú, las esteras, artículos de tapicería, asientos, cortinas, bandejas para café, fuentes y elementos para la higiene personal diaria, etc.

**Años formativos (1971-1975).** Durante este periodo, el ambiente interno de producción del Japón enfrentaba cambios y aumentaron los salarios. En consecuencia,

muchos fabricantes japoneses de productos de bambú fueron a Taiwán en busca de cooperación, inversión y transferencia de tecnología, promoviendo de este modo el crecimiento estable y el aumento en el desempeño exportador. Los gobiernos también realizaron esfuerzos para apoyar el desarrollo de la industria del bambú, tales como investigación y desarrollo de máquinas procesadoras de bambú, capacitaciones y estudios para mejorar la tecnología de esta industria. Se establecieron siete institutos de investigación en distintos lugares. En 1973, se designó una zona para las industrias procesadoras del bambú en Zhushan, donde se capacitó a un gran número de técnicos que contribuyeron al crecimiento floreciente de esta industria. Durante este periodo se exportaron espadas de bambú, mondadientes, pinchos, esteras, muebles, estantes para revistas, palillos chinos, etc.

**Periodo de auge (1975 - 1985).** El gobierno ayudó a establecer industrias para el procesamiento del bambú a través de préstamos para la compra de maquinaria y equipos, reglamentando las operaciones, investigando y cooperando para realizar experimentos en el manejo forestal relacionado con el procesamiento físico del bambú, la anticorrosión y la tecnología del recubrimiento.

La investigación y el desarrollo de la tecnología para procesar tabloncillos laminados fue un éxito y el valor del bambú aumentó muchísimo con la buena respuesta del mercado. Los mercados extranjeros también mostraron un gran interés, especialmente en el tema de los muebles. Con una completa financiación y modernización de la tecnología, los valores del procesamiento y la exportación del bambú aumentaron sustancialmente. Se popularizaron los palillos chinos, lámparas, jaulas para pájaros, muebles, espadas, bandejas para el té y cucharas hechos de bambú.

**Periodo posterior a 1986.** Con el desarrollo económico y los cambiantes estilos de vida, los productos del bambú han sido reemplazados gradualmente por otros productos. Adicionalmente, los mayores costos de la tierra y mano de obra hicieron que las industrias procesadoras de bambú que eran intensivas en mano de obra perdieran su ventaja comparativa. Muchos de los industriales se trasladaron a China y a los países de sureste de Asia debido a los bajos salarios y la posibilidad de utilizar las fábricas que producían productos de bambú para venderlos en Taiwán. Esto conllevó a una pérdida de fábricas y de empleos, y a una disminución en el valor bruto de la producción. El número de industrias procesadoras de bambú pasó de 1500 a menos de 500 en 1993, y aún por debajo de 100 en el 2004.

**SITUACIÓN ACTUAL DE TAIWÁN.** Después de 1986, debido a la reforma en China, este país se volvió rico en recursos y con costos muy bajos de mano de obra. Los empresarios del bambú de Taiwán vendieron grandes cantidades de equipos de procesamiento a China. Desde 1986 hasta principios de los años 1990, la industria del bambú en Taiwán jugó un papel muy importante en la promoción del sector bambú en China, en el procesamiento industrial, desarrollo de productos, acceso a mercados internacionales y otros aspectos. Los empresarios Taiwaneses obtuvieron muchos beneficios, pero Taiwán como tal sufrió un gran golpe. Aunque aún existen algunos negocios pequeños en la isla, debido a que los salarios locales son demasiado altos, el fenómeno de fuga de cerebros, lo limitado del mercado local, y varios otros motivos, los industriales del bambú en Taiwán empezaron a recuperarse tras casi 30 años de lucha. En 2013, en Taiwán habían 293 industrias de bambú, que incluían 66 industrias de materia prima, 152 industrias procesadoras y 75 industrias de mercadeo.

Sin embargo, en general, la industria del bambú en Taiwán debe sacudirse de sus dificultades económicas. Los principales cambios que se han dado en años recientes se describen a continuación:

**Inestabilidad en el suministro del bambú y frustración de los cultivadores.** De acuerdo a las estadísticas del 2012 emitidas por el Consejo de Agricultura de Taiwán, el área en bosques de bambú era de 149.516 hectáreas, equivalente al 11% del área forestal de Taiwán. Debido a la reducción en la escala industrial de bambú, a la reducción en la demanda de materia prima de bambú y a la baja en los precios, junto con el impacto de las importaciones, solo el 55% de las industrias estaban usando el bambú local como materia prima, el resto realizaba importaciones desde China y Vietnam. La producción del bambú Taiwanés se redujo considerablemente, de 17.870.000 culmos en 1976, a 574.032 en el 2004, ni siquiera equivale al 5%. En 2012, la cifra mejoró a 1.741.762 culmos. Los cultivadores de bambú de Taiwán no están tan interesados en operar las industrias de bambú y cambiaron su enfoque centrándose en el té, donde las utilidades son muchísimo más altas que las del bambú. Otro motivo para la reducción de la industria del bambú en Taiwán es el envejecimiento de los cultivadores, que ya no pueden realizar el manejo intensivo de sus plantaciones. Asimismo, el tiempo que consume la cosecha es largo y tanto el transporte como el equipo para cortar el bambú son costosos. Además, la especie *Bambusa blumeana* en Taiwán se vendía por solo NT\$5.000/ha, y el costo de la mano de obra era de unos NT\$7.000-8.000 ha., por lo que el proceso no era económicamente viable. Los cultivadores del bambú en Taiwán están más interesados en la cosecha de brotes de bambú, al igual que en Ryugasaki, Japón. El precio promedio de los brotes de bambú es

de NT\$80-85/kg, y el producto anual es de 500 toneladas, por lo que a los cultivadores les interesa más cosechar brotes de bambú y hojas de té.

**Reduciendo el tamaño de la industria procesadora de bambú.** Las empresas procesadoras de bambú son en su gran mayoría pequeñas empresas familiares, la renta anual promedio por cada familia es de NT\$9.4 millones con ingresos por ventas entre NT\$5.01 y 8.0 millones. El 50% de las industrias procesadoras están en etapa de crecimiento, con productos tales como arte tradicional del bambú, carbón, telas, pisos y otros materiales de construcción. El 20% de las industrias continúan sin cambios, el 25% tienen un crecimiento negativo con productos tales como suministros para jardines, ítems para el hogar, materia prima y lencería. Se pueden ver mejores prospectos de mercado en la demanda actual de productos de bambú y arte. Los motivos por los cuales las industrias procesadoras de mediano tamaño están experimentando dificultades son: costos de producción, estrechos canales de venta, insuficiente competitividad en los productos (por precios y por investigación y desarrollo), y una cadena de suministro y de estructura de valor incompleta. Pero la mayoría de los empresarios tienen una actitud positiva. El 55% de las industrias manifiestan el deseo de “acelerar la modernización industrial y las políticas de transformación e innovación”, lo que defienden y se esfuerzan por desarrollar nuevos productos, alianzas de negocios, contratar trabajadores extranjeros y otras medidas para lograr la modernización de las industrias. Esto demuestra que a pesar de las dificultades a las que se enfrenta la industria del bambú en Taiwán, muchos empresarios tienen todavía confianza en el futuro, lo que es una valiosa fuerza para impulsar el crecimiento sostenible del bambú en Taiwán.

**Expansión de los mercados domésticos e internacionales.** Bajo una perspectiva de ventas, el 65% de las industrias de Taiwán poseen mercados tanto domésticos como para el exterior, (20% opera únicamente mercado doméstico y 10% opera mercado extranjero). Los métodos de mercadeo tienen grandes impactos en la situación comercial de las empresas. Todas las compañías que poseen los dos tipos de mercados, doméstico y extranjero, generalmente se encuentran en un estado de expansión y crecimiento gradual. Pero las empresas que solamente tienen mercados internos usualmente muestran un crecimiento negativo, lo que indica que, el tamaño de la isla de Taiwán hace que el mercado sea limitado. De acuerdo con el estudio realizado por Chic Business & Brand Inc., (2012) el tamaño del mercado para los productos de bambú Taiwaneses es de unos NT\$4.705 billones de TND, equivalente a US\$152 millones de dólares, por eso el mercado internacional debe expandirse. En 2012, el valor de exportación de los productos de bambú en Taiwán fue más de US\$37 millones de dólares, lo que nos permite ver la recuperación gradual de la industria del bambú en Taiwán.

LA INDUSTRIA TAIWANESE DEL BAMBÚ SE PREPARA PARA ACUMULAR ENERGIA CON MIRAS A UN DESARROLLO FUTURO. Los industriales Taiwaneses piensan que, aunque el mercado es pequeño, y debido a que los productos de bambú son durables, agradables al tacto y con características ambientales naturales, muchos consumidores continúan teniendo demanda de productos de bambú tales como elementos para el hogar y muebles. La industria puede dictaminar cuál será su dirección a futuro, ya que algunos productos tienen prospectos tales como el bambú para el paisajismo en jardines, para actividades culturales y creativas del día a día, y para la elaboración de muebles

y materiales de bambú. El bambú se conoce como la “nueva energía verde”. El Instituto de Tecnología de Taiwán propuso el concepto de “artesanías de bambú para una tierra verde” como significado de economía verde. En años recientes, los institutos de investigación de Taiwán han colaborado estrechamente con las industrias para desarrollar una serie de productos nuevos competitivos. Estos productos incluyen carbón de bambú de alta calidad, champú para ropa, repelentes para insectos, briquetas de carbón de bambú, también dispositivos para purificar el agua y el aire, y tejidos de bambú altamente elásticos para fabricar sombreros, pañoletas, guantes, medias. En 2008, el Instituto de Tecnología de Taiwán colaboró con el Centro de Diseño Creativo en la exhibición de una serie de trabajos llamados “yii”, en París y en otros lugares de Europa. Un taburete fabricado en bambú obtuvo un galardón tras ser elegido por la gente como el producto predilecto (Oficina de Asuntos Culturales del Condado de Nantou, 2014; Xiao Aijun, 2014; Lin Yinggui y Zhu gezheng, 2010).

Los cambios en la industria del bambú de Taiwán están personificados en el Poblado de Zhushan (Xiao Aijun, 2014), centro de la industria del bambú de Taiwán en los años 1970, con cientos de fábricas de bambú, donde hoy solo quedan 50 de estos negocios. El 21 de septiembre de 1999, en Zhushan hubo un fuerte terremoto, y a raíz de esto el gobierno y los empresarios decidieron revitalizar las viejas industrias y el pueblo empezó a recuperarse. El gobierno instaló allí un Instituto de Investigación en Tecnología Industrial, con el fin de proveer ayuda para el desarrollo económico local, y como una manera de revitalizar la industria del bambú. El instituto ha desarrollado una serie de productos nuevos tales como los de carbón de bambú, pisos, plumas artesanales, forros para computadores portátiles etc. El desarrollo diversificado de las industrias de bam-

bú trajo una nueva esperanza para el pueblo. El poblado de Zhushan también construyó un “Parque sobre la cultura del bambú” que es una combinación de turismo, recreación, conservación de la naturaleza, industrias locales y unos instructivos básicos para entender la cultura del bambú. Puede verse que la industria del bambú de Zhushan no ha repetido sus viejos modelos de negocios, sino que, al enfrentar nuevos retos, ha desarrollado productos de alta tecnología, alto valor agregado y más sofisticados, y también combinó ecología, turismo, cultura y educación, apuntando a un desarrollo industrial más elevado a futuro.

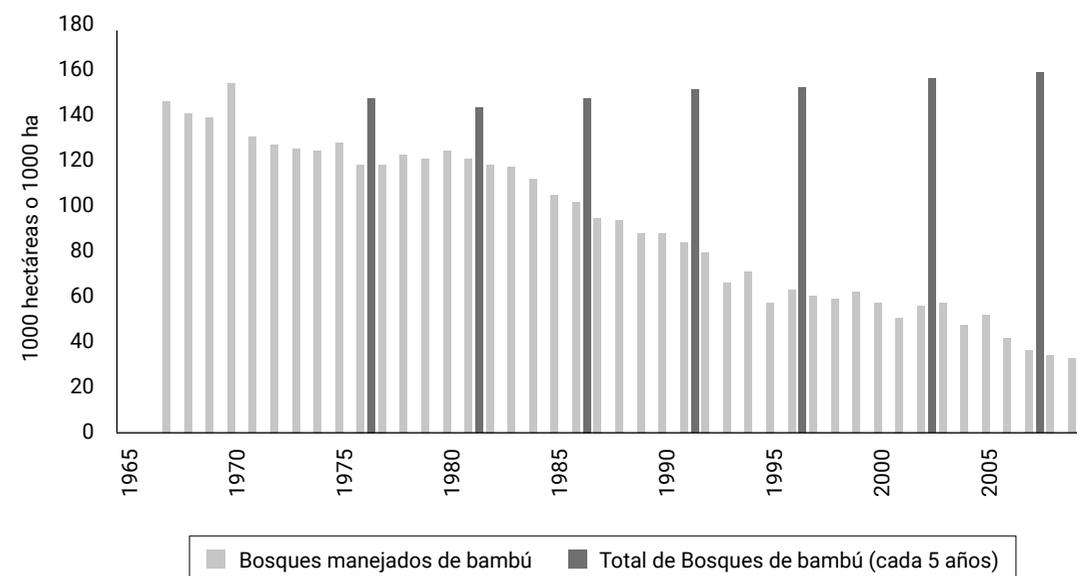
El 18 de agosto de 2013 se constituyó la Sociedad Taiwanesa del Bambú, ONG relacionada con el bambú en Taiwan, en donde sus miembros son investigadores, arquitectos, ingenieros, artistas, artesanos, expertos en cultivo y en viveros de bambú (Tang Lifang, 2010). Es una plataforma para la promoción

de información, tecnología, cultura y educación sobre el bambú, y se esfuerza por construir un vínculo entre las industrias primarias, secundarias y terciarias. Son apasionados del bambú y de la naturaleza y han promovido conjuntamente la cultura y las innovaciones en bambú de Taiwán. Queremos expresar aquí nuestras felicitaciones a la Sociedad Taiwanesa del Bambú por todos sus esfuerzos.

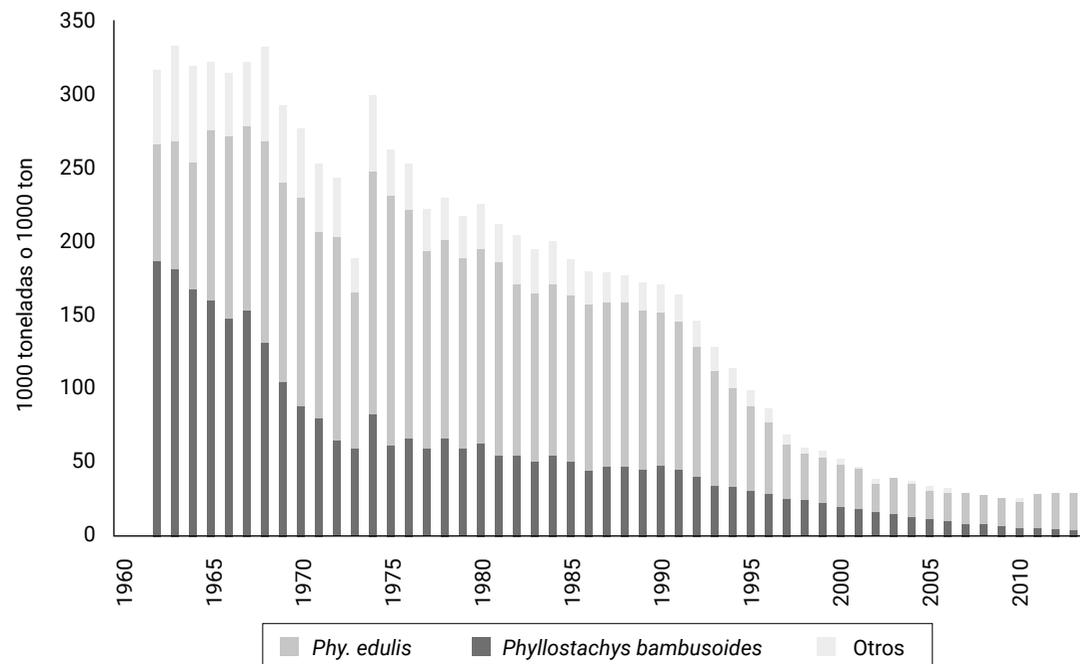
#### Estudio de caso 2: La industria del bambú en Japón

(El contenido de esta sección se extrajo en su gran mayoría de las presentaciones del Dr. Shozo Shibata en el X Congreso Mundial del Bambú, realizado en Damyang, Corea del Sur. Ver Shibata, 2015 a.b. y el pensamiento de los dos autores).

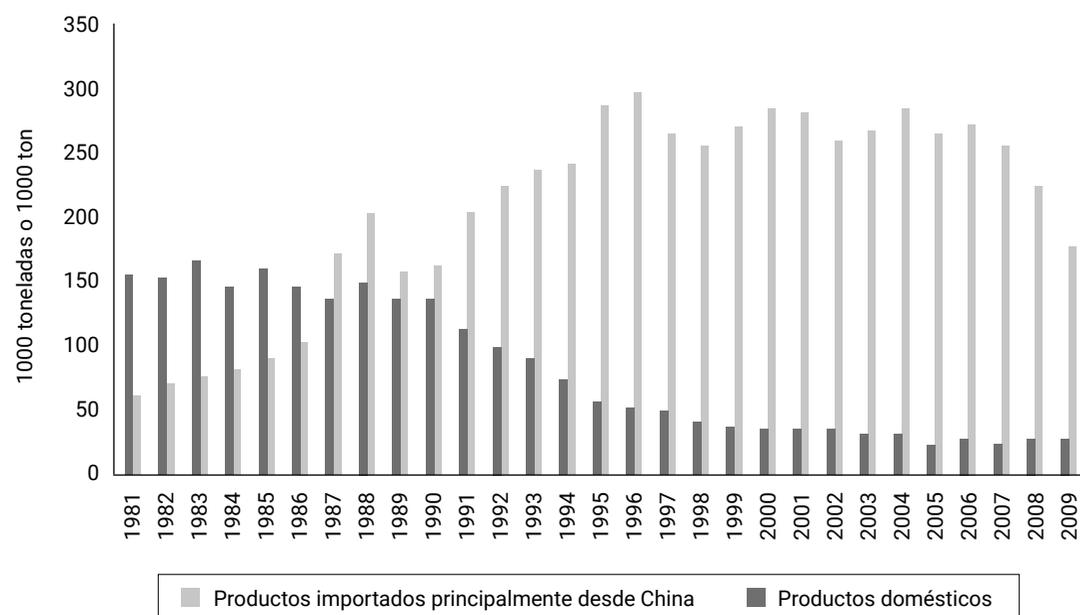
Japón tiene una larga historia en el desarrollo del bambú y la cultura del bambú tiene una presencia muy fuerte. Japón es pionero



**Figura 3.118.** Durante el periodo de 1960 a 2010, el área de bosques manejados (barras grises) de Japón decreció, y la producción de bambú varió mucho. Por ejemplo, la productividad obtenida a partir de *Phyllostachys edulis* (= *Ph. pubescens*) decreció de un monto anual de 180.000 culmos en 1980 a 25.000 culmos en 2010 (Datos de la Agencia Forestal de Japón, 2015; modificado por Shibata, 2015.)



