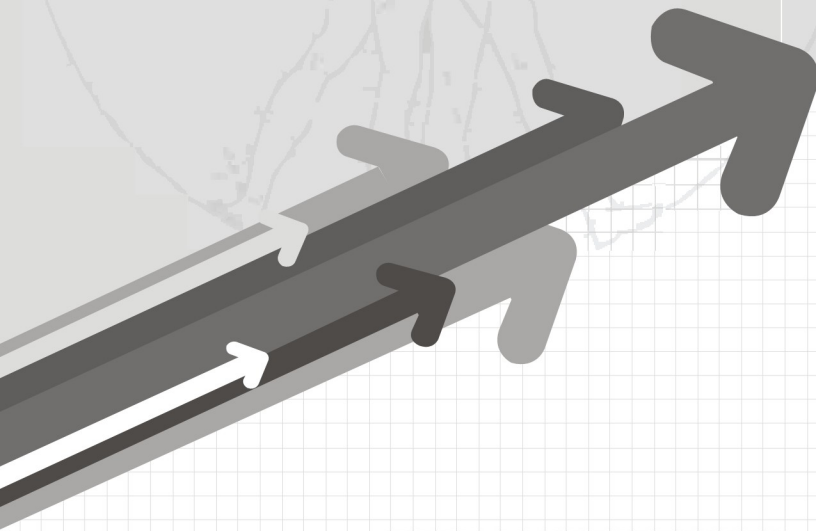


IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE BAMBÚ PARA LA CONFORMACIÓN DE UN BANCO DE GERMOPLASMA EN VINCES (ECUADOR)

*Galo Salcedo Rosales
Marisol Vera Oyague
Lenín Morán Santana*



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE BAMBÚ PARA LA CONFORMACIÓN DE UN BANCO DE GERMOPLASMA EN VINCES (ECUADOR)

Galo Salcedo^{1 2}, Marisol Vera ^{1 3}, Lenín Morán^{1 4}

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue identificar especies nativas de bambú y conformar un banco de germoplasma en las condiciones agroclimáticas de Vinges. Se identificaron las especies de acuerdo a las características constantes en las fichas que tiene la Compañía Hidronación y luego se las recolectó del bambusario de la misma Compañía. Se construyó el vivero para la siembra de las plántulas de las seis especies de bambú en donde permanecieron por cuatro meses. Se sembraron esquejes, varetas y canutos en fundas plásticas con un sustrato de suelo franco limoso y enriquecido con vermiculita. Posteriormente, las plántulas de las seis especies fueron trasplantadas a un terreno con un 10 % de pendiente, con textura arcillosa y suelo del orden vertisol; el 50% del sitio es un bañadero. Las condiciones agroecológicas de Vinges demostraron ser óptimas para la reproducción de las especies de bambú. A los seis meses de trasplantada, la *Guadua latifolia* presentó mayor altura con un promedio de 208.6 cm, seguido de la *Bambusa vulgaris* con 119 cm; la especie que presentó menor altura fue *Melocanna baciífera* con 63,44 cm.

Palabras claves: deforestación, guadua, bambusario, banco de germoplasma.

1 Unidad de Centros de Clases Prácticas Integradas, Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinges, Universidad de Guayaquil.

2 Correo: albertsalcedo@yahoo.com

3 Correo: ovague@hotmail.com

4 Becario del Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinges, Universidad de Guayaquil

1. INTRODUCCIÓN

La forma inadecuada de recolección del bambú -que nace y crece de una manera silvestre- daña los tallos, lo que degrada y destruye rápidamente la planta. Esto ha provocado efectos negativos, como por ejemplo, el hecho de que muchos guaduales hayan desaparecido (Giraldo *et. al.*, 1999). Actualmente, muchas especies de bambú se encuentran en peligro de extinción.