**Figura 3.119.** La producción de "madera" a partir de *Ph. reticulata* (= *Ph. bambusoides*), *Ph. edulis* (= *Ph. pubescens*) y otras especies de bambúes japoneses de 1960 a 2010 (Datos de la Agencia Forestal de Japón, 2015; modificado por Shibata, 2015 a,b).



**Figura 3.120.** Comparación de las cantidades de productos de brotes de bambú exportados desde el Japón e importación al Japón (principalmente desde China) desde 1981 a 2009 (Datos de la Agencia Forestal de Japón, 2015; modificado de Shibata, 2015 a).

ro en el procesamiento del bambú dentro de los países industrializados. También tuvo un gran impacto en el desarrollo temprano de la industria del bambú en Taiwán. Japón tiene un área en bosques de bambú de 160.000 hectáreas (60% se concentra en Kyushu y el 97% de los bosques de bambú son propiedad privada), con una producción anual de 20 - 30 millones de toneladas de bambú. Los productos más populares incluyen aquellos que son de necesidad diaria, ganchos para ropa, decoraciones y cercas. En la actualidad las fábricas de bambú son en su mayoría pequeñas y pertenecen a familias que emplean unos 100.000 trabajadores.

La industria del bambú en Japón alcanzó su pico entre 1960-1970, sin embargo, debido a los costos de producción empezó a decaer. Para mediados de los años 1980 el país comenzó a importar grandes cantidades de productos de bambú, especialmente desde China y un gran número de plantas tecnológicas de procesamiento empezaron a migrar hacia China (Oficina de Asuntos Culturales del Condado de Nantou, 2014).

Este periodo tuvo como resultado el debilitamiento de la industria japonesa del bambú. Tal como se muestra en la figura 3-118, las 128.000 hectáreas de bosques de bambú bajo manejo que había en 1980 disminuyeron a 38.000 hectáreas en 2009. En ausencia de manejo, el bambú se esparció libremente y por tanto el área total actual de los bosques de bambú ha aumentado. El área en 1980 era de 144.000 hectáreas, y posteriormente aumentó a 160.000 hectáreas. Este fenómeno de la libre expansión del bambú suscitó descontento de algunos residentes locales del Japón, porque los bosques "invadían" sus granjas y ranchos.

El rendimiento de los brotes de bambú también se redujo de manera importante, con los brotes de bambú hervidos disminuyendo de 150.000 toneladas en 1983 a 26.000 toneladas en 2009. Al mismo tiempo,

las importaciones del exterior aumentaron de 70.000 toneladas en 1983 a 180.000 toneladas en 2009, de estas cantidades, la mayoría de las importaciones se realizaron entre el periodo de 1995 al 2004, con un promedio de 26 millones de toneladas. En 1996 las importaciones habían aumentado a 30 millones de toneladas.

Debido al rápido desarrollo industrial de Japón entre 1960 y 1980, país que emergió al mundo como el de la mayor economía, el costo de la mano de obra aumentó considerablemente. Por lo tanto, las industrias intensivas en mano de obra como las del bambú empezaron a decaer (ver Fig. 3.120). Fue durante este tiempo que a la industria de bambú de Taiwán le fue bien en el mercado y alcanzó su pico productivo. A partir de 1980, debido al rápido desarrollo de la industria de bambú en China, una gran cantidad de productos de bambú de bajo costo y alta calidad ingresaron al mercado japonés proveniente de este país, lo que resultó en un debilitamiento aún mayor de la industria japonesa del bambú.

Aunque la industria del bambú en Japón ha sufrido fuertes golpes, a su gente aún les gusta el bambú y sus productos, debido a su larga tradición cultural relacionada con el bambú. De igual forma también consumen brotes de bambú y tienen las ventas per cápita más altas del mundo de brotes de bambú. Japón es una potencia científica y tecnológica, por lo que incansablemente realiza investigaciones sobre el bambú, desarrollando nuevas tecnologías y productos con alto valor agregado. Por ejemplo:

1. Japón fue el primer país en desarrollar carbón de bambú, vinagre de bambú, desodorante, productos para el cuidado de la salud, cosméticos, acondicionadores de suelo etc. Toshiba emplea fibras de bambú, carbón y el ópalo que se encuentra al interior de las hojas de bambú para fabricar micrófonos.

- La capa exterior de los materiales contrachapados en bambú se utiliza como antibacterial.
- Lidera el desarrollo de la fibra de bambú, la cual es utilizada para elaborar papel, textiles, alimentos, y para fabricar nano partículas tales como bio-plásticos y bio-vidrios. También confecciona zapatos con bambú y fibra de vidrio (ver figura 3.122).
- Los extractos de las hojas de bambú se utilizan en medicina, como fungicidas y en la industria de cosméticos.
- El bambú se usa para fabricar partículas de biomasa y para producir biogás.
- Realiza nuevos desarrollos en maquinaria y equipos para el procesamiento, producción y cosecha del bambú, incluidos los que se emplean para fabricar biogás a partir de fibra de bambú y de partículas de polvo.

Al mismo tiempo, a medida que se desarrollan nuevas tecnologías y productos, los académicos japoneses, la comunidad empresarial y el público reflexionan sobre el proceso de desarrollo de la industria del bambú. Es esencial ver el valor del bambú desde el punto de vista ambiental y este se debe someter a un análisis detallado, a ser restaurado, reforestado, a realizar conservación de la biodiversidad y paisajismo.

**SITUACION ACTUAL.** Japón también continuó haciendo esfuerzos para producir artesanías tradicionales bajo las nuevas condiciones, pero en años recientes, el país ha estado tratando de desarrollar productos nuevos de bambú. Los artistas japoneses están enfocando su atención al arte a base de bambú, y algunas de sus obras se han exhibido en

galerías de arte y colecciones de museos. Los japoneses buscan el refinamiento, por lo que tienen un proceso muy estricto al seleccionar el bambú. Buscan sutileza y calidad por encima de cantidad (Chic Business y Brand Inc., 2012). El Ministerio de Agricultura y Silvicultura es el responsable de la industria del bambú en Japón, y en el país existen muchas sociedades que promueven el bambú, la cultura del bambú, la industria del bambú y el carbón a base de bambú. Japón patrocina un Festival de la Cultura del Bambú anualmente. Esperamos que la industria japonesa continúe desarrollándose y fortaleciéndose.

*Estudio de caso 3: La forma para el desarrollo - innovación continua- el caso de Hangzhou Dasso Co., Ltd.*

Cualquier transformación empresarial es un proceso doloroso, pero es necesario realizar las transformaciones oportunamente de acuerdo con la demanda del mercado y los cambios en la sociedad, de manera que las empresas puedan sobrevivir y desarrollarse. Cada transición significa una nueva inversión de capital y también la creación de nuevas tecnologías. El desarrollo de nuevos mercados y el surgimiento de productos con alto valor agregado dan espacio al progreso y al desarrollo.

En China, la empresa de paneles de bambú más grande del país, Dasso, nos proporciona una historia de éxito (Dasso, 2014). Desde 1993, la compañía ha estado procesando el bambú siguiendo de cerca las tendencias de desarrollo de los mercados internacionales (fortaleciendo el desarrollo de nuevos productos y tecnologías, inversiones, colaboración estrecha con institutos de investigación nacionales y extranjeros, y con expertos, etc.). La compañía continúa sorprendiendo a la gente con los nuevos usos que le da al bambú. En 2003, introdujo por primera vez una tecnología para cortar el bambú para ser utilizado en la fabricación



**Figura 3.121.** Fabrica de fibra de bambú en Japón (Foto Shibata, 2015b)



**Figura 3.122.** Zapatos elaborados con fibra de bambú y fibra de vidrio en Japón (Foto Shibata, 2015b)

de enchapes, lo que agilizó la producción de enchapados de bambú a gran escala. En 2005, Dasso desarrolló con éxito paneles a prueba de fuego fabricados con materiales

de bambú madera. En 2006, la Universidad de Cambridge y Dasso, conjuntamente desarrollaron un proyecto de turbinas eólicas, y le ofreció a la BMW un material ecológico



**Figura 3.123.** Aeropuerto Internacional de Barajas en Madrid, España, con el cielo raso hecho de placas multicapas enchapadas de bambú Moso (foto de Dasson).



**Figura 3.124.** Aspas de turbinas eólicas a base de bambú (foto de Dasson)



**Figura 3.125.** Gran Teatro de Shandong en Jinan. Provincia Shandong, China (foto de Dasson).



**Figura 3.126.** Gran Teatro de Wuxi en la Provincia de Jiangsu, China (foto de Dasson).

para la decoración interior de sus vehículos utilitarios deportivos X5 y X6 (SUVs). Dasso también terminó la decoración del Aeropuerto de Madrid en 2007. En 2008, mientras colaboraba con la Universidad Forestal de Nanjing, la compañía investigó y desarrolló pisos para exteriores en bambú que establecieron los estándares para el país. En 2009, Dasso terminó 100 juegos de aspas para turbinas eólicas (800 kW), las cuales funcionaron de manera exitosa; y también lanza la industrialización de tecnologías de nuevos materiales.

Dasso también ha contratado una serie de grandes proyectos constructivos. En 2009, terminó el gran proyecto de construcción, tanto para interior como para exterior, llamado Metrópolis Vanke en Beijing. La compañía también terminó la renovación del Gran Teatro Wuxi en la Provincia de Jiangsu en 2012 y cumplió con los requisitos acústicos de un gran salón para conciertos. El Museo de Shuijingfang en Chengdu, Provincia de Sichuan, el Gran Teatro de Shandong en Jinan, Provincia de Shandong, y el malecón en el Lago Qingdao en Hangzhou, Provincia de Zhejiang, son otros de los logros de Dasso.

Al mismo tiempo, la compañía ha desarrollado una serie de materiales de decoración para el hogar, materiales estructurales fabricados con bambú, leña para chimeneas, muebles para exterior, preservantes para madera, materiales de ingeniería de alta resistencia, materiales para decoración de interiores, etc. No es difícil entender por qué Dasso se ha convertido en la empresa más grande de China y por qué tiene una influencia tan grande en la industria internacional del bambú. Dada su persistencia en la exploración de productos de bambú de alta tecnología y su ambición para realizar proyectos que tengan un gran impacto, la empresa ha logrado un enorme crecimiento, y ha entrado en un periodo de desarrollo sostenible.

La competencia en el mercado es brutal. Hemos descrito algunos ejemplos de transiciones exitosas, sin embargo, debido a investigaciones de mercado desafortunadas, a inversiones inadecuadas en el desarrollo de nuevos productos, a la competencia caótica y a los impactos de la crisis financiera internacional, algunas de las compañías de bambú han fracasado. Especialmente a partir del 2012, además de los factores mencionados anteriormente, el aumento rápido en los salarios y los estrictos requisitos gubernamentales para las fábricas han hecho que aún más negocios quiebren.

### Nota

<sup>1</sup>La frase “sociedad afluyente”, designada como “sociedad moderadamente prospera (Xiao Kang She Hui) por Wikipedia se usó por primera vez en la Poesía Clásica (Shijing), escrita hace unos 3000 años. “Xiaokan” se puede asociar con un coeficiente de Engels de 40-50%. El líder chino Deng Xiaoping utilizó el término “sociedad Xiaokang” en 1979 como la meta eventual de modernización de China. En el lenguaje empleado por el Actual Secretario General Xi Jinping (tifa), el término “Sueño de China”, o “Sueño Chino” ha ganado un gran importancia. Durante la reunión anual del Congreso Nacional del Partido de 2015, Xi Jinping también reveló una serie de slogans políticos llamados los “Cuatro Integrales”, que incluyen: “Construir de manera integral una sociedad moderadamente próspera” (tomado de aportes de Wikipedia).

### Referencias

Muchas de las referencias incluidas aquí sólo muestran destalles mínimos y otras son documentos informales que se produjeron para

cursos de capacitación, visitas de evaluación a otros países, etc. Pero se incluyen con el fin de dar alguna indicación de las fuentes utilizadas en este capítulo.

An'ji Forestry Bureau (2002). The In-Depth Development of the Bamboo Sector - the Three Leaps Achieved by the Anji Bamboo Sector (发展竹产业 做深竹文章——安吉竹产业发展实现三个跨越). An'ji, China.

An'ji Forestry Bureau (2013a) Brief Introduction to Anji County 2012 (2012年安吉县情况简介). An'ji, China.

An'ji Forestry Bureau (2013b) Basic Facts of Anji Bamboo Sector (安吉县竹业概况). An'ji, China.

An'ji Forestry Bureau (2015) 2014 Year Book of Anji Statistics (安吉统计年鉴). An'ji, China.

Chen Jianyin and Xuan Taotao (2007) Bamboo Farm Stay in An'ji. An'ji, China.

Chen Jianyin and Yan Guoqin (2002) Anji-the Drivers of Bamboo Industry in Other Bamboo Producing Areas of China. An'ji, China.

Chen Jianyin and Zhu Zhaohua (2005) Increasing Bamboo Utilization Rate and Added Values. An'ji, China.

Cultural Affairs Bureau of Nantou County (2014). Evolution of Taiwan Bamboo Sector (台湾竹产业的演变). Available at: <http://www.nthcc.gov.tw/bamboo/>, Accessed on 4 April, 2017.

Chic Business & Brand Inc. (2012) Basic Investigation on Taiwan Bamboo Sector and the Researches on Bamboo Materials (台湾竹产业基础调查与竹材研发调查). Taipei, Republic of China.

Dasso (2014), World's Trend of Bamboo Utilization. Hangzhou, China.

Judziwicz, E., L.G. Clark, X. Londoño, & M. J. Stern (1999). “American bamboos”. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Lin'an Forestry Bureau (2003) Master Plan of Lin'an Forestry in the Thirteenth Five Year Plan (临安市十三五林业总体规划). Lin'an, China.

Lin'an Forestry Bureau (2014) 2014 Yearbook of Lin'an Statistics (临安统计年鉴). Lin'an, China.

Lin Yinggui and Zhu Gezheng (2010) Investigation on Taiwan Bamboo Art Culture and Bamboo Material Researches (台湾竹艺文化传承与竹材研发调查). Taipei, Republic of China.

PI (2010). Investment Opportunity- Bamboo Mat Board Prospectus for Hanoi, Vietnam. Prosperity Initiative (PI), Rapid City, South Dakota.

Shibata, S. (2015), Bamboo resource for new usage in Japan. Paper presented under the Theme: Ecology and Environmental Concerns. In: 10<sup>th</sup> World Bamboo Congress Proceedings, 17-22 September 2015, Damyang, Korea. World Bamboo, Plymouth, Massachusetts. Available at: <http://worldbamboo.net/wbcx/Sessions/Theme%20Ecology%20Environmental%20Concerns/Shibata,20%Shozo.pdf> (accessed 26 June 2017).

Shozo Shibata (2015b) Bamboo Resources for New Usage in Japan. Power Point presentation under the Theme Ecology and Environmental Concerns. In 10<sup>th</sup> World Bamboo Congress Proceedings, 17-22 September 2015, Damyang, Korea. Available at: [http://worldbamboo.net/wbcx/Powerpoints/Ecology20%and%20Environmental%20Concerns/bamboo20%Resources20%for20%new20%/20in%20Japan\\_ShozoShibata.pdf](http://worldbamboo.net/wbcx/Powerpoints/Ecology20%and%20Environmental%20Concerns/bamboo20%Resources20%for20%new20%/20in%20Japan_ShozoShibata.pdf) (accessed 27 June 2017).

Sta. Ana, R.L. (2015) Impact of MOST/ INBAR Workshop. Manila, The Philippines.

SFA (2013) *Development Plan for China's Bamboo Industries (2013-2020)* (全国竹产业发展规划). State Forestry Administration, Beijing, China.

Tang Lifang (2010) Introduction to Taiwan Bamboo Association (台湾竹会介绍). Taiwan Bamboo Society, Taipei.

Wang Anguo (2005) Linking the Government, Enterprise and Farmer: Bamboo Industry Society of Lin'an, Lin'an, China.

Wang Anguo (2009) Multi-participation in the Bamboo Industry, Lin'an, China.

Wang Anguo (2014) Review of Lin'an Bamboo Shoot Industry Development. Hangzhou, China.

Wu Zhengjian (2010) The Fast Development of Pressed Bamboo Technology in China. Hanoi, Vietnam.

- Xiao Aijun (2014) How to Revive the Bamboo Sector in Taiwan (台湾竹业如何能浴火重生). Available at: [http://www.bbc.com/zhongwen/trad/fooc/2014/04/140414\\_fooc\\_tw\\_bamboo\\_booming](http://www.bbc.com/zhongwen/trad/fooc/2014/04/140414_fooc_tw_bamboo_booming) (accessed 14 April 2014).
- Yang Yuming (2000). A survey Report on the Bamboo Species in Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
- Zhu Zhaohua (2000) A Report on Study Tour to South America. Beijing, China.
- Zhu Zhaohua (2001) A Report on My Visit to Three Countries in Africa. Beijing, China.
- Zhu Zhaohua (2002) Further Suggestion to Ecuador's Bamboo Industry Development. Quito, Ecuador.
- Zhu Zhaohua (2005a) A Report on My Visit to Three Countries in Latin America. Beijing, China.
- Zhu Zhaohua (2005b) A Report on the Machinery Expert- Mr. Wu Qing's Consultation in Ecuador. Beijing, China.
- Zhu Zhaohua (2005c) Bamboo Garden of Grupo Wong in Santo Domingo. Guayaquil, Ecuador.
- Zhu Zhaohua (2005d) Report on the visit to Colombia. Bogota, Colombia.
- Zhu Zhaohua (2011) Analysis of the Integrated Sustainable Development of Lin'an. Lin'an, China.
- Zhu Zhaohua (2006) Report on the Consultancy for the Bamboo Factory, Vietnam. Hanoi, Vietnam.
- Zhu Zhaohua (2007). Evaluation of the Bamboo Industry's impact on Rural Sustainable Development in Anji, China. Presentation by INBAR (International Bamboo and Rattan Organization) to an International Training Workshop on Non-Timber-Forest-Product (NTFPs) Development and Utilization in Zhejiang, China.
- Zhu Zhaohua (2007a) A Case Study on Successful Sustainable Management of Natural Forest Resource in Baisha Village. Lin'an, China.
- Zhu Zhaohua (2007b) Impact Assessment of the Bamboo Shoot Sector on Poverty Reduction in Lin'an. Lin'an, China.
- Zhu Zhaohua (2010a) A report on the Study Tour of the Chinese Experts for MB Projects. Hanoi, Vietnam.
- Zhu Zhaohua (2010b) Decision Encouragement Policies for the Bamboo and Rattan Sector. Hanoi, Vietnam.
- Zhu Zhaohua (2011a) Analysis of the Integrated Sustainable Development of Lin'an- Economy, Ecology and Livehood. [PowerPoint version of] Plenary Session Keynote Speech to: International Conference, Multipurpose Forest Ecosystem Management in a Changing Environment, 23-25 November 2011, Nanning, Guangxi; China. Available at <http://www.valwood.uni-freiburg.de/Downloads/Nanning/KEYNOTES/ZhuZhaohua-Analysis%20of%20the%20Integated%20Sustainable%20Development%20of%20Lin%E2%8099an.pdf> (accessed 30 June 2017).
- Zhu Zhaohua (2011b) [Plenary Session Keynote Speech:] A successful case of integrated sustainable development of [a] mountainous area – analysis of the economy, ecology and livelihoods development in Lin'an. In Book of Abstract, [International Conference] Multipurpose Forest Ecosystem Management in a Changing Environment, 23-25 November, 2011, Nanning, Guangxi; China, pp.42-58. Available at <http://www.valwood.uni-freiburg.de/Downloads/Nanning/book%20of%20Abstract.pdf.0%Integated%20Sustainable%20Development%20of%20Lin%E2%8099an.pdf> (accessed 30 June 2017).
- Zhu Zhaohua (2012a) Analysis of the Integrated Sustainable Development of Lin'an- Economy, Ecology and Livehood. In Tewari, D.N. (ed.) Forestry for sustainability. Ocean Books, New Delhi.
- Zhu Zhaohua (2012b) Full Utilization of Bamboo in China. Anji, China.
- Zhu Zhaohua (2012c) Visit to The Philippines. Baguio, Philippines.
- Zhu Zhaohua and Chen Jianyin (2013) The Sustainable Development of Anji's Bamboo Industry. Anji, China.
- Zhu Zhaohua and Jin Wei (2006) The Supply Chain of Bamboo Industry and Full Utilization of Bamboo Materials. Armenia, Colombia.
- Zhu Zhaohua and Wang Anguo (2011) Basic Information of Mountain Areas Sustainable Development. Hangzhou, China.

## 4

### Desarrollar o crear una industria del bambú de acuerdo con las características y condiciones locales

Al revisar los distintos factores que afectan la sostenibilidad del sector bambú, se puede indicar que este es un sector complejo, y su sostenibilidad está sujeta a distintos requerimientos/condiciones:

1. La primera de ellas es un plan estratégico exhaustivo donde se tengan en cuenta diversos aspectos de la ecología local, la economía y la sociedad.
2. Otra condición indispensable es la estrecha colaboración entre los grupos de interés, los agricultores, las empresas, el gobierno y los científicos.
3. La tercera condición sería una conexión estrecha entre las industrias primarias, secundarias y terciarias del sector, de manera que se forme una cadena de suministros completa: es decir, desde el cultivo del recurso bambú, su procesamiento y mercadeo.
4. La cuarta sería ser creativo al enfrentar las diferentes dificultades presentadas durante el desarrollo del sector, afrontar los cambios y los retos que se presenten, y adoptar los nuevos métodos que se requieren para ser innovador y poder llevar al sector a un nivel más alto de desarrollo.

5. La quinta consistiría en crear un mecanismo de cooperación multiparticipativa, mediante la cual se repartan los beneficios y se provee una situación en donde todos ganan.

#### 4.1. Identificar un plan estratégico que sea adecuado para las condiciones y características locales

##### 4.1.1. ¿Cómo aprovechar las experiencias exitosas de otros países?

En capítulos anteriores del libro hemos discutido sobre casos exitosos y fracasos en el sector bambú. Las experiencias exitosas de China en el desarrollo del sector bambú específicamente se presentaron de manera detallada.

Zhu Zhaohua creo que lo primero que se debe hacer es entender la importancia de las pautas válidas a nivel universal de estas experiencias. Cuando se lleva a cabo el desarrollo del bambú, uno debe poner especial atención a factores claves que afectan la sostenibilidad del sector. Aunque las prioridades en las diferentes etapas de desarrollo podrían ser distintas, estos factores se deben tener en cuenta todo el tiempo. Las experiencias de éxito y fracaso, y los modos acumulados en China y

en otros países, proporcionan referencias valiosas para quien esté interesado en el desarrollo del bambú.

Sin embargo, cuando se reconoce la importancia de las pautas válidas a nivel universal de estas experiencias, también debemos reconocer sus particularidades, ya que esas experiencias provinieron de un país o de una región con condiciones específicas. Por ejemplo, la estructura de los productos debe ser diseñada de acuerdo a los recursos locales, al personal, y a la tecnología acumulada y, teniendo en cuenta las tendencias de los mercados nacionales e internacionales. En otras palabras, las políticas identificadas se basaron en los problemas que surgieron bajo ciertas condiciones locales. Cuando hablamos acerca de la política de tierra en China, esta quizás no aplique a otras regiones específicas. Esto se debe a que en China la tierra y los recursos le pertenecen al estado; no están en manos privadas. Sin embargo, el derecho de administrar puede ser estatal, colectivo, o privado. En muchos países del mundo, gran parte de la tierra está en manos privadas, por lo que un primer paso es aclarar la propiedad de los bosques de bambú para desarrollar el sector. En la actualidad, en muchos países de África, Asia y América Latina, no hay claridad sobre quién posee la propiedad de los bosques naturales de bambú, lo que puede ser un obstáculo para la rehabilitación y las actividades de manejo intensivo, y llegar incluso a desalentar la participación de las comunidades locales. Identificar el derecho de administrar los bosques de bambú es algo que se tiene que hacer para desarrollar cualquier sector del bambú, y aunque la situación es muy diferente a la de China, los cambios se deben hacer, aplicando modelos distintos a los empleados en este país asiático.

En resumen, cuando se estudian las experiencias de otros países, uno no debe rehu-

sarse a aprender sólo porque las condiciones son distintas, puesto que estas experiencias pueden tener una importancia universal, ni tampoco se debe copiar todo exactamente sin analizar.

#### **4.1.2. Identificar/ innovar estrategias de desarrollo adecuadas para las condiciones locales y sus características**

Como en otros sectores, el sector bambú de cierta área, país o región tendrá sus propias características y condiciones. Una inversión a ciegas, sin estudiar esas condiciones y características tendrá como resultado un fracaso o equivocación. Además de las condiciones y características locales, también es necesario entender el estatus y las tendencias de desarrollo global del bambú. Cuando se esté identificando un plan estratégico para el sector bambú, se deben combinar los resultados más recientes del sector mundial del bambú con las condiciones locales, y explorar las mejores y más apropiadas estrategias.

Aquí, revisaremos nuevamente la larga historia del desarrollo del bambú en Anji, como ya se discutió en el Capítulo 3 (secciones 3.3, 3.5.2 y 3.7). Antes de que el proceso industrial del bambú se desarrollara en Anji, ya existía un sector tradicional fuerte, y se producían una serie de productos, tales como tejidos de bambú, artículos tallados, muebles, pulpa y materiales de construcción. Existía un largo camino de procesamiento manual del bambú antes de que se introdujeran las máquinas desde Taiwán en 1986. El procesamiento mecánico del bambú empezó en un periodo específico del desarrollo social, económico y político de China, y se desarrolló rápidamente, pasando de una escala micro/pequeña a una gran escala (1985-

1995). El número de fábricas procesadoras en Anji se incrementó de 30 en 1985 a 300 en 1995. Desde 1995, algunas fábricas de propiedad estatal empezaron su transición hacia fábricas de propiedad privada. En 1998, el número total de fábricas en Anji alcanzó las 1500. Al mismo tiempo y debido a la acumulación de capital, el tamaño de estas fábricas aumentaba gradualmente y algunas de las fábricas domésticas se desarrollaron para convertirse en empresas modernas de mediana a gran escala.

Hasta el 2000, varias de las empresas de mediana y gran escala se convirtieron en la columna vertebral del sector del bambú en Anji, permitiendo que un gran número de empresas pequeñas procesaran productos semi-terminados. Surgió una cadena de suministros que iba desde la materia prima hasta el procesamiento primario, procesamiento de productos semi-terminados y luego productos terminados. Esta cadena de suministros tenía una división de trabajo comparativamente más fina y más profesional, que ofrecía como resultado una mayor eficiencia en la producción, menores costos y mejores calidades. En este periodo, aunque las empresas eran independientes en cuanto a su administración, también eran socias en una sola cadena de suministros. Hasta el 2010, Anji ya había formado un sistema de grupo industrial, con más de 3000 tipos de productos de bambú en 9 categorías y en 2.300 empresas.

Después del 2010, frente a los retos que surgieron por el incremento en los costos de la mano de obra y de la materia prima, y la falta de capacidad de innovación y competitividad, el gobierno local empezó a planear la construcción de un parque industrial del bambú, que reuniría a las empresas más competitivas de Anji, e introducir la cooperación con universidades y con institutos de investigación. Posteriormente el parque desarrolló in-

dustrias integrales donde se combinaba la producción real con ecológica y cultura, combinando empresas con grupos de investigación y de innovación. El modelo de desarrollo integral de este parque llevará al sector bambú de Anji a un mayor nivel de desarrollo, y definitivamente le inyectará un gran empuje al sector bambú de Anji.

¿Cómo se debe estudiar las experiencias de desarrollo de Anji de acuerdo con las condiciones locales? El curso que tomó el desarrollo industrial de Anji durante los últimos 30 años (1986 a 2015) fue pasar de un sector tradicional a uno moderno, de una producción a escala pequeña a una producción grupal a gran escala, de una productividad per se, a una productividad integral, donde se tiene en cuenta el medio ambiente, la ecología, la cultura y la industria del turismo. En la actualidad, el sector bambú de Anji ha tomado una ruta de desarrollo sostenible.

El propósito de revisar la ruta de desarrollo de Anji no es para que otras naciones o regiones sigan sus pasos. Mas bien es para visualizar los diversos tipos de modelos de desarrollo que Anji adoptó durante esta ruta: modelos de procesamiento manual tradicional; modelos de fábricas domésticas a escala micro a pequeña; modelos de producción grupal que reúne empresas grandes y medianas, que sirven de columna vertebral para involucrar un gran número de fábricas de procesamiento primario y de procesamiento de productos semi-terminados; y finalmente un modelo integral del sector, donde se combina la producción con la ecología, la cultura y el turismo. Distintos países y regiones pueden quizás escoger el modelo que les sea más apropiado y los puntos de entrada.

Se mencionó en el Capítulo 3, sección 3.8.3, que el sector bambú de Taiwán experimentó un periodo glorioso entre 1970-1980, y luego un periodo de declive

entre 1980 y 1999. A partir del 2000, la industria del bambú de Taiwán se concentraba en el Poblado de Zhushan, Condado de Nantou, donde surgieron nuevas empresas de bambú; se fundó el Instituto de Investigación en Tecnología para la Industria del Bambú, junto con el Parque Cultural del Bambú, en el que se combinaba desarrollo productivo del bambú con turismo de ocio y paisajismo. Esto ha llevado al sector bambú en Taiwán a un nivel más alto, el cual poco a poco se va recuperando.

El sector japonés del bambú ha experimentado cambios más dramáticos (ver Capítulo 3, sección 3.8.2). Durante los años 1960 a los años 1970, el sector bambú en Japón alcanzó su máximo pico de desarrollo, sin embargo, después de su declive en 1990, el gobierno y hasta la gente empezó a menospreciar esta planta, e incluso hubo quienes trataron de eliminar los bosques de bambú. Desde esa época, Japón tuvo que importar materia prima y productos para suplir la producción de su propio sector bambú. Sin embargo, debido a los esfuerzos y a la insistencia de algunos expertos y maestros artesanos, Japón logró fortalecer la investigación sobre esta planta, y la gente ha vuelto a descubrir sus valores. Además de su uso en los utensilios diarios y como alimentos, el bambú se ha desarrollado para producir exquisitos y finos objetos artísticos, que poseen un gran valor en el mercado. Al mismo tiempo, los investigadores japoneses revelaron los valores ecológicos y culturales del bambú, y han promovido un nivel más alto de desarrollo. Los casos de Taiwán y de Japón nos indican que, a pesar de haber experimentado periodos de enorme desarrollo, estos países no pueden volver a sus viejos modelos, sino que deben explorar nuevas modalidades de desarrollo, de acuerdo con las condiciones siempre cambiantes, y alineados con las nuevas tendencias.

## 4.2. Explorar el punto de inflexión para el desarrollo del sector bambú

### 4.2.1. Factores a considerar cuando se selecciona el punto de inflexión

Para desarrollar el sector bambú, uno normalmente debe responder primero a esta importante pregunta: ¿con qué producto debemos empezar?. Esto es lo que queremos decir con punto de inflexión. Alternativamente, si el desarrollo del sector bambú ha encontrado un cuello de botella en una etapa específica de desarrollo, necesitamos encontrar una nueva manera de progresar, un nuevo producto que agregue valor y que sea aceptado por el mercado. Esto es lo que llamamos también el punto de inflexión. La decisión correcta en el punto de inflexión puede ser crítica para el éxito o fracaso de todo el sector bambú. Tomar la decisión correcta en el punto de inflexión está sujeta a muchos factores que cubren diversos aspectos. Por ejemplo: ¿Los recursos de bambú disponibles localmente podrán satisfacer los requerimientos del nuevo producto?. ¿La mano de obra ofrece alguna ventaja? ¿La población local, o los distinguidos expertos están familiarizados con las tecnologías claves involucradas? ¿El nuevo producto satisface las necesidades y exigencias de los habitantes de la localidad y de los mercados sociales? ¿Es un producto permitido y promovido por las políticas locales? ¿Tendrá un impacto social y económico considerable para las áreas locales, por ejemplo: ¿generación de empleo y aumento del ingreso? ¿Cuál es la eficiencia económica del nuevo producto? Etc.

### 4.2.2. Ejemplo de casos de puntos de inflexión

Existen diversos puntos de inflexión en distintas localidades. A continuación, presentamos tres ejemplos de China y uno de Vietnam.



Figura 4.1. Productos tejidos de bambú, empacados y comercializados para el exterior (Foto de Zhu Zhaohua).

Anji, Provincia de Zhejiang, China

Debido a la excelente base técnica de procesamiento manual a lo largo de la historia, cuando se introdujo el procesamiento mecánico a Anji, un gran número de microempresas empezaron a crecer de manera exuberante, produciendo artículos de bambú principalmente para uso diario, tales como estereras, cortinas, palillos de dientes, abanicos, etc. Todo el sector del bambú escaló gradualmente y posteriormente pudo desarrollar y producir productos con un alto valor agregado y de alta tecnología que se apreciaban como de avanzada tanto en China como en el resto del mundo.

Lin'an, Provincia de Zhejiang, China

Al igual que Anji, el condado de Lin'an tiene una buena base del recurso bambú y una tradición en la producción manual, pero eligió diferentes puntos de inflexión: las plantaciones para fines de producción de brotes y su procesamiento, y el procesamiento de los pisos de bambú a partir de los culmos. La producción de brotes originalmente aumentó enormemente el ingreso rural local, pero Lin'an se convirtió también en la base de la producción de brotes más grande de China. La producción anual más alta de brotes frescos jamás registrada fue de 280.000 toneladas. Los pisos de bambú se convirtieron en

el punto de inflexión para el procesamiento de culmos, pero era muy ocasional y surgió porque en los años 1980, un fabricante de maquinaria Taiwanesa quería invertir en la producción de pisos de bambú en Lin'an, y constituyó una empresa de riesgo compartido con una compañía local. Esta primera fábrica lideró y fomentó la producción de paneles de bambú, y ahora esta industria ha alcanzado una escala considerable.

#### Xingyi, Provincia de Guangdong, China

La especie más importante de bambú en el Condado de Xingyi es *Bambusa chungii*, un bambú ideal para ser tejido. Muchos campesinos locales tenían una gran habilidad en las técnicas de tejido del bambú, pero la mayoría tejían para su uso doméstico, o para los mercados locales. No había negocios a escala ni comercialización. El punto de inflexión para Xingyi fue aplicar el modelo de "compañía+hogares campesinos" (capítulo 3, sección 3.6.3), modelo que permitió el crecimiento de la producción de tejidos artesanales del bambú y la llevó a los mercados internacionales. La compañía fue la responsable de solucionar dos problemas: aumentar la escala de producción, y acceder a los mercados. La compañía recopiló los productos adecuados en los hogares campesinos, les aplicaba laca y los empacaba. Bajo esta cooperación público-privada, se organizaron más de 2000 hogares campesinos locales para producir artesanías a gran escala, lo que en el pasado se había pensado como imposible. La comercialización también era una ventaja para la compañía, ya que cuando una comercializadora ayudaba a encontrar clientes internacionales, una vez colocado el pedido, el trabajo de producción se podía dividir entre muchos hogares, que de este modo tenían acceso a mercados internacionales. El modelo de desarrollo de Xingyi permitió que productos pequeños, de bajo valor, se desarrollaran en

una industria a gran escala y salieran a los mercados internacionales. En 2003, el valor de la producción de las cestas de bambú, uno de los principales productos del país, alcanzó los USD\$120 millones. Este modelo logró una situación gana-gana para las compañías y para las comunidades locales.

#### Vietnam

Los recursos del bambú en Vietnam son abundantes, y entre 2006-2008 se estimaba que el área total en bosques de bambú podía ser de 1 millón de hectáreas. En los años 1980 Vietnam le da gran importancia al desarrollo del sector bambú y se sembraron entre 20,000 y 25,000 hectáreas de plantaciones nuevas, las cuales se podían usar para producción industrial. Una de las principales especies de bambú es *Dendrocalamus barbatus*, un buen material para el procesamiento de paneles, pero en Vietnam hay más de 60 especies de bambú, muchas de las cuales son buenas para transformar. Por ejemplo, especies excelentes para productos tejidos de bambú son *Schizostachyum fungiformii* y *Bambusa chungii*. Por tanto, existía una buena base para el desarrollo industrial. El punto de inflexión de Vietnam fueron los productos industriales sencillos: bastones, esteras y pulpa. A mediados de los años 1990, Vietnam empezó a importar máquinas desde China para procesar el bambú, e inició el desarrollo industrial del sector bambú. De acuerdo con las estadísticas de la Asociación de Maquinaria para el Bambú de Anji, hasta 2010 Vietnam había adquirido más de 100 líneas de producción. Bajo la base del desarrollo exitoso de los culmos de bambú, se inició rápidamente el procesamiento de otros productos a base de bambú: mondadientes, palillos chinos, bastones para incienso, madera prensada, tablas de diseño, brotes de bambú, carbón de bambú, bambú para construcción, mueblería, etc. También



Figura 4.2. En Etiopía es común usar briquetas de carbón de bambú, en forma de panal de abejas, durante la ceremonia tradicional de servir el café (Fu Jinhe)



Figura 4.3. a y b. Carbón de bambú en el mercado local, Etiopía (Fu Jinhe)

aumentó la producción de muchas artesanías representativas, muy hermosas. Todo el sector bambú de Vietnam se convirtió en un sector integral a gran escala. El valor de la producción en 2010 alcanzó los 250 millones de dólares.