El bambú carece de tejido de cambium, de allí que no tenga incremento en diámetro con el paso del tiempo. Desde el momento que emerge el renuevo hasta que se muere transcurren cuatro fases:

1. Renuevo, en donde el culmo está cubierto totalmente por las hojas caulinares.
2. Joven o “biche”, que se inicia con el desarrollo de las ramas laterales que van a sostener las hojas de follaje, se reconoce por el color verde intenso del culmo.
3. Madura o “hecha”, en donde el culmo es de color verde claro opaco, con evidente presencia de líquenes y hongos, en esta fase la guadua es apta para ser aprovechada y con edad entre 4 hasta 6 o 7 años.
4. Seca cuando el culmo se torna amarillo después de los siete años. (Hormilson, 2006).

Para el establecimiento de plantaciones comerciales de la especie “caña brava” se recomienda distancias de siembra de 7 x 6.05 metros; y, para plantaciones con fines conservacionistas, distancias más cortas entre surcos y plantas (INIAP, 2000).

La caña guadúa contribuye a la conservación y mejoramiento de la calidad del aire, puesto que la cantidad de oxígeno que produce un guadual es muy superior a cualquier sistema forestal sobre la misma superficie de terreno. La utilización (captación) de CO₂ del aire en el proceso de fotosíntesis es igualmente mayor que en otras especies silvícolas. (Espinal *et. al.* 2005).

Es fundamental que instituciones universitarias realicen investigaciones hasta conseguir metodologías de un manejo técnico adecuado en todas las etapas fenológicas del bambú, mejorar la calidad de su producción, reducir los ciclos vegetativos y garantizar las existencias de las diversas especies endémicas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las actividades y tareas técnicas de este proyecto de inversión y desarrollo se realizaron en la Unidad de los Centros de Clases de Prácticas Integradas del Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces de la Universidad de Guayaquil, localizado en el kilómetro 1.5 de la vía Vinces – Palestina, cuyas coordenadas geográficas son: 01° 34’ de latitud Sur y 75° 44’ de longitud Oeste, a una altura de

41msnm, con una temperatura promedio de 25,4°C y una precipitación anual de 1 400 mm de lluvia y humedad relativa de 84 %. (INAHMI, 2005)

Condiciones edáficas del sitio del proyecto

De acuerdo con la información del plan de desarrollo del M.I. Municipio de Vinces, en el plano N° 2 de taxonomía del suelo (2006), el área total donde está inmerso el proyecto presenta las siguientes características:

Topografía inclinada. Suelo con contenido de arcilla hinchables, color gris oscuro correspondiéndole el orden Vertisol. Además tiene una textura franca arcillosa, materia orgánica del 2.1%, conductividad eléctrica del 0.10 dS.m⁻¹ pH 5.1 a la salida del invierno (INIAP, 2000).

Superficie del banco de germoplasma

El área total que ocupa el banco es 0,50 Ha y la que corresponde a cada especie se puede observar en la tabla I.

Tabla I. Especies de bambú existentes en el banco de germoplasma de la Universidad de Guayaquil - Vinces

Nombre científico	Nombre vulgar	Superficie
<i>Guadúa latifolia</i>	Caña mansa	0.0447
<i>Guadúa angustifolia</i>	Caña brava	0.0658
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú de oro	0.0566
<i>Bambusa textiles</i>	Bambú chino	0.0263
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Caña palanca	0.0292
<i>Melocanna bacfifera</i>	Bambú orejón	0.0263
Total		0.3117

Identificación y recolección de las especies de bambú

Se identificaron las especies de bambú de acuerdo a las características constantes en las fichas de la Compañía Hidronación. Luego se recolectaron las especies del bambusario de propiedad de esta misma Compañía. El escogimiento de las especies, por esta vez, se lo hizo en importancia de la preferencia de los agricultores a estas cañas.

Identificación de áreas de siembra

La muestra escogida estuvo localizada en dos provincias: Los Ríos, en donde se escogió la parte norte de Vinces; y, Guayas, en donde se seleccionó el cantón



El Empalme. Dentro de los cantones se ubicaron las submuestras compuestas por 15 agricultores en el cantón Vinces y 13 en el cantón El Empalme, que fue a quienes se les aplicó las encuestas.

Luego se elaboró una ficha donde se compilaron los datos que habían entregado los campesinos de Vinces (Abrás de Mantequilla) y El Empalme (presa Daule-Peripa) La información que se obtuvo se refería al lugar en que está ubicada la finca y al tipo o especie de bambú que tiene el predio con su respectivo nombre vulgar. Esta información, en forma detallada, se la puede observar en la parte correspondiente a resultados.

Establecimiento del banco de germoplasma

Para la implementación del banco se realizó lo siguiente:

Construcción del vivero

Se escogió el sitio en una parte alta (ladera de una loma) para no tener problemas de posibles inundaciones por las aguas de lluvia. El tamaño total del sitio fue de 10 m x 10 m (100 m²) La construcción de la estructura se la hizo con guadua. El techo fue cubierto con sarán para mantener solo un 50% de incidencia de luz de ondas cortas (luz solar) suficiente para la fotosíntesis de las plántulas en estas especies vegetales.

Recolección de las especies

Se trajeron cepas de seis especies del bambusario de la compañía Hidronación en la presa Daule Peripa de las provincias del Guayas, Manabí y Los Ríos. Las especies que se recolectaron se pueden observar en la Tabla 1.

Obtención del material de siembra

En la obtención del material de siembra se emplearon esquejes, varetas y canutos. En la selección de las yemas laterales se escogieron las matas de bambú más frondosas y sanas. Luego, se seleccionó la pata o caña mejor desarrollada; del centro de la parte baja se ubicaron las ramas robustas extrayendo las yemas identificadas por color verde vivo, turgentes y sin ninguna mancha, es decir, totalmente sanas.

En la preparación de las varetas, su tamaño fue determinado por la presencia de tres yemas. En la elección de las mismas, se procedió de igual manera que para las yemas. Lo importante es que estuvieran bien activas.

En lo referente a los canutos, se prefirieron los “tallos” jóvenes de unos 5 cm de diámetro; el corte se lo hace en la parte baja de la caña y el canuto debe tener dos secciones limitadas por los entrenudos (*figuras 1 y 2*).

La siembra de este material se realizó en fundas plásticas. Se preparó un sustrato que consistió en mezclar dos porciones de tierra franco limosa con una porción de humus de vermi compost. Luego se llenaron las fundas con 2 kg de este sustrato. Se sembraron las yemas y las varetas en el sustrato contenido en las fundas en un número de 20 yemas y 20 varetas para cada especie. Finalmente, se las alineó en el vivero formando grupos ordenados de acuerdo a la especie de bambú.



Figura 1. Siembra de varetas de bambú. UCCPI. ITAV. UG, 2008



Figura 2. Preparación de material de siembra UCCPI. ITAV. UG, 2008

Con la técnica “3-4-5” se alineó una superficie de 48 m² en donde se construyeron 3 platabandas de 1 m de ancho por 5 m de largo (cada una de ellas tenía un área de 5 m²). Una vez alineadas, se removió el suelo; y luego, se lo cubrió con una capa de 3 cm de vermi sólido para enriquecer el suelo y darle mayor soltura (textura), mejorando la aireación y porosidad del suelo.

Sistemas de siembra en las platabandas

La siembra fue realizada manualmente y se abrieron surcos. Para el caso de las varetas fue a 10 cm. de calle y 2 cm. de profundidad en donde se depositaron



las varetas horizontalmente sin traslape (sin que la una se sobreponga a la otra). Luego, se taparon los surcos sembrados con una capa de tierra de 1 cm.

Para el caso de los canutos, el procedimiento también fue manual. Primero, se les hizo un orificio que fue llenado con agua y fue tapado con el mismo pedacito de corteza que se sacó al hacer el orificio. Se abrieron surcos en la platabanda de 7 cm de ancho y a 25 cm de distancia como calle entre ellos. Una vez lleno con agua, el canuto fue enterrado en el surco, tapándolo luego con una capa de 1 cm de tierra. (Técnica aplicada en Hidronación por el Ing. Robinson Forty, (obsérvese *figuras 3 y 4*).



Figura 3. Confección de cama para la siembra de bambú. UCCPI. ITAV. UG, 2008



Figura 4. Siembra de caña de bambú. UCCPI. ITAV. UG, 2008

Manejo del vivero: Después de la germinación y una vez formada la plántula, a los 30 días, se reguló la sombra, dejando un 50 % para evitar la incidencia directa de los rayos solares sobre las hojas de las plantas.