Los casos de Anji, Lin'an, Xingyi, y Vietnam presentados anteriormente, muestra que cada uno de ellos tuvo un punto de inflexión diferente, de acuerdo a sus propias condiciones particulares, y que todos ellos obtuvieron el éxito. Existen muchos otros



Figura 4.4. Leña de carbón en el mercado local, Etiopía (Fu Jinhe)



Figura 4.5. Secciones de culmos de *Schizostachyum funghomil*, los cuales tienen entrenudos largos (80 cm-120 cm) y son aptos para productos tejidos (Zhu Zhaohua).

casos similares, pero también hay fracasos o por lo menos casos que no han sido tan exitosos tales como el de Ecuador descrito en el Capítulo 3 (Sección 3.1.3) o la compañía que fabricaba pisos en Vietnam discutida en el Capítulo 3 (Sección 3.6.4., Estudio de Caso 7) y en el Anexo 2. El fracaso se da principalmente por la falta de una investigación meticulosa y de una evaluación de las condiciones locales. En resumen, para tener éxito es muy importante una buena toma de decisiones cuando se llega al punto de inflexión.

#### 4.3. El estado del recurso bambú es base fundamental para el sector

En el Capítulo 3, Sección 3.1., discutimos sobre el problema del recurso bambú, sin embargo aquí deseamos hacer énfasis sobre este punto desde otra perspectiva.

##### 4.3.1. La utilización de los bosques naturales de bambú

Los bosques naturales de bambú sin rehabilitación ni manejo no son adecuados para la transformación industrial, y en este momento, muchos países y regiones poseen grandes áreas de bosques naturales sin manejo alguno. En algunos casos, los bosques se sembraron, pero se dejaron sin manejo durante un largo periodo de tiempo. Por ejemplo, en África, la especie distribuida más ampliamente es *Bambusa vulgaris*, una especie introducida desde Asia hace muchísimo tiempo, nadie sabe por quién ni cuándo, pero ahora crece en África básicamente silvestre, sin manejo técnico. Los bosques naturales tanto de especies nativas y como de especies introducidas pueden tener desventajas claras en los siguientes aspectos:

- Son mezcla de diversas especies.
- Las edades de los culmos no son claras.
- En el mismo rodal hay culmos con diversidad de edades.
- Comparativamente sufren ataques severos de plagas y enfermedades.
- Son de baja calidad.
- El rodal es congestionado por tener los culmos demasiado apiñados, lo que no es conveniente para la cosecha, ni para la producción de culmos nuevos.
- Estos bosques usualmente están muy esparcidos entre sí, y por lo tanto son de difícil acceso, cosecha y transporte.

El proceso industrial escalado usando este tipo de recursos sería muy difícil. Antes de empezar a desarrollar la industria del bambú se deben rehabilitar esos bosques naturales y darles un manejo enfocado en la producción de materia prima para uso industrial.

De hecho, la tecnología de la rehabilitación de los bosques naturales de bambú es muy sencilla y efectiva, y usualmente los problemas mencionados arriba se pueden afrontar y resolver en 2-3 años, cuando mejore la producción y la calidad de la materia prima. Los bosques naturales rehabilitados se deben ver similares a las plantaciones de bambúes monopodiales, y se podrían denominar bosques naturales manejados. Las operaciones prácticas de rehabilitación de estos bosques naturales de bambúes deben cumplir con los siguientes principios:

1. Eliminar los tallos viejos, dejar los jóvenes. Retirar los tallos que están secos, los que tienen una edad mayor a 5 años, aunque se debe mantener una proporción adecuada de tallos de distintas edades.



Figura 4.6. *Dendrocalamus giganteus* en la Provincia de Yunnan, China (Yang Yuming y Hui Chaomao)

2. Eliminar los culmos que están en la mitad del rodal, pero conservar los culmos que hay alrededor del rodal.
3. Eliminar los culmos *débiles, enfermos, o atacados por insectos, y conservar los culmos sanos.*
4. Retirar los brotes producidos por rizomas comparativamente superficiales, pero conservar los que han germinado y provienen de rizomas más profundos.

Quisiéramos enfatizar que antes de invertir es absolutamente necesario estudiar cuidadosamente y saber qué cantidad del recurso bambú existente en el *área* se puede utilizar en el producto deseado, y cuánto de este recurso podría ser procesado industrialmente. Esas cifras deben ser las cifras obtenidas luego de una investigación real realizada por expertos, en lugar de usar cifras

sobre área total de bosques de bambú, las cuales son suministradas por el sector forestal local. Estas cifras usualmente parecen muy atractivas, pero tal vez no reflejen cuáles son los recursos que se pueden utilizar con fines industriales.

#### 4.3.2. Desarrollar plantaciones orientadas hacia un fin específico – la ruta principal hacia un sector saludable del bambú

Con el fin que el bambú sea un pilar de desarrollo para el área local, que sea un sector que tenga un impacto significativo sobre el desarrollo de la economía local, sobre la construcción ecológica y el alivio de la pobreza, además de proteger, rehabilitar y manejar los bosques naturales existentes, es necesario desarrollar plantaciones orientadas hacia un fin específico.



Figura 4.7. Plántulas de Bambú provenientes de vivero, para ser trasplantadas al campo, en Etiopia (Fu Jinhe)

Para establecer una plantación orientada hacia un fin específico, por supuesto es necesario identificar ese fin: si va a ser establecido el cultivo básicamente para el procesamiento de culmos, para brotes de bambú, para la elaboración de artesanías, para fines de paisajismo o urbanismo verde, para la restauración de áreas de minería, o para la conservación del agua y del suelo, etc. Orientar el cultivo es aclarar las funciones y los usos principales de la plantación, pero eso no significa que la plantación no pueda desempeñar múltiples funciones a futuro. Por ejemplo: un cultivo cuyo objetivo es el procesamiento de los culmos, también puede producir brotes de bambú y otros productos; al mismo tiempo puede jugar un papel en la conservación del agua y del suelo. Un cultivo que no tenga una planificación a escala, control de calidad y ciertos



**Figura 4.8.** Los culmos de este rodal de *Bambusa vulgaris* se ven rectos en la distancia (Zhu Zhaohua).



**Figura 4.9.** Cuando se miran de cerca los culmos de *Bambusa vulgaris* no son tan rectos (Zhu Zhaohua).

estándares de manejo técnico, no contribuye a apoyar el éxito de un sector, ni a generar un impacto amplio e importante. Por tanto, los inversionistas interesados en el sector bambú deben poner más energía y entusiasmo en el desarrollo de este recurso.

Las plantaciones también se deben desarrollar de acuerdo con el estado del recurso bambú y con los planes de desarrollo a largo plazo de los distintos países o regiones. Por ejemplo, en la actualidad, en África continental no hay especies de bambúes de gran tamaño, ni especies productoras de brotes para alimento, ni especies ornamentales para paisajismo urbano. No tenerlos ha limitado el desarrollo de los paneles de bambú, de materiales especiales para construcción o productos a base de brotes de bambú, inclusive ha limitado el desarrollo de la jardinería y del paisajismo con esta planta. Por tanto, es necesario introducir y hacer ensayos con distintas especies de bambúes selectos y establecer plantaciones con un objetivo acorde a la planeación estratégica del país. Estas medidas son esenciales para el desarrollo del bambú en África.

El bambú es una de las plantas más fáciles para darle un manejo sostenible, puesto que posee una capacidad de regen-

eración muy fuerte, y una vez sembrado, empieza a generar ingresos en tan solo 3-4 años. Las plantaciones de bambú necesitan una inversión baja, pero tienen una tasa de retorno alta, e impactos positivos locales en lo económico, lo ecológico y en lo social. Las plantaciones son una base estable para sostener el sector del bambú.

#### 4.3.3. Hacer una evaluación precisa de la utilización potencial de las distintas especies de bambú

En el Capítulo 3, Sección 3.1.2. se mencionó el uso de diversas especies de bambúes, enfatizando que es necesario desarrollar una estrategia para identificar cada una de las especies principales. Actualmente, la gente usualmente no puede realizar una evaluación precisa sobre el uso potencial de las especies de bambú. Inclusive, subestiman o sobrestiman una especie, y esta evaluación inexacta del potencial de uso puede conducir al fracaso de la inversión.

Por ejemplo, algunos países africanos han empezado a darle importancia al desarrollo del sector bambú, y algunas organizaciones internacionales también desean prestarles apoyo, lo que es positivo. Sin embargo, en África, sólo existen unos pocos proyectos para siembra de plantaciones de bambú y la mayoría de esos proyectos de desarrollo dependen de los recursos existentes. En África continental hay cuatro especies principales: *Bambusa vulgaris*, la cual crece usualmente por debajo de los 1500 m sobre el nivel del mar, *Oldeania alpina* (= *Arundinaria alpina*), *Oxytenanthera abyssinica* y *Oreobambos buchwaldii*, que se distribuyen en diversas altitudes y son nativas del África.

Para fines de su procesamiento industrial, estas cuatro especies africanas tienen sus propias particularidades, por ejemplo,

*B. vulgaris* crece rápidamente, es alta en producción de biomasa, posee una amplia distribución y adaptabilidad, es de tamaño mediano y se puede propagar y sembrar fácilmente. Esta especie podría tener una gran ventaja comparativa si se utiliza para los siguientes productos:

1. Productos energéticos a base de bambú. Los pellets para energía de biomasa usados en la generación de energía y en la producción de carbón. *B. vulgaris* es una buena especie para desarrollar plantaciones con fines energéticos.
2. Productos a base de fibra de bambú: pulpa y fabricación de papel, productos textiles y productos a partir de fibra industrial, así como tableros de fibras y tableros aglomerados. Brasil posee áreas extensas con plantaciones para fines de pulpa donde se utiliza esta especie.
3. Materiales de construcción y muebles: andamios, estructuras, muebles hechos con varas de bambú, varas procesadas de bambú, etc.
4. Productos ingenieriles: materiales de bambú prensado y la serie de productos que se fabrican con esto, incluidos los palillos para mondadientes y los pinchos para asados.
5. Artesanías de bambú (incluidas las tallas en bambú).
6. Proyectos ecológicos: *Bambusa vulgaris* puede producir efectos rápidos en la conservación del agua y de los suelos, y también se puede usar para la preservación de cuencas pequeñas, la protección de las riberas de los ríos y lagos, y la recuperación de áreas bajo minería, etc.

7. Para el reverdecimiento urbano: *B. vulgaris* es una variedad cultivada, y *B. vulgaris* var. *vittata* es un material para el reverdecimiento urbano ampliamente utilizado. Si se mezcla con *B. vulgaris*, los efectos ornamentales pueden ser aún mejores.

Sin embargo, *B. vulgaris* tiene ciertas desventajas: sus propiedades de elasticidad o rajado no son buenas, por lo que no es apta para productos de alto valor agregado o productos de tejidos finos. Los culmos no son rectos, por lo que no es apta para palillos o tiras que tengan una longitud mayor de 100 cm, y cuando se procesa en latas o segmentos largos, la tasa de utilización es muy baja. Por



**Figura 4.10.** Cercos de bambú utilizando *Oldeania alpina* (Zhu Zhaohua).



**Figura 4.11.** Bosque de bambú de *Oldeania alpina* en Etiopía (Jayaraman Durai).

lo que *B. vulgaris* no es buena para la producción de esteras, cortinas o tabloncillos laminados o casetones para cemento. Además, como no es un bambú de gran tamaño, su uso está limitado a la producción de productos que requieren especies de mayor tamaño. Tampoco es una buena especie para fines de producción de brotes tal como lo describieron Zhu Zhaohua y Li Deszhu en el reporte de su viaje a Accra, Ghana en 2002.

*Oldeania alpina* (= *Arundinaria alpina*) es una especie con distribución altitudinal elevada, la mayoría de las poblaciones naturales están concentradas entre 2290 y 3360 msnm. Esta especie presenta rizoma paquimorfo de cuello largo, por eso los bosques de *O. alpina* se parecen a los bosques de especies monodiales o de rizomas leptomorfo, y su manejo es comparativamente más fácil. Esta especie está ampliamente distribuida en África, y se encuentra en países como Tanzania, Zambia, Kenia, Uganda, Ruanda, Zaire, el Congo (República Democrática de Congo y República de Congo), Sudán del Sur, Etiopía, Malawi y Camerún, etc., y posee varias ventajas para su utilización industrial. Por ejemplo, la distribución de los bosques es concentrada, y los bosques usualmente son de gran tamaño y están interconectados, lo que es conveniente para su cosecha y manejo. *O. Alpina* es un bambú de tamaño mediano-pequeño, con culmos rectos y buenas propiedades de rajado y elasticidad, lo que lo hace apto para productos tejidos, muebles y construcciones. El contenido de fibra de esta especie (en estado seco) es en promedio de 47.5% y la producción de biomasa también es muy alta. Si se realiza corte total, la capacidad de producción promedio por hectárea puede ser de 100 toneladas (en estado seco). Por lo tanto, es una especie apta para plantaciones orientadas a la producción de energía o fibra. Los culmos de esta especie que poseen mayor espesor de pared, también se pueden usar para la producción de esteras o cortinas de bambú.

La especie *Oxytenanthera abyssinica* también presenta una amplia distribución en África y se encuentra en altitudes entre los 1100 y 2100 metros. Los principales países donde se distribuye son Malawi, Zambia, Zimbabwe, Burundi, etc. Los culmos de esta especie son casi sólidos, y alcanzan alturas entre 8 y 16 m. *Oxytenanthera abyssinica* es la especie con mayor densidad y la más dura de todas las especies africanas. Esta especie es altamente tolerante a la sequía, y sus brotes son comestibles. En Tanzania se emplean para la producción de vino fermentado (ver Capítulo 2, Sección 2.2.4). *O. Abyssinica* tiene un alto valor para el desarrollo de plantaciones orientadas a la producción de carbón y de energía. También es apta para la construcción y para la elaboración de muebles.

De lo expuesto anteriormente sobre las distintas especies africanas, se puede deducir que sus diferentes características y particularidades conlleva a su respectivo potencial de desarrollo.

El conocimiento de los autores sobre los bambús de África es básico, y las opiniones anteriormente mencionadas son únicamente para fines de referencia.

#### 4.4. Prestar atención al plan de desarrollo de la empresa antes de invertir

##### 4.4.1. Estudio de factibilidad antes de invertir

Se ha discutido en detalle la necesidad de realizar una planeación de desarrollo regional (objetivo y contenido, participación múltiple, implementación, ajustes y evaluación - Ver Capítulo 3, Sección 3.3.) y no es necesario repetirlo. Aquí discutiremos la planeación de la empresa. Las empresas que fracasaron mencionadas anteriormente no hicieron un plan comparativamente completo basado en

un estudio de factibilidad, ni realizaron una planeación rigurosa antes de invertir. En dichos casos, aparece con frecuencia una serie de dificultades y de obstáculos después de realizada la inversión, y cuando se dan cuenta, no es posible superar estas dificultades en un periodo de tiempo corto, y el fracaso es inevitable. Un problema que los inversionistas pueden encontrar con frecuencia es que cuando deciden invertir, es posible que el gobierno local no haya puesto suficiente atención al sector del bambú y por tanto no exista la planeación. Bajo estas condiciones, la empresa se convierte en pionera y cualquier éxito que logre jalonará el desarrollo del sector bambú en el área local. En este caso, los inversionistas deben haber realizado un estudio de factibilidad meticuloso, una planeación rigurosa, y, al mismo tiempo, haberse esforzado por obtener el apoyo y la comprensión de las comunidades locales y del gobierno. Se debe evitar la simple impulsividad, el desarrollo en solitario, y una inversión ciega sin un estudio a fondo, puesto que el sector bambú es complejo e incluye diversos aspectos, además de estar relacionado con grupos de personas que tienen distintos intereses.

##### 4.4.2. Los principios rectores de la planeación empresarial

Cuando se está formulando el plan para una empresa, deben tenerse en cuenta varios principios rectores. Además de la rentabilidad, existen una serie de otros principios que incluyen:

- Satisfacer los intereses de los distintos grupos de interés.
- Una administración sincronizada, balanceada y sostenible, y la protección del recurso bambú local junto con el desarrollo del sector.

- La promoción y conservación del sistema ecológico local y del medio ambiente.

Una explotación excesiva o predatoria en busca de beneficios de corto plazo debe evitarse a toda costa.

#### 4.4.3. Principales contenidos en la planeación empresarial

Para planear el desarrollo del sector bambú, además del plan local guiado por el gobierno local, también se deben incluir los planes de inversión de la empresa. Este plan de inversión de la empresa debe incluir los siguientes componentes:

##### *Condiciones de inversión local y evaluación de los recursos*

1. Es necesario realizar una evaluación extremadamente exacta sobre la calidad y cantidad del recurso bambú local, incluyendo un estimado de los productos potencialmente aptos, y de la cantidad de materia prima que se puede utilizar de inmediato para el procesamiento industrial.
2. Un estudio detallado del ambiente de inversión local. ¿Cuánta atención le dedica el gobierno local a la industria del bambú? ¿Cuál es el posicionamiento del gobierno local en el sector bambú? ¿Qué parte de las políticas existentes son positivas? ¿Existen políticas negativas? Si las hay, ¿de qué manera se puede solucionar el problema?
3. ¿Cuáles son los productos tradicionales locales hechos con bambú? ¿Cómo es la cultura comunitaria local, y cuáles son las habilidades de las personas?

4. ¿Cuáles son los sectores gubernamentales y las organizaciones no gubernamentales relacionadas con el bambú?

5. ¿Existe un suministro suficiente y estable de agua y de energía?

##### *Metas de Desarrollo*

1. Cuáles es la principal orientación de la inversión: ej. ¿Siembra del recurso bambú? ¿Procesamiento de los culmos? ¿Procesamiento de los brotes? ¿Artesanías o industrias culturales o ecológicas?
2. ¿Cuáles son las escalas de producción, los principales productos y la estructura de producción? Defina los productos principales, los otros productos asociados, y al mismo tiempo proporcione una meta clara de la escala de producción.
3. ¿Cuáles son los beneficios esperados? Estos deben incluir los ingresos y egresos de la empresa, la fuerza impulsora estimada para el ingreso local y para la generación de empleo, y los beneficios para el mejoramiento ambiental local.

##### *Implementación*

Objetivos, misiones e indicadores que se deben identificar en todas las actividades del plan.

##### *Las mediciones específicas garantizan que se lleve a cabo la misión.*

Las condiciones y las mediciones prácticas que se deben tomar para garantizar el éxito del plan, incluyen:

- Provisión de un área de tierra suficiente y de fondos necesarios;

- Políticas del gobierno local que permitan el plan;
- Mecanismos cooperativos de la empresa con el gobierno local y las comunidades;
- Capacitaciones para los empleados y los aliados;
- Cumplimiento de códigos técnicos y de productos estándares;
- Establecimiento y consolidación de una cadena de suministro (desde la materia prima hasta su procesamiento y mercado); y
- Proyectos de investigación, mecanismos de innovación técnica, y sus metas específicas.

##### *El presupuesto asociado*

El presupuesto asociado al plan empresarial necesita incluirse en el plan mismo.

##### *Estimado de los impactos después de la implementación del plan*

Estos incluyen:

- Impactos sobre la empresa misma - calidad y cantidad del producto; satisfacer las demandas de los mercados nacionales e internacionales; análisis de ingreso y egreso, etc.
- También impactos sobre la economía local, la ecología y la sociedad, incluyendo los beneficios socio-económicos locales, desarrollo del sector e ingresos de la comunidad, mayores oportunidades de empleo, impactos en la conservación ambiental local, por ejemplo: sumidero y almacenamiento de carbono, etc.