Riego: Tanto en las fundas como en las platabandas se regó manteniendo al sustrato y suelo respectivamente en capacidad de campo.

Control de malezas: Se hicieron deshierbas en las fundas y en las platabandas cada quince días, la técnica que se empleó fue manual.



Fertilización: Se concretó solo al contenido de los nutrientes del vermi compost que, de acuerdo al análisis realizado por el INIAP a una muestra del mismo, contenía 1 600 partes por millón (ppm) de nitrógeno, 500 ppm de fósforo y 3 000 ppm de potasio.

Control fitosanitario: El monitoreo de las plagas y enfermedades se la realizó semanalmente y no se presentó ningún ataque de patógeno ni de insectos.

Establecimiento del banco de germoplasma de bambú en campo definitivo

Primero se sacó las malezas que tenía el terreno donde predominaron las gramíneas. El control fue químico y consistió en la aplicación de glifosato en dosis de 3 L.Ha⁻¹. Luego se estacilló el perímetro del área de siembra definitiva y se la alineó a piola empleando la técnica de 3 – 4 – 5. Una vez que se tuvo el polígono base, se ubicaron los sitios de trasplante para cada una de las plantas, tomando como referencia obligada las distancias de siembra contemplada para cada especie. El sistema que se usó fue el de tres bolillos, quedando de la siguiente manera:

Tabla II. Distancia de siembra de las diferentes especies de bambú

Especie	Distancia de siembra (m)	Población en área del proyecto	Población por Ha
<i>Bambusa vulgaris</i>	7 x 6.05	10	236
<i>Phyllostachys bambusoides</i>	3 x 2.6	25	1 282
<i>Guadua angustifolia</i>	7 x 6.05	13	236
<i>Bambusa textiles</i>	3 x 2.6	21	1 282
<i>Meloconoa bacifera</i>	3 x 2.6	27	1 282
<i>Guadúa latifolia</i>	7 x 6.05	10	236

Los hoyos para la siembra se hicieron con una dimensión de 10 x 15 cm. y por 10 cm. de fondo.

Una vez realizado el trasplante, se arrastró tierra a la base del tallo de la planta dejándole un montículo para que el agua de lluvia pueda “rodar” y no forme algún charco que pudiera pudrir las raíces o el tallo.

Control fitosanitario: No se presentó ninguna plaga ni enfermedad. Los monitoreos se realizaron cada ocho días.



Levantamiento de datos (altura y grosor y nudos)

En vivo: Una semana antes del trasplante se tomaron las siguientes variables como altura de la planta tomando desde nivel del suelo hasta la salida de la última hoja

En campo definitivo: La evaluación se la realizó dentro de los parámetros del área útil de cada parcela de especie de bambú, tomando las siguientes variables como altura de la planta (cm), diámetro del tallo (cm), longitud de entrenudos (cm), números de macollos.

3. RESULTADOS

Identificación de áreas de siembra

Para identificar especies sembradas el 54 % de las encuestas se aplicaron en la Provincia de Los Ríos y de las cuales el 100% se registraron en el cantón Vinces. El 46% se aplicó en la provincia del Guayas los datos fueron proporcionados por habitantes del cantón El Empalme, ver tabla III.

Tabla III. Porcentaje de aplicación de encuestas por provincias y cantones en el proyecto. UCCPI. ITAV. UG, 2008

%	Provincia	%	Cantón
54	Los Ríos	100	Vinces
46	Guayas	100	El Empalme

De acuerdo a la encuesta realizada a los agricultores de la provincia de Los Ríos se determinó que 93% de los encuestados sí tienen sembrado en sus tierras caña guadua; mientras que el 7%, no. En la provincia del Guayas el 85% de los encuestados tiene sembrado el mencionado cultivo y un 15% no, (ver tabla IV).