#### 4.4.4. Un buen plan es parte vital de la ruta hacia el éxito

Un buen plan le proporciona a cualquier empresa metas claras para tomar las medidas a futuro, los métodos y los pasos específicos a seguir, las medidas prácticas y los fondos necesarios para lograr los objetivos. Este plan ayudara a que la empresa siempre tenga una mente clara, iniciativas y una comprensión clara de la situación. Igualmente, permitirá que todos los grupos interesados comprendan plenamente el contenido y el cronograma de la empresa de tal forma que puedan proporcionarle el apoyo necesario y una cooperación activa.

Por supuesto que una buena planeación no va a corregir todo por siempre. Aunque se hayan elaborado supuestos sobre los distintos retos y dificultades a los que se pueda enfrentar la empresa, y se hayan identificado medidas para superarlos, es posible que hasta el mejor plan no pueda evitar lo impredecible. Lo impredecible podría ser positivo: como por ejemplo más apoyo de los inversionistas, o más fondos, pero también puede ser negativo, como cuellos de botella a nivel técnico, etc. Consecuentemente, los ajustes necesarios a los planes son permitidos cuando son esenciales. Sin embargo, este punto no debe descuidar la necesidad y la importancia de la planificación y se puede afirmar, sin exageración, que un buen plan proporciona una base sólida para una empresa. Un buen plan depende de una investigación rigurosa sobre el recurso local y sobre las condiciones sociales, y cierta comprensión sobre la situación actual del desarrollo del mundo del bambú. También depende de tener una idea clara sobre las fortalezas y debilidades de la empresa. De acuerdo con el principio de “aprovechar las ventajas competitivas al máximo y evitar las debilidades”, una empresa puede identificar un plan realista, práctico y factible que

le ayude a satisfacer sus metas a través de esfuerzos continuos, pero que no sea propenso a deseos extravagantes, no sea poco realista y no siga la rutina estereotipada a la que le falta creatividad.

#### **4.5. El gobierno debe desempeñar un papel activo en el desarrollo del sector del bambú**

Hemos discutido los distintos factores que afectan el desarrollo del sector del bambú en China (Ver Capítulo 3, Sección 3.2.). El papel del gobierno es indispensable para todos estos factores, y el gobierno es esencial para el desarrollo del sector bambú.

##### **4.5.1. ¿Por qué se debe enfatizar el papel que desempeña el gobierno?**

El sector bambú incluye un amplio rango de diferentes aspectos, y se relaciona estrechamente con grupos sociales con intereses diferentes. Mientras desarrollamos el sector bambú a nivel local, todos los grupos interesados deben cooperar entre sí: los agricultores, las empresas procesadoras, los sectores administrativos de base, las organizaciones comunitarias, quienes llevan a cabo el mercado, etc.. El ambiente de desarrollo del sector bambú siempre es más complicado que el de otros sectores industriales o de alta tecnología. Otra característica del desarrollo del sector del bambú es que su éxito o fracaso siempre tiene un impacto inmediato sobre las comunidades locales más pobres: ingresos, empleo, desarrollo rural y mejoras ambientales. Debido a estas características, la participación del gobierno en el sector bambú es indispensable. Sin el apoyo y la coordinación gubernamental, una empresa puede encontrar enormes dificultades para su buen desarrollo, tal como se planeó, y los

problemas claves no se podrán solucionar de manera apropiada.

##### **4.5.2. En la agenda del gobierno se debe identificar y priorizar el desarrollo local del sector bambú**

Con el fin de apoyar al sector bambú local, el gobierno en primer lugar debe identificar un plan. Un buen plan local indica el grado de atención que se le concede al sector, y la manera como el gobierno local ha posicionado al sector. También debe incluir los objetivos de desarrollo que tenga el gobierno para el sector, la firmeza de su apoyo, y la mediciones y políticas para su implementación. Un plan local estimulará y fortalecerá la confianza de los inversionistas, permitirá una mejor contribución de estos para que se lleve a cabo la realización de la planeación local.

##### **4.5.3. El gobierno debe hacer uso pleno del papel de apalancamiento de sus políticas para promover el sano desarrollo del sector bambú**

Un papel importante del gobierno es identificar una serie de políticas preferenciales para el sector bambú basadas en un estudio riguroso de las necesidades de los grupos de interés y una buena comprensión de las características del sector. El sector bambú se relaciona con diferentes políticas del gobierno en diversos aspectos, pero cuando se elaboran las políticas para este sector, se deben priorizar los asuntos que necesitan que se resuelvan más urgente de acuerdo con las condiciones locales. Tomemos como ejemplo a Anji y a Lin'an, los mejores modelos de desarrollo de China.

Antes de la reforma y de las políticas de apertura de China, la tierra en las áreas rurales, incluidos los terrenos boscosos donde

había bosques de bambú, era mayormente administrados por colectivos. En contraste, después de la reforma y apertura, los gobiernos locales priorizaron la solución de los derechos de uso de la tierra y los derechos de administración de esos bosques y permitieron que los agricultores tuvieran bosques de bambú administrados por ellos mismos, o que tuvieran derechos de uso sobre la tierra para sembrarlo. Esta política fue de gran estímulo para los agricultores y estimuló su participación en el desarrollo del recurso bambú. Otra política de cambio fue permitir que los agricultores locales de bambú constituyeran microempresas, e introdujeran la inversión extranjera en dicho sector.

Después de que estas políticas fueron implementadas, los gobiernos de Anji y Lin'an invariablemente se enfocaron en la construcción de sus sitios demostrativos, las cuales, si son exitosas, pueden suministrar una base sólida para el futuro desarrollo del sector bambú. Casos exitosos podrían aumentar la confianza de los inversionistas y de una serie de otros departamentos gubernamentales relacionados con el sector, e invitar a más grupos de interés a unirse al sector. La construcción de estos sitios demostrativos incluye diferentes enfoques, y en Anji y en Lin'an se establecieron durante las distintas etapas de desarrollo del sector bambú. Estas incluyeron plantaciones de bambú de alto rendimiento y hogares demostrativos en las aldeas; plantaciones libres de contaminantes para fines de brotes de bambú, rehabilitación de bosques de bambú con bajo rendimiento, plantaciones para fines tanto de culmos como de brotes, y plantaciones únicamente para producir los brotes; ensayos para transferir las empresas de propiedad colectiva a propiedad privada; ensayos sobre préstamos sin intereses para empresas procesadoras de brotes de bambú; ecoturismo basado en el bambú, y hospedaje en hogares; mercados profesionales para la venta de los brotes de

bambú; bolsa de valor para los productos de bambú; calles y centros de negocios, etc. El surgimiento de una serie de sitios demostrativos exitosos permitió que los sectores del bambú en Anji y en Lin'an se desarrollaran rápidamente y bajo condiciones estables durante un largo periodo de tiempo. Se capacitó a un grupo de personal profesional durante la construcción de los sitios demostrativos que ha servido de estímulo para que más socios participen activamente en el desarrollo del bambú.

Además de la construcción de los sitios demostrativos, Anji desarrolló otra serie de políticas en las distintas etapas de desarrollo del sector bambú. Por ejemplo, sus políticas tributarias, las de hospedaje en hogares, las de inversión, las de investigación e innovación, etc. Cuando se identifican políticas para el desarrollo del sector bambú, lo primero que deben hacer los países y las regiones es enfocarse en los problemas claves que obstaculizan los procesos de desarrollo del sector e identificar las políticas correspondientes para darles solución.

Por ejemplo, en la visita a dos países en África Occidental, Ghana y Nigeria, la mayoría de las tierras pertenecía a los jefes de las tribus locales (comunidades). Los miembros de las tribus podían solicitar al jefe que les permitiera tener una cierta área de tierra para sembrar cultivos. Sin embargo, la propiedad del bambú no estaba claramente definida y tampoco había manejo del recurso, aunque los miembros de la comunidad podían cosechar el bambú libremente de acuerdo con sus necesidades. Esta situación no era conducente a la participación activa de la comunidad en el cultivo y manejo del bambú. Tampoco ayudaba al esfuerzo que hacían las empresas para constituir y desarrollar sus negocios, puesto que, sin un suministro estable, suficiente y apto de materia prima, las empresas no podían invertir activamente en dicho sector. La situación tampoco ayudaba

a que se estableciera una cooperación estrecha entre las empresas y las comunidades locales para el cultivo del bambú.

Bajo este tipo de situación, los asuntos claves a resolver son: ¿cómo coordinar la relación y los beneficios entre las empresas, los jefes de las tribus y los miembros de la comunidad?; y cómo alentar su cooperación y participación activa en el sector del bambú? Nuestras sugerencias son: que el Jefe de la tribu debe permitir ciertas áreas de tierra a los hogares interesados en el manejo del bambú, o permitir que aquellos que arriendan tierras donde ya existe este recurso, tengan acceso a los derechos de manejo de los bosques de bambú y al mismo tiempo, tengan la propiedad y el derecho a disponer de los productos. Las empresas pueden proporcionar plántulas de bambú y capacitación técnica a las comunidades locales y acordar con las comunidades que compraran la materia prima del bambú a precios del mercado. Las empresas y la comunidad pueden negociar con el jefe, llegar a un acuerdo sobre el monto del arriendo de la tierra; y el jefe también puede desempeñar el papel de coordinador las relaciones entre las empresas y los miembros de la comunidad. Además de cooperar con los hogares de la comunidad para la administración y el cultivo de los recursos locales de bambú, la empresa también podría arrendar directamente tierras del jefe. Esta unión de empresas para la administración del recurso bambú también traerá mayores oportunidades de empleo y a la vez generará ingresos para el gobierno.

El anterior modelo de cooperación se podría denominar Empresa + Jefe + Hogares de la Comunidad y sería un modelo donde las tres partes ganan. Por un lado, las tres partes del modelo son interdependientes, pero, por otro lado, son relativamente independientes, siendo sin embargo socios que poseen intereses integrados. El gobierno local debería continuar haciendo un segui-

miento al funcionamiento de este modelo, coordinando y fortaleciendo la asociación de estos tres grupos. En caso que las condiciones lo permitan, ciertos fondos o apoyos técnicos deberían suministrarse, lo que tendría muy buena acogida entre los grupos de interés. El modelo de cooperación que se presenta arriba debería estabilizarse a través de la comprensión y confianza mutua entre las tres partes, y aún más, se debe consolidar a través de la firma de acuerdos locales donde el gobierno regional los supervise y actúe como testigo.

Para resumir, la política del gobierno proporciona un apalancamiento importante al desarrollo del sector del bambú. Políticas adecuadas pueden atraer inversionistas e inspirar iniciativas por parte de personas de la comunidad, por lo que se puede concluir que algunas veces las políticas correctas son más importantes que el dinero.

En aras de apoyar el desarrollo del sector bambú, el gobierno debería fomentar gradualmente un sistema de política integral. La meta es crear un ambiente favorable y promover la sostenibilidad del sector. Este sistema debería incluir:

- Movilizar plenamente el entusiasmo de las empresas y de la gente de la comunidad para la participación en el sector, y permitir que accedan a los beneficios que les corresponda.
- Facilitar la cooperación estrecha entre los grupos de interés creando una situación de mutuo beneficio y múltiples ganancias.
- Proteger, agrandar y estabilizar el recurso bambú local, buscando una alta calidad y un manejo sostenible.
- Priorizar y modernizar continuamente la estructura de la industria.

- Estimular la innovación en productos y tecnología.
- Mejorar el medio ambiente local y la ecología, etc.

- Facilitando viajes de estudio sobre el bambú al exterior y proporcionándole a los inversionistas claves y a los socios del sector bambú oportunidades de intercambio a nivel internacional, etc.

#### 4.5.4. El gobierno debe proporcionar apoyo financiero apropiado cuando sea necesario.

Puesto que el sector del bambú está estrechamente relacionado con misiones de beneficio público, tales como el desarrollo de las comunidades, alivio de la pobreza y conservación del ecosistema, además de identificar las políticas preferenciales, el gobierno también debe proporcionar cierto apoyo financiero desde distintos canales. El apoyo financiero directo del gobierno debe darse en la forma de capital semilla, o sea, usando una cantidad pequeña de fondos para generar un gran impacto. Por ejemplo:

- Suministrando plántulas gratuitas a los hogares que ven difícil producirlas.
- Otorgando préstamos parciales a las empresas.
- Capacitando técnicamente a los hogares comunitarios.
- Entregando información de expertos a las empresas.
- Disponiendo de fondos para proyectos de investigación y transformación técnica.
- Otorgando premios y reconocimientos a las contribuciones sobresalientes en el sector bambú.
- Realizando reducciones significativas o exonerando de impuestos y tarifas a los inversionistas pioneros.

Otro tipo de apoyo financiero son los proyectos para el desarrollo del bambú, y pueden ser directos o indirectos. Por ejemplo, la construcción de vías forestales, para facilitar el transporte de la materia prima y de los productos, se podría incluir en los planes de construcción de infraestructura del gobierno. Otro ejemplo sería utilizar el bambú en los proyectos de conservación ecológica y restauración local, tales como conservación del agua, protección de micro cuencas, rehabilitación de áreas bajo minería, construcción del paisajismo, rehabilitación de áreas degradadas, etc.

Las contrataciones se pueden suscribir con inversionistas y con comunidades locales para confirmar la cooperación. Estas deben ser permitidas para la siembra y el manejo de plantaciones de bambú, y no sólo para generar beneficios ecológicos, sino también para solucionar el suministro de materia prima. Los proyectos de bambú no sólo ayudarán al gobierno a cumplir sus metas y requisitos de conservación ecológica, sino que también ayudarán a las comunidades locales y a las empresas a ahorrar en inversión, logrando así una situación de múltiple ganancia. De acuerdo con las necesidades para el desarrollo del sector bambú, el gobierno podría aunar sus esfuerzos con las empresas para financiar y permitir que en ciertas áreas se establezcan “Zonas Industriales para el Bambú”, “Zonas Empresariales” o “Parque Ecológico, Comercial y Cultural del Bambú”. Estos ayudarían a atraer inversionistas y cooperación técnica de las universidades e institutos de investigación, fomentaría el comercio y proporcionarían plataformas para el turismo cultural.

Existen muchas vías potenciales y apoyos por parte del gobierno para el sector bambú que se pueden explorar. Se debe prestar especial atención a los proyectos para beneficio público y desarrollo social, en los que el bambú puede desempeñar un papel importante. En el Capítulo 3, Sección 3.6.3., Estudio de Caso 6, reportamos el caso de Sichuan Qingshen Yun Hua Bamboo Culture Travel, Ltd., en el Condado de Qingshen, Provincia de Sichuan. Esta compañía ha estado entrenando a hogares rurales pobres, a mujeres, a discapacitados, y a personas de las etnias minoritarias en la técnica de tejido con bambú desde el año 1984, y ha contado con el apoyo a largo plazo del gobierno local.

#### 4.5.5. Proveer servicios y evitar tomar decisiones a ciegas

Hemos discutido lo importante que es el rol del gobierno en el desarrollo del sector bambú, así como los aspectos en los cuales el gobierno debe prestar su apoyo y servicio. También es necesario saber en que el gobierno debe tener cautela y no apoyar.

Cuando hay asuntos en que las empresas y los hogares comunitarios deben determinar por sí mismo, el gobierno no debe interferir, ni sustituirlos, ni asumir sus roles. En China, los gobiernos locales en algunas de las áreas productoras de bambú han cometido esos errores. Por ejemplo: un líder gubernamental prefirió una o varias especies de bambúes, y sin consultarle a los expertos, a los empresarios, o a las comunidades locales, tomó la decisión de desarrollar esas especies de bambúes, pidiéndole a las empresas y a las comunidades que parti-

ciparan en su siembra. Usualmente esos casos son un fracaso porque las especies no pueden adaptarse a condiciones locales de clima o de suelo, o no son aceptadas en el mercado.

Situaciones similares quizás suceden cuando se toman decisiones erradas sobre la orientación de los productos y su estructura. La decisión sobre el producto o la serie de productos que se deben desarrollar corresponde a la empresa misma, sin interferencia gubernamental. Si la empresa necesita apoyo técnico, el gobierno puede invitar expertos para que la apoyen. El gobierno tampoco debe interferir con la administración internacional de las empresas, pero puede prestar sus servicios cuando los necesites. Se debe aclarar que el papel del gobierno es brindar servicios, más que asumir la toma de decisiones de la empresa.

En resumen, durante el desarrollo del sector bambú, el gobierno debe jugar un papel activo en la orientación, apoyo y coordinación. De acuerdos con las necesidades de los diversos grupos de interés, y los requerimientos para el desarrollo del sector bambú, el gobierno debe proporcionar pautas para mostrar la nueva orientación de desarrollo, las tecnologías innovadoras, los productos novedosos y la introducción de nuevas especies de bambú. El gobierno también debe coordinar las alianzas entre los grupos de interés y los socios directos o indirectos a través de los servicios de asociaciones de profesionales y de organizaciones no gubernamentales (ONGs) de manera que puedan lograr situaciones de gana-gana o de múltiples ganancias. Además, el gobierno debe buscar proveer un buen clima de inversión para el sector bambú, y garantizar que su desarrollo sea estable y sostenible.

## Anexo I

### Resumen del Plan de Desarrollo para las industrias de bambú en China (2013-2020)

Constituyendo un recurso ecológico, industrial y cultural de gran importancia para el mundo, y siendo los bosques de bambú reconocidos comúnmente como los “segundos bosques más grandes del planeta”, el bambú es un elemento esencial de los recursos naturales mundiales. China, uno de los principales cultivadores de bambú, y conocido en el mundo como el “Reino del Bambú”, está clasificado como el primero del mundo en términos de germoplasma de bambú, área cubierta por bambú, volumen acumulado de bambú, y volúmenes de producción y exportación de productos de bambú. A lo largo de los años, China ha ido creciendo muy rápidamente tanto en el tamaño de sus áreas en bambú como en la cantidad de culmos existentes de bambú en pie. China también es líder en el mundo en la innovación de productos, así como en la investigación y en el desarrollo de técnicas para procesar el bambú, suministrando ininterrumpidamente miles de productos de bambú al mundo, que se dividen en docenas de categorías, incluidos materiales de construcción, productos para el hogar, paneles, carbón, muebles, fibra de bambú, y bebidas derivadas del bambú. En el año 2012, el producto total generado por la industria del

bambú de China, la cual da trabajo a más de 7.75 millones de personas, alcanzó un valor de US\$19.5 billones de dólares. La industria del bambú ha surgido como una fuerza dinámica en el sector rural chino, y ofrecen un potencial enorme para el crecimiento económico en general y para mejorar el ingreso de los hogares en las áreas rurales del país. Con el fin de orientar y reglamentar la industria del bambú en China dentro de un esquema de desarrollo sano, la Administración Forestal Estatal de China (SFA) elaboró un Plan de Desarrollo para el periodo 2013-2020. Este plan se expone, en líneas generales, en este Anexo I.

#### A.1.1. Distribución geográfica y características del recurso bambú en China

Más de 500 especies de bambúes reunidas en 39 géneros crecen en China, los cuales incluyen bambúes simpodiales tropicales, bambúes monopodiales subtropicales, y especies resistentes al frío, que crecen típicamente en altitudes elevadas y en regiones de latitudes altas. Los bosques naturales de bambú se pueden encontrar en 27 provin-

cias de China, con excepción en Xinjiang, Mongolia interior, y Heilongjiang, y se distribuyen más densamente en las regiones montañosas de 15 provincias: Fujian, Zhejiang, Jiangxi, Hunan, Guangdong, Hainan, Anhui, Hubei y Henan en la parte oriental del país, y Sichuan, Guangxi, Guizhou, Chongqing, Yunnan y Shaanxi en la parte occidental del país. Debido a las grandes variaciones de clima y de suelos, a las variaciones topológicas características de cada región y a las diferencias biológicas entre las especies de bambú, se pueden identificar obviamente características regionales en la distribución geográfica de los bambúes en China. Las cuatro regiones principales son:

1. Región del Río Yangtze - Río Amarillo. Está situada entre los 30°~40° de latitud norte, donde la temperatura promedio anual está entre los 12°C~17°C, y la pluviosidad anual oscila entre los 600~1200mm. Entre las especies/géneros predominantes se incluyen: *Phyllostachys sulphurea*, *Pleioblastus amarus*, *Sasa longiligulata*, *Bashania fargesii*, y los géneros *Fargesia* y *Arundinaria* entre otros.
2. Región del Río Yangtze - Nanling: Está situada entre los 25°~30° de latitud norte, con una temperatura promedio anual de entre los 15°C~20°C, y pluviosidad anual que oscila entre los 1200~2000 mm, siendo ésta la región más extensa de China en donde se cultiva el bambú. Esta región es el hogar de especies predominantes tales como: *Phyllostachys sulphurea*, *Pleioblastus amarus*, *Semiarundinaria densiflora*, *Indosasa angustata*, *Bambusa emeiensis*, *Chimonobambusa quadrangularis*, etc.
3. Región del Sur de China: Está situada entre los 10°C~20°C de latitud norte, con una temperatura promedio anual de entre 20°C~22°C, y una pluviosidad

anual que oscila entre los 1200~2000 mm. Esta región posee la mayor diversidad de géneros/especies, con géneros tan predominantes como: *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Dinochloa*, *Gigantochloa*, *Acidosasa chinensis*, *Bambusa cerosissima*, *Pseudosasa amabilis*, *Pseudostachyum polymorphum*, *Cephalostachyum chinense*, *Melocanna baccifera*, etc.

4. Región sur occidental de alta montaña: En esta región montañosa entre 1000-3000 metros de altura, en el sur occidental de China, con una temperatura anual promedio entre 8°C~12°C, y una pluviosidad anual que oscila entre los 1200~2000 mm, se encuentran los bosques de bambú más densamente concentrados con géneros/especies predominantes tales como: *Fargesia*, *Yushania*, *Chimonobambusa quadrangularis*, *Chimonobambusa tumidissinoda*, *Bambusa emeiensis*, etc.

A finales del 2011, el área cubierta por bambú en China era de 6.727.400 hectáreas, con 28.6 billones de manchas de bambú. Esto se puede distribuir entre las siguientes categorías: 373.800 ha de bambú para la producción de brotes (5.56% del total), 940.600 ha de bambú orientadas a la producción de pulpa (13.98% del total); 2.443.600 ha de bambú productoras de culmos (36.32% del total); 1.621.700 ha de cultivos de doble propósito (i.e. los que producen tanto brotes como culmos, siendo el 24.11% del total); 1,255,700 ha de bambú orientadas a la protección del medio ambiente (18.67% del total); 50.500 ha de bambú para paisajismo (0.75% del total); y 3.800 ha acumuladas en viveros de bambú, produciendo anualmente 120 millones de plántulas. Además, existen cuarenta y tres parques (con un tamaño total de 35.000 ha), 26 jardines botánicos (con un tamaño total de 969 hectáreas), y 181 hectáreas con bonsai de bambúes cultivados especialmente para decoración en materas.

## A.1.2. Desarrollo de la Industria del bambú en China

### A.1.2.1. Situación actual del recurso bambú

El área en bambú se expandió rápidamente como resultado de una política activa que buscaba desarrollar este recurso, incrementando de 2 millones ha a principios de los años 1950 a 6.73 millones ha en 2011. Mientras tanto, la agencia operadora y administradora de las áreas en bambú logró enormes progresos a través de medidas de administración intensiva, incluyendo: la transformación de áreas de bambú de bajo rendimiento y el establecimiento de nuevos cultivos.

Se ha promovido la calidad de los cultivos de bambú: los culmos de bambú en pie por mu (1 ha = 15 mu) han aumentado en promedio, pasando de menos de 90 en los años 1970, a 138 en la actualidad, y el diámetro promedio del culmo a nivel del DAP (diámetro a la altura del pecho) también aumentó de 6 cm a más de 8 cm. La composición de las especies de bambú se ha perfeccionado a través del desarrollo de bambúes de alto valor aceptadas por los mercados, tales como *Dendrocalamus giganteus*, *Phyllostachys violances*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Bambusa oldhamii*, *Acidosasa edulis*, *Pleioblastus amarus*, además del cultivo de diversas especies de *Phyllostachys*.

### A1.2.2 Desarrollo del proceso de brotes de bambú

Entre los 500 bambúes de China, 200 producen brotes comestibles, de los cuales 30 de ellos son de alta calidad: *Phyllostachys praecox*, *Dendrocalamus latiflorus*, *Dendrocalamopsis oldhamii*, y *Acidosasa edulis*. La mayoría de los brotes se consumen frescos y se cocinan de inmediato, mientras que otros se pueden

procesar en variedades de productos tipo snack empacados. En 2011 se estimó la producción anual total de brotes de bambú en 1.66 millones de toneladas, la mayoría de las cuales se exportaron a Japón y Corea del Sur.

### A.1.2.3. Desarrollo de los paneles a base de bambú

Después de 20 años de desarrollo de los cultivos de bambú, el sistema industrial de producción de paneles se formalizó teniendo en cuenta el abundante recurso bambú existente, y la experiencia obtenida a partir de la producción de paneles a base de madera. Hay miles de empresas procesadoras de paneles a base de bambú a nivel nacional, ubicadas principalmente en provincias con gran riqueza en cultivos de bambú tales como Zhejiang, Hunan, Sichuan, Jiangxi, Anhui and Fujian; existen docenas de categorías de productos tales como paneles laminados de bambú, paneles contrachapados a partir de esteras de bambú, aglomerados, paneles de fibras de bambú y tableros laminados. La producción nacional de paneles a base de bambú para el 2011 fue de 2.5 millones de toneladas.

### A.1.2.4. Desarrollo de los pisos de bambú

Los pisos de bambú son un producto desarrollado en China que ha ganado el aprecio de los clientes desde que hizo su aparición en el mercado nacional en 1980, por sus características de dureza, flexibilidad y firmeza. Miles de empresas procesadoras de pisos en todo el país garantizan su liderazgo tanto por la tecnología en su procesamiento como por la calidad del producto. La producción total de pisos de bambú en 2011 alcanzó los 779.600 metros cúbicos, y aproximadamente el 60% de esa producción se exportó a más

de 40 países y regiones, convirtiendo a China en el mayor productor y exportador de pisos a base de bambú del mundo.

#### **A.1.2.5. Desarrollo de la pulpa de bambú y de la fabricación de papel a base de esta**

La pulpa de papel puede fabricarse totalmente (100%) de bambú o puede ser una mezcla de pulpa de bambú, pulpa de madera y pulpa de otras gramíneas en diversas proporciones. Tanto las pulpas puras como las que contienen mezcla se pueden procesar para fabricar papel. China posee la ventaja de poseer bambúes de bajo costo debido a sus extensos recursos, y para el 2011, la producción de pulpa a base de bambú fue de aproximadamente 1.52 millones de toneladas.

#### **A.1.2.6. Desarrollo de utensilios de bambú y artesanías**

Con su larga historia y su gran variedad, los productos de bambú en China satisfacen un amplio rango de necesidades de la vida diaria: desde decoración de interiores hasta regalos, empaques, vajillas, utensilios de cocina, productos para decorar el jardín, etc, de allí que su potencial de mercado es muy grande. China es pionera en la investigación sobre el desarrollo y la utilización de los utensilios de bambú; en 2011 la producción fue de aproximadamente 2.63 millones de toneladas.

#### **A.1.2.7. Desarrollo de los muebles de bambú**

Los muebles de bambú hacen referencia a los muebles contruidos con bambú rollizo, o con paneles y/o tableros laminados de

bambú. Recientemente, la utilización de los paneles y/o tableros de bambú para la industria del mueble se ha generalizado, debido al perfeccionamiento en su tecnología de procesamiento.

#### **A.1.2.8. Desarrollo de productos a partir fibras de bambú**

La industria de productos de fibra de bambú en China se ha desarrollado a un ritmo relativamente rápido y ha constituido una cadena que enlaza múltiples procesos como son pulpa de bambú, hilado, tejido, teñido hasta el producto final procesado. En 2011 existían 59 empresas que producían distintos productos a base de fibra de bambú de alta calidad, que han ganado la aceptación de los consumidores. La producción total en ese año fue de 96.300 toneladas.

#### **A.1.2.9. Desarrollo del carbón de bambú**

Aunque los productos de carbón de bambú aparecieron en China hace 2000 años, la industria moderna realmente se desarrolló en Japón hace 20 años. En los últimos años, la tecnología de procesamiento de carbón en China y sus plantas han superado a las de Japón, y ha logrado ocupar el liderazgo a nivel mundial, a tal punto que Japón importa anualmente unas 4 mil toneladas de carbón de bambú de China. En la actualidad, los productos cubren 10 series de unas 100 categorías, e incluye leños de ripio de bambú, carbón tradicional, utensilios de uso diario, productos reguladores de humedad, desodorantes, detergentes para limpieza, artesanías, productos para la salud, productos de protección y productos para purificar agua, aire, etc. La producción total de carbón de bambú en 2011 fue de 136.200 toneladas.

#### **A.1.2.10. Desarrollo de las bebidas derivadas del bambú**

Desde que se produjo el primer jugo de bambú embotellado en 2004, las bebidas derivadas de bambú, y caracterizadas por sus funciones favorables para la regulación térmica del cuerpo, para la diuresis, reducción de lípidos en la sangre, etc., han adquirido la aceptación de un número creciente de clientes. Se estima que la producción de bebidas derivadas del bambú en 2011 fue de 17.425 toneladas.

### **A.1.3. Planes de Desarrollo para las industrias del bambú en China**

#### **A.1.3.1. Alcance**

Teniendo en cuenta la distribución geográfica de los bambús y las condiciones naturales de China, este plan identifica 892 condados de 16 provincias (municipalidades/regiones autónomas) dotadas de condiciones naturales favorables, lo que les permite actuar como áreas claves para el desarrollo de la industria del bambú. Estas incluyen: Fujian, Zhejiang, Jiangxi, Hunan, Sichuan, Guangdong, Anhui, Guangxi, Hubei, Guizhou, Chongqing, Yunnan, Jiangsu, Shaanxi, Henan y Hainan.

#### **A.1.3.2. Pautas generales**

La distribución de las industrias de bambú en el país debe considerar el crecimiento favorable de las especies de bambú en cada región, y que se tengan las condiciones naturales propicias para implementar los beneficios de una economía de escala. Esto a su vez, contribuirá a la formación de cinturones integrados para las industrias de bambú donde se aprovecharían plenamente las características regionales correspondientes, sus marcas más famosas, así como sus empresas más competitivas.

La administración del recurso bambú se debe enfocar en la manera de mejorar los bosques nativos de bambú de baja productividad que existen en la actualidad. Se debe agilizar la siembra de nuevos cultivares de bambú caracterizados por su alta calidad, alta productividad y alta eficiencia, lo que se llevaría a cabo en combinación con actividades de innovación tecnológica que buscan mejorar las prácticas de administración del recurso bambú, y promover ideas amigables con el medio ambiente al desarrollar nuevos productos. Se deben realizar esfuerzos para ampliar el rango de uso de fibra y de paneles de bambú, con el fin de ampliar los mercados de productos derivados de bambú y facilitar su exportación. Se deben implementar sistemas Comerciales e Industriales (C&I) así como sistemas de supervisión de calidad para asegurar que el cultivo del bambú y el procesamiento de productos cumplan con las normas técnicas correspondientes.

#### **A1.3.3. Distribución**

En concordancia con la situación actual y con el potencial existente para desarrollar los recursos de bambú y sus correspondientes industrias, en China, en términos de la diferenciación natural y topológica y de la distribución de los bambús, el Plan Nacional divide las áreas donde crece el bambú en dos grandes categorías: Condados de Desarrollo prioritario, y Condados de Desarrollo Estándar, tal como se describe a continuación:

##### *Condados de desarrollo prioritario*

Esta categoría cubre 14,000 hectáreas de bosques de bambú de 150 condados. La visión para estos condados es: enfocarse en mejorar la calidad y la productividad de estos bosques nativos de bambú. Se deben llevar a cabo esfuerzos para desarrollar parques modernos de

bambú que sirvan como incubadores de empresas a gran escala, lo que a su vez contribuye a la formación de cadenas industriales integradas tanto horizontal como verticalmente, donde se puedan desarrollar negocios a pequeña, mediana y gran escala de manera próspera y balanceada. Además de estimular las ventajas competitivas de las industrias de bambú, se espera que estas regiones también desempeñen un papel pionero en la exploración de mecanismos y modalidades eficientes que faciliten el auge de las industrias del bambú.

#### *Condados de desarrollo estándar*

Esta categoría incluye los otros 742 condados en el alcance del Plan Nacional. La visión para estos condados es que la conservación de los recursos será la tarea fundamental, pero que también se harán esfuerzos para promover las tecnologías involucradas en la administración intensiva del recurso bambú, de manera que se facilite la transferencia desde un modelo de administración extensiva actual a un modelo de administración intensiva. Los estándares de administración y la productividad de los bosques de bambú se mejorarán con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso bambú, estableciendo así una base confiable para un desarrollo estable de esta industria.

#### **A.1.3.4. Objetivos**

Se espera que para el 2015 el valor de la producción de los bosques de bambú de China alcance los USD\$32 billones de dólares, aumentando un 66.5% del que se tenía en el 2011. Para 2020, el valor total del producto generado por los bosques de bambú alcanzará los USD\$48 billones de dólares, con 10 millones de personas participando directamente en las labores de las industrias de bambú. Se espera que, en promedio,

los ingresos de los hogares rurales derivados de la industria del bambú para los condados de desarrollo prioritario y estándar sea de USD\$330/persona, lo que representa un 20% más del ingreso neto por persona en las áreas rurales.

### **A.1.4. Tareas claves de la industria del bambú de China**

#### **A.1.4.1. Cultivo del recurso bambú**

##### *Establecimiento de las bases de recursos bambú*

Enfoques innovadores en la administración, tales como cultivos orientados hacia un objetivo específico, administración diversificada, etc., se adoptarán para promocionar una administración intensiva en bosques de bambú de baja eficiencia y baja productividad. Se tomarán medidas para proteger la biodiversidad de los bosques de bambú de manera que se mejoren sus funciones ecológicas correspondientes. Se planea que el área total de bosques de bambú de China aumente a 4 millones de hectáreas, de las cuales 1 millón serán nuevos desarrollos, y los otros 3 millones de hectáreas será mejoramiento de los cultivos existentes. Se establecerán cuatro bases claves: áreas para la producción de brotes, áreas para la producción de pulpa, áreas para producción de culmos rollizos, y áreas para doble propósito, producción tanto de brotes de bambú como de culmos rollizos.

##### *Establecimiento de las bases para los viveros de bambú*

En concordancia con las condiciones locales existentes (también potenciales), la base de desarrollo de los viveros de bambú adoptará distintos métodos de propagación (a partir

de la semilla; por separación de plántulas de la madre; por plantas a partir de esquejes; a través de acodos o germinación de rizomas; y por siembra de plantas madres). Estas bases se establecerán en 13 provincias (municipalidades/regiones autónomas) cubriendo 237 condados. Se planea establecer 411 viveros de bambú a lo largo del país, cubriendo un área de 5.548 ha. Adicionalmente, se renovarán 242 viveros existentes, los cuales tienen un tamaño total de 3.438 hectáreas. Se espera que el suministro proveniente de estos viveros alcance los 500 millones de plantas.

#### **A.1.4.2. Construcción de la industria procesadora de productos de bambú**

Teniendo en cuenta en cada región la riqueza en recursos, servicios e industrias procesadoras de bambú, se destacará dentro del mapeo del Plan Nacional, el curso a seguir del desarrollo industrial correspondiente a cada región. Sin embargo, se dará prioridad al fomento de industrias del bambú que consumen menos recursos, pero que sean de alto valor agregado tales como el ecoturismo, la fabricación de productos con fibra de bambú, la producción de bebidas derivadas del bambú y de artesanías de bambú, el procesamiento de brotes de bambú y la producción de carbón de bambú. Las industrias que consumen mayor cantidad de materia prima, incluidas las que fabrican paneles a base de bambú, pisos, muebles laminados y pulpa para la generación de energía etc., sólo se deben desarrollar en una escala moderada.

##### *Procesamiento de brotes de bambú*

Con base en lo que existe actualmente, se deben realizar esfuerzos, por un lado, para mejorar los productos tradicionales hechos con brotes de bambú, incrementar su sabor y agregarle valor y, por otro lado, para investi-

gar y desarrollar productos nuevos y productos instantáneos con distintos sabores, para satisfacer los hábitos nutricionales y el ritmo de vida en las distintas regiones y países, con el fin de expandir el mercado internacional.

##### *Pulpa de bambú y fabricación de papel*

Aprovechando la ubicación geográfica favorable y la disponibilidad de recursos en las provincias de las regiones costeras de China oriental y de la región sur occidental, y teniendo en cuenta el *statu quo* de la pulpa y del negocio de fabricación de papel, se debe poner mayor atención al desarrollo de esta industria de acuerdo con la escala de la economía local.

##### *Paneles a base de bambú*

Se hará énfasis en añadir mayor variedad a los productos existentes derivados de los paneles de bambú y en expandir el alcance de su aplicación, incluyendo el desarrollo de madera integrada de bambú, madera moldeada de bambú, bambú contra enchapado, tableros compuestos de bambú utilizados como encofrados y para fabricar pisos de contenedores, pisos de automóviles o para los pisos de los vagones de tren, muebles a partir de bambú laminado, entre otros.

##### *Pisos de bambú*

Se tomarán medidas para facilitar la integración de las industrias que fabrican pisos de bambú y las empresas que cultivan el bambú, generando gradualmente un patrón industrial que involucre a las tres partes interesadas (negocio + bases de cultivo + cultivadores). Se fortalecerá la investigación y el desarrollo para generar más variedad de productos, y se estimulará la administración intensiva de los negocios a una mayor escala para crear denominaciones de origen y marcas famosas dentro de la industria.

#### *Muebles de bambú*

Enfocándose en las regiones claves conocidas tradicionalmente por la industria de fabricación de muebles, se adoptarán medidas innovadoras para implementar tecnologías de procesamiento y de diseños avanzados, y desarrollar nuevos productos, de tal manera que las variedades de muebles de bambú y su correspondiente valor agregado, se puedan incrementar aún más. Las campañas de mercadeo también se lanzarán de manera extensa para mejorar el conocimiento que tengan los consumidores de dichos productos y a la vez estimulen y aumenten su participación de mercado.

#### *Productos de fibra de bambú*

Se lanzarán programas de investigación y desarrollo para actualizar las técnicas de procesamiento empleadas para extraer las fibras del bambú y otras fibras nuevas. Se harán esfuerzos para ampliar el campo en el que se puedan utilizar las fibras de bambú y sus productos correspondientes. Se establecerán reglamentaciones que fijen normas para realizar pruebas con las fibras de bambú y para facilitar el surgimiento de marcas de renombre en esta área.

#### *Bebidas derivadas del bambú*

Empleando técnicas avanzadas, se extraerán los jugos y los nutrientes esenciales de las plantas y hojas del bambú para desarrollar una gran variedad de bebidas derivadas del bambú, incluidas bebidas carbonatadas, jugos de fruta, té de bambú, bebidas embotelladas, bebidas con proteína vegetal, y otras bebidas funcionales.

#### *Artesanías de bambú*

Se desarrollarán bases productivas para elaborar una gran variedad de productos de bambú utilizados en la vida diaria, tales

como palillos chinos para comer, palillos de dientes, colchones y otros utensilios de uso doméstico. También se harán esfuerzos para promover el desarrollo de artesanías de bambú con fines ornamentales/recreativos, incluidos elementos de bambú tejido, esculturas de bambú y utensilios para té elaborados en bambú.

#### *Industria de procesamiento de Carbón de bambú*

Se llevarán a cabo proyectos de investigación y desarrollo con el fin de generar una serie de productos que aprovechen las múltiples funciones del carbón de bambú y amplíen las líneas de productos correspondientes. Además de sus usos industriales y de los usos para la vida diaria, el uso del carbón de bambú para mejorar la salud se explotará de manera activa. Se implementarán incentivos con el fin de animar a los negocios de gran escala para que se conviertan en una fuerza líder del sector.

#### **A.1.4.3. Difundir la conciencia cultural del bambú**

Con el fin de fortalecer el conocimiento de la cultura del bambú entre las personas del común, se harán esfuerzos para construir parques de bosques de bambú y puntos escénicos turísticos, que pueden ayudar a desarrollar el eco-turismo cultural y utilizar los elementos culturales del bambú. Además, se harán esfuerzos para proteger los símbolos culturales, la construcción de museos y puntos de encuentro naturales, y la producción de ediciones de libros y de materiales en audio para mejorar el desarrollo y el uso de la cultura del bambú y para estimular la integración entre la cultura del bambú y la eco-economía.

Los festivales de la “Cultura del Bambú”, y de la “Cultura de los Brotes de Bambú” son

importantes para investigar a fondo y promover la cultura del bambú. Se espera establecer museos sobre la cultura y las artesanías de bambú. Se debe emplear la denominación de origen en los productos hechos con bambú y con carbón de bambú, y las etiquetas que los identifiquen se utilizarán como un medio para promover la construcción de la cultural industrial del bambú, estimular estudios internacionales sobre la cultura del bambú y atraer comercializadores de productos de bambú y del carbón de bambú a China.

#### **A.1.4.4. Desarrollo de sistemas de apoyo para las industrias del bambú**

##### *Sistemas de apoyo para ciencia y tecnología*

En primer lugar, se establecerá una alianza estratégica a nivel estatal para la innovación tecnológica de las industrias de bambú, con el fin de crear una plataforma para los especialistas y los investigadores en este campo académico, y llevar a cabo estudios innovadores, así como desarrollar talentos nuevos. En segundo lugar, se adoptarán sistemas de incentivos de mercado, liderados por los negocios y por los que integren los negocios, las escuelas y la academia, en cadenas estrechamente conectadas, con el fin de promover la implementación de innovaciones tecnológicas en las labores productivas. En tercer lugar, se hará un lanzamiento de actividades promocionales para difundir las nuevas prácticas tecnológicas, de manera que se puedan utilizar ampliamente en los nuevos cultivos, en las nuevas técnicas, en los nuevos métodos y procesos productivos de la industria del bambú.

##### *Sistemas de apoyo para la materia prima, actividades transaccionales y mercados*

Se establecerán mercados especializados en brotes y otros productos de bambú para agilizar la circulación de los artículos, don-

de todo el proceso quede cubierto: desde la producción de la materia prima, el procesamiento de productos, su exhibición y ventas hasta el cierre de las transacciones. Posteriormente, y de acuerdo con las necesidades del mercado, se organizarán cooperativas económicas especializadas, asociaciones comerciales y agentes profesionales, de manera que proporcionen un estímulo, a través de las funciones que desempeñan, para generar avances tecnológicos, formular estándares técnicos, promover el comercio y el acceso a mercados, servicios públicos etc.

##### *Formulación de normas y sistemas para garantizar la calidad*

1. Se establecerá un sistema relativamente sofisticado de estándares que incluya criterios e indicadores sistemáticos y los correspondientes esquemas de certificación para las industrias del bambú, con el fin de agilizar el reconocimiento internacional de los productos de bambú de China y de sus normativas.
2. El sistema de garantía de la calidad se hará más uniforme con el fin de facilitar su control, la trazabilidad de los productos, y la supervisión en las industrias de bambú de China, creando servicios competentes para la realización de pruebas.
3. Se establecerán servicios integrales con el fin de orientar la operación de los negocios que participen en esta línea. Un sistema de supervisión y de cadena de custodia se adoptará con el fin de poner bajo control todo el proceso involucrado en el cultivo de la materia prima, y el procesamiento y venta de los productos de bambú; esto con el fin de contrarrestar todas las actividades que no cumplan los derechos de las partes en cuestión.

*Sistemas de información*

1. Se implementará un sistema de información integral que haga un seguimiento a los datos económicos de la explotación del bambú para estar al tanto del desarrollo de las industrias. Este sistema tendrá funciones tales como la realización de proyecciones, monitoreo consistente de los productos y de las empresas claves, análisis dinámico e inventarios en tiempo real junto con un sistema de advertencias previas.
2. Con el fin de promover la digitalización de este sector, se establecerá una plataforma de comercio electrónico para las industrias del bambú, incluyendo páginas web para transacciones y sitios de venta electrónica (e-stores).

*Mejorar las campañas publicitarias para el desarrollo de la industria del bambú*

El gobierno, las asociaciones comerciales y las empresas trabajarán estrechamente para

lanzar campañas publicitarias amplias sobre la industria del bambú y sus productos, de manera que se pueda generar una imagen positiva de la industria entre los consumidores. Distintos canales de medios publicitarios, tales como la Web, periódicos, TV y otros, se emplearán para orientar los anuncios concernientes a los beneficios generados por los productos de bambú. Adicionalmente, se organizarán ferias comerciales y shows con el tema en mención tanto a nivel nacional como en las provincias, con el fin de mejorar el conocimiento de la gente sobre la industria del bambú y el importante papel que desempeña el bambú en la conservación ecológica, la protección ambiental y para mejoramiento de la salud. A través de esta amplia exposición, se asume que la gente tendrá una mejor comprensión sobre las características y ventajas de los productos de bambú, fomentando así el conocimiento sobre ellos en el mercado, y generando una atmósfera industrial favorable para el uso del bambú y para la inclinación hacia el consumo de productos de bambú.

## Anexo 2

### Informe sobre una consultoría china para la compañía del bambú en Vietnam

Este es el informe de una consultoría realizada por un equipo de expertos de China para la Compañía del Bambú en Vietnam. Se mencionó inicialmente en el Capítulo 3, Sección 3.6.4. Estudio de Caso 7.

#### A2.1. Introducción

Invitados por una de las compañías de bambú de Vietnam, en adelante denominada “La Compañía del Bambú”, un equipo de expertos de China realizó una visita de consultoría a las fábricas de la compañía en una aldea. El equipo de expertos estaba compuesto por el profesor Zhu Zhaohua, un ingeniero especializado en bambú, un economista y un experto en procesamiento del bambú. Primero el equipo de expertos visitó la fábrica de procesamiento primario de la compañía, y el gerente hizo una introducción sobre el proceso de producción y enunció los principales problemas técnicos.

Posteriormente el equipo de expertos visitó una fábrica de tableros aglomerados perteneciente a la compañía y sostuvo una discusión detallada con el equipo administrativo local y con los técnicos sobre cada

uno de los pasos del procesamiento. Después de visitar la fábrica, el equipo de expertos generó un informe que proporcionó algunas sugerencias para mejorar la eficiencia de producción de la compañía.

#### A2.2. Problemas y soluciones

El informe que aparece a continuación consiste de las sugerencias de los expertos para la Compañía del Bambú de Vietnam y de una introducción a las experiencias del procesamiento de bambú en China. Como resultado de la comunicación entre los expertos y el personal administrativo de la empresa, el informe proporciona sugerencias sobre tres aspectos de la compañía que requieren atención: la necesidad de un suministro sostenible de materia prima, las tecnologías que se estaban empleando para procesar los tableros compuestos, y como mejorar la gerencia de la producción. Como los detalles sobre las técnicas de producción se discutieron durante la visita y la consultoría, el informe no repite los detalles de cada tecnología.

Los primeros dos aspectos se discuten a continuación. La Sección A2.3 discute los

problemas técnicos en el procesamiento con mayor detalle; y la Sección A2.4 proporciona sugerencias sobre la gerencia de producción.

### **A2.2.1. Establecer un mecanismo estable y sostenible para el suministro de materias primas**

*El modelo de cadena de suministros: "compañía + cultivador"*

La Compañía del Bambú ha desempeñado un papel importante en la promoción de la industrialización del bambú en Vietnam al establecer fábricas procesadoras de bambú. El desarrollo del sector local del bambú beneficiará la sociedad rural puesto que generalmente el bambú está distribuido en áreas donde hay pobreza. La industrialización del bambú consumirá una gran cantidad de los recursos locales de bambú, pero al mismo tiempo, agregará valor a estos recursos y mejorará los ingresos de las comunidades. Si las comunidades locales conocen la importancia de la utilización del bambú, pondrán más atención al manejo de los bosques de bambú y al desarrollo de plantaciones, lo que también es útil para mejorar el medio ambiente. La compañía ha hecho una gran contribución al desarrollo de la industria del bambú en Vietnam, ayudando también a aliviar la pobreza de la gente local en esta área montañosa pobre, y al desarrollo de la economía de la comunidad.

Sin embargo, con el desarrollo del procesamiento del bambú durante el último año y medio, y la falta de cooperación de la compañía con otras empresas que utilizan el bambú, tales como las fábricas de palillos chinos, el precio de esta materia prima ha aumentado de manera importante en Vietnam. Mientras tanto, la compañía enfrenta problemas graves de inestabilidad y falta de materia prima. Aunque esta es una buena

noticia para los cultivadores locales del bambú, quienes pueden animarse a cultivar más plantaciones, tendrá efectos negativos sobre la producción, productividad y rentabilidad de la compañía. Por tanto, es de gran importancia que la compañía pueda investigar la manera de establecer un mecanismo para crear una cadena de suministros de materia prima estable en el largo plazo.

Uno de los métodos claves para estabilizar el suministro de la materia prima es estableciendo mecanismos de trabajo entre la compañía y los cultivadores de bambú. Desafortunadamente, los expertos se dieron cuenta que la mayoría de los bosques de bambú no tienen un manejo científico correcto. Algunos cultivadores de bambú administraban el bambú de manera no sostenible, cortando el bambú más grande y dejando en pie los más pequeños, buscando principalmente un beneficio de corto plazo, mientras otros bosques han sido sobre cosechados dejando los bambús viejos. Si se capacitara a los cultivadores para que administraran los bosques, se mejorarían su rendimiento y calidad de manera notoria, y los ingresos de los cultivadores también aumentarían. En ese caso, el bambú con edades de 1-2 años se dejaría de cosechar y no sería necesario que la compañía se preocupara por la compra de materia prima de bambú con edades mayores a los 3 años.

En China la situación es distinta. Hay una alianza entre los procesadores y los cultivadores de bambú, y los procesadores ofrecen capacitación técnica sobre el cultivo de bambú de alto rendimiento. Las dos partes firman los contratos de proveeduría de materia prima dentro de los cuales, cuando los cultivadores están estableciendo una plantación nueva de bambú, la compañía se hace responsable de prestar la orientación técnica y hasta les dan plántulas de alta calidad de manera gratuita, de modo que la plantación nueva se convierte en una nueva

base de suministro de materia prima para la compañía. Generalmente, las compañías procesadoras de bambú organizan una reunión anual e invitan a los cultivadores incluidos en los contratos, y en esa reunión los cultivadores intercambian sobre las experiencias que han tenido con el cultivo del bambú y se premia al cultivador que tenga el bosque/cultivo de bambú mejor cultivado. Estos premios pueden ser en efectivo, en fertilizantes o en otros honores. Estas actividades deben hacerse en cooperación con el gobierno local, especialmente con el departamento de silvicultura. Mi impresión es que al gobierno local le gusta apoyar estas alianzas porque es benéfica para los cultivadores, siendo un beneficio doble, tanto para la compañía como para los cultivadores, a la vez que ayuda al desarrollo rural local.

### **A2.2.2. Haciendo el mejor uso del recurso bambú en el área local**

Como la compañía solamente produce pisos, únicamente puede utilizar la parte media y la parte media baja del culmo, y el resto es desperdicio. Sin embargo, en los alrededores de la Compañía existen muchas fábricas de palillos chinos y de mondadientes, y estas no necesitan usar la parte media del bambú, y podrían usar el desperdicio. Por tanto, sugerimos la siguiente estrategia:

La compañía podría colaborar con otras empresas para mejorar la tasa de utilización de los culmos de bambú, permitiendo que otras empresas utilicen otras partes de los culmos. La Compañía debe maximizar el uso de todo el culmo, y hacer esfuerzos para lograr esto gradualmente. Esto ayudaría a reducir los costos y aumentaría el valor agregado a la materia prima. En este momento, tanto la Compañía del Bambú como las fábricas de palillos chinos enfrentan falta de materia prima, incremento en los costos y menor utilidad, por lo que la

Compañía del Bambú debe seleccionar una o dos fábricas de palillos chinos con el fin de asociarse y ensayar la utilización total del culmo. Si tienen éxito, el esquema se difundiría. Con el fin de ampliar esta cooperación en un área extensa, sería factible dividir la fábrica de procesamiento primario existente en tres partes. Esto sería conveniente para el suministro de la materia prima a otras fábricas de palillos, y también para reducir la distancia de transporte del material y sus costos. De manera alterna, se seleccionarían otros proveedores quienes podrían suscribir contratos con la fábrica de preprocesamiento de manera que la compañía se pueda enfocar en el control de calidad de las latillas de bambú, en el tratamiento en crudo, y en el secado, y a su vez reducir los costos de administración. Este sería un mecanismo de beneficio mutuo, puesto que no solo sería para la compañía como tal, sino también para los otros procesadores y proveedores.

Tendríamos entonces dos opciones para la Compañía del Bambú: (i) ampliar su negocio de procesamiento primario dividiendo la fábrica existente en tres, y (ii) suscribir un contrato entre la fábrica de procesamiento primario y los proveedores, y la Compañía del Bambú se haría cargo de los procesos de tratamiento y secado de las latillas de bambú.

### **A2.2.3. Fortalecer la capacitación técnica y la cooperación con el gobierno local**

Durante la investigación, el grupo de expertos encontró que aproximadamente la mitad de los equipos utilizados para el preprocesamiento del bambú no recibían un mantenimiento adecuado y estaban malogrados. La eficiencia de los trabajadores también era bastante baja, y no alcanzaban a realizar ni un cuarto de la eficiencia de un trabajador chino. Los expertos encontraron también que la compañía no tenía una relación estre-

cha de cooperación con el gobierno local. De allí que sugirió que se llevara a cabo sesiones de capacitación para el gerente de la compañía, para los técnicos (empleados), y para los funcionarios del gobierno local.

#### Capacitación para el gerente

Como mínimo tres gerentes deberían viajar a China para participar en el curso “Capacitación Internacional sobre Tecnologías de Procesamiento industrial del bambú” a realizarse en septiembre de 2006, curso patrocinado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China (MOST), el INBAR (Organización Internacional del Bambú y el Ratán) y la CAF (Academia China de Silvicultura).

#### Capacitación para los funcionarios locales

Por lo menos uno o dos funcionarios locales deberían participar en la capacitación dictada en China, bien sea este año o el próximo. La Compañía de Bambú debe recomendar un funcionario para que participe en la capacitación de septiembre 6 del 2006; en ese caso, el gobierno chino cubriría sus gastos locales en China si el gobierno local o la Compañía del Bambú paga los gastos de viaje internacional.

La capacitación para los funcionarios locales es muy importante. También se podría invitar a los expertos chinos a Vietnam. Las actividades de capacitación mencionadas arriba podrían darse en cooperación con el gobierno local y con organizaciones internacionales, de las cuales la Compañía del Bambú puede buscar un mayor apoyo, incluido el financiero.

#### Capacitación para los empleados de la Compañía del Bambú

El objetivo es permitirles reconocer la importancia de los procedimientos de trabajo. Para capacitar al personal técnico sobre el

proceso clave, un consultor China deberá trabajar con los técnicos de la compañía para resolver los problemas. Los técnicos recibirán capacitación durante el curso. Se aconseja establecer un programa de largo plazo basado en un contrato de servicio de consultoría puesto que es posible que el consultor deba trabajar con la compañía durante un largo plazo para poder resolver problemas integrales. Por otro lado, la compañía puede proporcionarle servicios de consultoría a otras fábricas de Vietnam.

#### A2.2.4. Adaptar la estructura del producto

El único producto de la Compañía del Bambú es el piso compuesto con tres capas que tiene una buena posibilidad en el mercado internacional. Sin embargo, la estructura de un solo producto genera muchos riesgos y problemas. Además de los riesgos de mercado, esta estructura de un solo producto reduce la tasa de utilización de la materia prima. En la Compañía del Bambú, la tasa de utilización actualmente es de cinco o seis por ciento, y se podría aumentar a un 8% si mejoramos el procesamiento. La tasa de utilización de la materia prima podría llegar a ser mayor al 10% si se amplía la producción y si se producen pisos compuestos prensados verticalmente y otros productos, lo que también sería bueno para la rentabilidad de la fábrica. La tasa de utilización podría llegar al 40% si se producen tapetes y carbón de bambú, y esto podría también reducir las influencias negativas sobre el medio ambiente. Además, si las partes que la fábrica no utiliza se vendieran a la fábrica de palillos chinos, esta tasa de utilización podría aumentar cerca al 50%. En resumen, necesitamos ajustar la estructura de productos, para mejorar la tasa de utilización de la materia prima, vendiendo los “materiales de desecho” a otras fábricas, fabricando

otros productos, y reduciendo los costos para mejorar la rentabilidad y reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Al comparar con los productos de bambú de China, los productos de la Compañía del Bambú poseen ventajas competitivas mayores puesto que el precio de la materia prima de bambú en Vietnam es solo un tercio del de China. Por lo tanto, además, de mejorar las técnicas claves de procesamiento y los equipos, la compañía deberá poner más atención a mejorar la administración de la empresa, la adaptación de la estructura de producto, a mejorar el flujo de producción, y a fortalecer la cooperación con los cultivadores y con el gobierno local.

#### A2.3. Problemas técnicos en el procesamiento de los pisos de bambú y las posibles soluciones

Los pisos compuestos de bambú han surgido en años recientes, pero no existen soluciones eficientes a la fecha para la rajadura y deformación de los productos de pisos en bambú. La Compañía del Bambú ha logrado la utilización de *Dendrocalamus barbatus*, un bambú simpodial, como tablero de superficie para los pisos de bambú. El grupo de expertos tiene entendido que el uso de los bambús simpodiales para la producción de pisos es más difícil que si se usan bambús monopodiales. En las fábricas chinas se han usado equipos y cuchillas principalmente para *Phyllostachys edulis* (bambú Moso chino), una especie monopodial. De manera que la exploración realizada por la Compañía del Bambú en procesar bambúes simpodiales, juega un papel positivo en la utilización y aplicación de los bambúes tropicales del mundo.

La Tabla A2.1. señala algunos de los problemas vistos y discutidos por el grupo de expertos durante su visita a Vietnam. Todas las razones dadas sobre los problemas experi-

mentados por la Compañía del Bambú y para sus soluciones, se han dado de acuerdo con la experiencia China de procesar *Phyllostachys edulis* (bambú Moso) y tal vez no sean aptas para los bambús simpodiales. De manera que se requiere realizar una mayor exploración sobre cuáles serían las mejores técnicas de procesamiento para la compañía. Ahora solo nos hemos concentrado en la alimentación del material, la pega y su pulida durante el proceso de producción de los pisos de bambú. Algunos de los equipos de procesamiento mencionados se emplean principalmente en algunas fábricas en China que poseen una gran capacidad de producción.

Algunos de los problemas enunciados en la Tabla A2.1 se discutieron durante la visita de expertos. A continuación, aparecen algunos de los comentarios adicionales para referencia de la Compañía del Bambú.

Las máquinas de procesamiento del bambú han quedado rezagadas en su producción y desarrollo, y ni su diseño ni las técnicas de fabricación de la maquinaria son avanzadas. Al mismo tiempo, las máquinas existentes son muy selectivas en cuanto a su capacidad de procesar distintas especies de bambú, por lo que no son aplicables de manera universal para todas las especies. En consecuencia, los ingenieros deben explorar sus propios métodos para adaptar las máquinas de manera efectiva de acuerdo con las condiciones reales y su experiencia en el trabajo.

Las técnicas empleadas en el procesamiento de las latillas de bambú son las más importantes en todo el proceso de producción de pisos de bambú. Anteriormente, como el procesamiento de las latillas es parte del procesamiento primario, la gente no le ponía mucha atención a la calidad y a la estandarización de las técnicas usadas en esta etapa. En años recientes, muchas de las fábricas que procesan el bambú han empezado a ponerle más atención a la calidad de las latillas producidas, y el paso importante al procesar las latillas es el

**Tabla A2.1.** Problemas durante el procesamiento del bambú en la Compañía del Bambú y soluciones/causas sugeridas.

No.	Ítem	Problemas	Soluciones
1.	Selección del bambú	Las latillas se encogen; Distorsión e hinchazón de los bordes después del secado; Los colores no están unificados; Se rajan las tiras; Daño por plagas	Utilizar culmos de bambú que tengan entre 3-5 años de edad.
2.	Aserrado	Las latillas se rompen o se rajan después de aserradas.	Recomendación: alimentación y descarga rápida, y asegurarse que la latilla aserrada sea procesada de inmediato y no se apile en espacios abiertos durante largos periodos de tiempo. Razones: la sierra no está lo suficientemente afilada; La sierra tiene una baja velocidad de rotación; Operación incorrecta de la sierra.
3.	Corte	Las latillas de bambú son demasiado anchas; Baja tasa de utilización	Cortar la materia prima de la manera más exacta posible, y así puede ahorrar material, reducir las rajaduras en las latillas, y se asegura la calidad de la superficie. Clasificar el culmo por diámetro y grosor. Usar vehículos apropiados para recolectar la materia prima y los culmos de bambú.
4.	Cepillado	Rajado en las latillas de bambú Rajado en los dos extremos de las latillas (dificultad para alimentar el cepillo primario). Daños en la superficie de las latillas.	Las latillas de bambú son demasiado anchas; El contenido de humedad de las tiras es demasiado alto. La parte superior del bambú no se debe usar pues sus paredes son demasiado delgadas. Las tiras no son lo suficientemente rectas; Baja velocidad de las cuchillas (aumentar el número de cuchillas a 5, aumentar la velocidad de rotación de las cuchillas a 4,000 rotaciones/min); El rango de rebote de las ruedas alimentadoras es demasiado pequeño; El resorte de la rueda de prensa es demasiado rígido; La bandeja que está debajo de las cuchillas no está posicionada apropiadamente; El rango del corte es demasiado grande; Las cuchillas no están lo suficientemente afiladas; La latilla se detiene durante la alimentación; El ángulo frontal de las cuchillas debe desviarse <5°
5.	Vaporización Secado Carbonización	El tiempo entre la cosecha y el procesamiento es demasiado largo, así como también lo es el periodo de almacenamiento en la fábrica.	El secado se debe realizar antes de que el hongo ataque la materia prima. La materia prima se debe colocar en el cuarto de secado dentro de las 60 horas siguientes a la cosecha. Secar el material a baja temperatura y bajo una corriente de aire fuerte. Tratar de utilizar una tecnología de doble carbonización para evitar un color disparejo. Esta tecnología se debe aplicar en la Planta Química de Lanshan por tres razones: 1- ahorrar tiempo de secado, 2- evitar un largo almacenamiento, y 3- Reducir los costos de transporte e incrementar la calidad del producto.

Continuación

**Tabla A2.1.** Continuación

No.	Ítem	Problemas	Soluciones
6.	Cepillado fino	Las latillas de bambú se están rajando; Los bordes de la latilla están parcialmente rotos; Hay muchas manchas en la superficie de las latillas; No hay ángulos rectos; No están lisos en la parte de enfrente o de atrás.	Las latillas de bambú se han rajado antes del cepillado fino. Las latillas de bambú quedan seriamente distorsionadas después del secado; El ángulo frontal de las cuchillas no se ha instalado apropiadamente; Mucha presión en el punto de alimentación; El tablón de presión o el localizador está demasiado apretado; Las cuchillas no están lo suficientemente afiladas; Problema estructural del equipo; El corte es o muy grande o muy pequeño; el tamaño de corte recomendado es de 3mm.
7.	Graduación y concordancia del color		Establecer un proceso especial para la graduación y la concordancia del color entre el cepillado fino y el ensamblaje.
8.	Pegado y ensamblaje	Los paneles de la superficie no están lisos; El grosor y ancho de las latillas de bambú no son uniformes; El pegante no se solidifica; Hay fisuras o pegante muy superficial.	Aplicar prensa caliente; El equipo se debe ajustar de cuando en cuando para asegurar la exactitud de los tamaños de las latillas, La potencia de la prensa no es suficiente; El pegado no es uniforme; El tiempo para que solidifique el pegante no es suficiente.
9.	Pulido	La superficie no uniforme de las latillas de bambú se afecta con la calidad del pegado; La variación del espesor y ancho de las latillas causará rajaduras en el panel después del prensado. La superficie de los paneles se redujo demasiado; Hay partes esponjosas o burbujas en la superficie de los pisos de bambú.	Una clave para resolver esto es aumentar los tiempos del pulido, y de esta manera pulir dos veces antes del prensado y pulir una tercera vez después del prensado.
10.	Otros problemas	Hay algunas fisuras del pegado que emergen en los productos terminados.  Rajaduras después del ranurado.	Se usa demasiado pegante durante el ensamblaje, o el pegado no es uniforme; No se permite el tiempo suficiente para que se solidifique el pegante.  Rajaduras durante los procedimientos de procesamiento anteriores. Las cuchillas no están afiladas; Variación en el espesor y ancho de las latillas durante el prensado; 4. corte excesivo La distancia entre las cuchillas y la bandeja es demasiado grande

Continuación

Tabla A2.1. Continuación

No.	Ítem	Problemas	Soluciones
10.	Otros problemas	La superficie de los productos terminados es blanda	Se recomienda reducir el exceso de cortes, el exceso de pulimiento en la parte verde del bambú, y aumentar el corte y pulimiento de la parte amarilla; Seleccionar lacas de alta calidad que tengan una alta rigidez.
		Manchas en la superficie de los productos terminados.	El taller de lacado debe independizarse de los otros talleres. Adicionar un limpiador de polvo para las superficies de los paneles.
		La superficie de los productos terminados no es lisa.	Reducir el grado de pulimiento.
		Problemas de secado: el equipo de secado existente no es apropiado para el material de bambú utilizado.	Se recomienda utilizar una infraestructura de secado orbital o sucesiva, que lleva el producto lentamente y de manera automática a lo largo de un horno de secado muy largo, que son de bajo costo y de alta eficiencia.

“cepillado fino”. Además, se ha encontrado que muchos de los problemas en el procesamiento de las latillas se relacionan directamente con la calidad de la misma, tales como las grietas del pegamento en el producto terminado, la fortaleza del pegado, el tamaño el panel pre procesado, y las fracturas en el borde de los paneles, etc. Como resultado, muchas de las fábricas de pisos en China han replanteado la tecnología para el procesamiento de las latillas.

## A2.4. Sugerencias para la gerencia de producción de la compañía del bambú

### A2.4.1. Situación actual de los pisos de bambú en los mercados mundiales

Tras varios días de visitar e investigar la Compañía del Bambú, el grupo de expertos considera que es una gran compañía dentro de la industria de pisos de bambú. El grupo piensa que es absolutamente correcto escoger los pisos compuestos de bambú como producto dominante, ya que satisfacen completamente la

demanda de los mercados internacionales y se evita conflictos frente a la competencia.

Sin embargo, el grupo de expertos señala algunos problemas que se deben mejorar dentro de la administración en general, principalmente dos aspectos: precios y productos.

#### Precios

Los productos de piso de bambú aparecieron en los mercados mundiales a finales de los años 1980. Al principio, el precio internacional era de US\$30/m<sup>2</sup> por pisos de bambú solido de 15 mm de espesor, y el precio de la materia prima en ese momento era de US\$20/ton para el bambú Clase A (para los chinos, 10 culmos/100kg). Cuando los pisos de bambú ganaron mayor aceptación en el mercado internacional, sucedió que el precio bajó de manera dramática por falta de orden en la competencia entre empresas, lo que conlleva a que se mejoraran los patrones de administración en las industrias.

Actualmente los precios FOB (Libre en puerto) para Europa y Norte América han bajado, US\$15/m<sup>2</sup> hasta US\$13/m<sup>2</sup>, y los estándares de calidad se han incrementa-

do. Adicionalmente, en los países de donde principal ente se exporta el piso de bambú (ej. China), el precio de la materia prima está por encima de los US\$90/tonelada, o sea, cinco veces más altos que en los años 90's.

De acuerdo con los datos estadísticos de la aduana China, el volumen exportado de los pisos de bambú crece 30% anualmente, mientras que el valor de la entrega de la exportación sigue estable. Esto indica que el precio del mercado está bajando, y que la competencia está cada vez más fuerte.

#### Productos

Al analizar la serie de productos y categorías de pisos de bambú, encontramos que los pisos prensados horizontalmente de tres capas eran los más populares hace varios años, mientras que en la actualidad los pisos de bambú prensados verticalmente y carbonizados son los que tienen mayor demanda, seguidos por los pisos de madera compuesta de bambú. En otras palabras, si analizamos el futuro del mercado internacional de pisos de bambú, el ganador debe poseer tres cualidades: (1) tener buena calidad y estabilidad; (2) tener un costo y un precio de producto relativamente bajo; y (3) tener una alta productividad.

### A2.4.2. Sugerencias para fortalecer la gerencia de producción de la compañía

Para obtener la calidad de producto enunciada arriba, la Compañía del Bambú debe ser un líder gerencial. La gerencia cubre supervisión, planeación y diseño de productos. En primer lugar, la serie de productos y sus especificaciones se deben decidir de conformidad con la demanda del mercado y la oferta de la materia prima. En segundo lugar, la compañía debe elegir el lugar correcto para ubicar la fábrica. En tercer lugar, el modelo gerencial de la compañía debe mejorarse gradualmente; y por último, la com-

pañía debe elegir tecnologías y equipos que sean razonables para el procesamiento.

### A2.4.3. Aspectos tecnológicos

Los problemas tecnológicos que debe afrontar la compañía a corto plazo son los siguientes:

1. Controlar la edad de la materia prima.
2. Utilizar toda la materia prima.
3. Mejorar la calificación de la calidad del producto durante el procesamiento, incluyendo como aumentar la calificación de calidad de las latillas de bambú semi manufacturadas, como fortalecer la resistencia a la deformación, al deslizamiento, a la expansión y a la abrasión, y como mejorar la rigidez de la laca empleada.
4. Desde el aspecto de manejo corporativo, pensamos que es necesario ajustar el pensamiento gerencial puesto que la compañía se ha desarrollado a una escala muy grande.

### A2.4.4. Mejorar la estructura del producto y aumentar el número de categorías

Sugerimos que se introduzcan por lo menos dos categorías:

1. Pisos de bambú compuesto prensados verticalmente,
2. Pisos de bambú prensados.

El objetivo de producir estos dos tipos de pisos es aumentar la tasa de utilización de los materiales de bambú, puesto que entre los dos se usarían las latillas de bambú

que tienen una calidad relativamente baja. Además, a futuro, los productos dominantes seguramente serán estructuras compuestas prensadas verticalmente, porque, de acuerdo con los conocimientos de la demanda del mercado, los productos estructurados verticalmente son más populares que los que se han estructurado horizontalmente. El prerrequisito es el mercado.

Las latillas de bambú con un grosor entre 7 y 10 mm se usan para prensado vertical, y la parte media inferior del culmo de bambú se puede procesar para formar tablillas de 10 mm de espesor; 14 de estas latillas pueden ser procesadas para formar dos tableros prensados horizontalmente, o 4-5 tableros prensados verticalmente (con una capa para la superficie).

Los arreglos mencionados arriba pueden aumentar la tasa de utilización del bambú en un 100%.

#### **A2.4.5. El sistema salarial**

El grupo de expertos sugiere que el sistema salarial se ajuste para adoptar una tarifa por pieza en lugar de una tarifa diaria. Más del 90% de los trabajadores estarían satisfechos con un salario basado en una tarifa por pieza, aunque quizás algunos se puedan oponer. La gerencia de calidad debería verse especialmente fortalecida con este sistema salarial basado en tarifa por pieza. Se deben implementar pruebas de calidad y de cantidad, y no debe haber un tope límite para el salario. De este modo, los trabajadores mejorarán su eficiencia laboral y la compañía ahorrará costos.

#### **A2.4.6. Disposición de los materiales de desecho**

Para manejar los materiales de desecho de la fábrica sugerimos que se adicionen tecnologías de secado, tratamiento y pulimento

en la planta de preprocesamiento, y se introduzcan los paneles compuestos prensados verticalmente, esto reducirá el desperdicio. Sin embargo, la cantidad total de desperdicios continúa siendo demasiado grande. Estos desechos se pueden clasificar en diferentes categorías: algunos se pueden vender a fábricas de papel, otros se pueden quemar y utilizar como energía para los hogares-fábricas, mientras que la mayoría se pueden prensar en forma de ladrillos de aserrín y transformarlos en carbón. Las raicillas del bambú se pueden quemar directamente, formando carbón de alta calidad, y la parte superior de los culmos se puede vender a fábricas donde los procesan en segmentos. o se pueden usar en construcción.

#### **A2.5. Posible cooperación china con la compañía a futuro**

Es posible que en una consultoría sobre las técnicas de procesamiento de La Compañía y sobre la gerencia de producción no se alcancen a resolver todos los problemas, y puedan surgir nuevos inconvenientes mientras La Compañía está haciendo esfuerzos para ejecutar las sugerencias anteriores. Por lo tanto, el equipo de expertos considera que es necesario a futuro continuar con la cooperación entre los expertos chinos y La Compañía del Bambú.

En primer lugar, la compañía debe tomar medidas urgentes y enérgicas para establecer proyectos de consultoría y transferencia de tecnología, e invitar a consultores experimentados de China para proporcionar soluciones a los retos y problemas existentes en las tecnologías de procesamiento y gerencia de producción. Este será un paso clave que lleve al futuro éxito de la Compañía.

La consultoría se puede llevar a cabo en dos etapas: (1) resolver los problemas

técnicos actuales en el procesamiento, por ejemplo, la baja calidad de las latillas, las superficies ásperas y las rajaduras en los tableros para pisos, y (2) una solución integral para la gerencia de La Compañía, que incluiría identificar una serie de medidas para garantizar el desarrollo sostenible a largo plazo. Estas medidas incluirían las siguientes:

1. El diseño de la fábrica de procesamiento primario y de la fábrica de procesamiento principal se deben rediseñar, y se debe mejorar lo concerniente al salón de secado y de otras instalaciones asociadas.
2. Se deben aumentar las categorías de producto y mejorar las técnicas de procesamiento, incluidas la instalación del equipo necesario para fabricar nuevos productos y la implementación de un sistema de control de la calidad.

3. Se deben elaborar planes para producción en bruto y para producción unitaria, y pagar salarios a los trabajadores de acuerdo con su productividad.
4. Se debe emprender una utilización integral de los materiales de desecho.
5. Se debe establecer una cadena de suministros sostenible para la materia prima, y crear conciencia, así como capacitar a los funcionarios gubernamentales locales y a los técnicos.

Las actividades de la consultoría mencionadas arriba deberían ser realizadas en distintas etapas de acuerdo con la urgencia de la necesidad a lo largo de un periodo estimado de 12 meses. Por lo tanto, es necesario que La Compañía del Bambú y los expertos chinos negocien la futura modalidad de cooperación e identifiquen un plan de trabajo.



# Desarrollo sostenible del bambú

Zhu Zhaohua y Jin Wei

Este libro es de gran relevancia y oportunidad en este momento por que proporciona una serie de directrices para utilizar el bambú en la reducción de la pobreza y en la remediación del ambiente. Presenta más de 40 casos de desarrollo del bambú en 22 países y da a conocer los éxitos y los fracasos de esfuerzos pioneros. Este libro esboza un análisis de las características del bambú como planta, las cuales incluye capacidad de renovación, rápido crecimiento y alta producción de biomasa. También reseña funciones ecológicas importantes de esta gramínea gigante tales como la conservación del agua y del suelo, el sumidero y almacenamiento de carbono, y la adaptación al cambio climático; además de señalar la diversificada cultura del bambú y los principales problemas que afectan su manejo sostenible y su utilización. Uno de los autores, el profesor Zhu Zhaohua, recibió el premio mundial Pioneros del Bambú (World Bamboo Pioneer Award) en el 2015 por su larga vida dedicada al bambú.

Susanne Lucas