Tabla IV. Porcentaje de agricultores que tienen cultivo de caña guadua por provincias. UCCPI. ITAV. UG, 2008

Cultivo de caña	Provincia	
	Los Ríos (%)	Guayas (%)
SI	93	85
NO	7	15

En la tabla V se puede observar que el 71,42% de la población encuestada en la Provincia de Los Ríos tiene sembrada la especie *Guadua angustifolia* (caña brava), el 21,43% *Guadua latifolia* (caña mansa) y el 7,14% las dos especies mencionadas. En la provincia del Guayas el 38,46% de los encuestados tiene plantados en sus terrenos la especie *Guadua angustifolia*, el 46,15 *Guadua latifolia*, el 7,69 a más de las dos últimas la especie *Bambusa vulgaris* (caña de oro).

Tabla V. Determinación porcentual de especies de caña guadua por provincias. UCCPI. ITAV. UG, 2008

Especies	Provincias	
	Los Ríos (%)	Guayas (%)
<i>Guadua angustifolia</i>	71,42	38,46
<i>Guadua Latifolia</i>	21,43	46,16
<i>Guagua angustifolia</i> <i>Guadua latifolia</i>	7,14	7,69
<i>Guagua angustifolia</i> <i>Guadua latifolia</i> <i>Bambusa vulgaris</i>	0.00	7,69

Se puede observar en la tabla VI que el promedio general de caña guadua en la muestra escogida es de 0,61 has por agricultor. Considerando el promedio por provincia, Los Ríos tiene 0,35 has por agricultor y la provincia del Guayas 0,94 hectáreas.

Tabla VI. Promedio general y por provincia de caña guadua. UCCPI. ITAV. UG, 2008

Provincia	Promedio (ha)	Promedio General (ha)
Los Ríos	0,35	0,61
Guayas	0,94	

En la provincia de Los Ríos en los últimos 5 años el 92,85% de la población encuestada manifiesta que han mantenido la misma área de cultivo y el 7,14% la ha aumentado; así mismo el 71,42% de esta misma población tiene interés de expandir sus cultivos de caña y un 28,57% prefiere no hacerlo, ver tabla VII.

Tabla VII. Perspectivas de desarrollo del caña guadua y referencias en los últimos 5 años. UCCPL. ITAV. UG, 2008

PROVINCIA	Referencia últimos 5 años			Perspectivas del cultivo	
	Mantiene (%)	Disminución (%)	Aumento (%)	Ampliar (%)	Mantener (%)
Los Ríos	92,85		7,14	71,42	28,57
Guayas	69,23	7,69	23,07	76,92	23,07

Datos del desarrollo morfológico de las especies de bambú (en su primer estadio fenológico)

Sobre la base de los datos tomados en el campo definitivo a los tres meses de trasplantadas, se determinaron los resultados para cada especie.

Bambusa vulgaris. La planta, en promedio, tuvo una altura de 119 cm, diámetro del tallo 1.12 cm, con una longitud entre nudos de 11.27 cm y con 2.86 macollos por planta o cepa.

Phyllostachys bambusoides. La altura de planta, en promedio, fue de 81.2 cm, diámetro 0.79 cm, longitud entre nudos de 9.62 cm y un promedio de números de macollos de 20.9.

***Guadua angustifolia* (caña brava)**. El promedio de la altura de planta fue de 83.9 cm, con un promedio de diámetro de 0.63 cm y con una longitud entre nudos de 7.24 cm y con un número de macollos de 18.8 por cepa

***Bambusa textiles* (bambú chino)**. El promedio de la altura de la planta de 52.88 cm y con un promedio de la cantidad de macollos por cepa de 11.25, con longitud de entrenudos de 5.58 cm y diámetro de 0.83 cm después de tres meses de siembra al campo definitivo.

***Melocanna bacifera* (bambú orejón)**. El promedio de la altura de la planta fue de 63.44 cm, con una longitud de entre nudos de 7.90 cm, diámetro de 0.82 cm y con un promedio de números de macollos de 4.77 por cepa.

***Guadua latifolia* (caña mansa)**. El promedio de la altura de planta fue de 208.6 cm, diámetro del tallo fue de 3.05 cm, con una promedio de longitud entre nudos fue de 13.29 cm y con promedio de macollos de 3.9 por cepa a los tres meses después de la siembra al campo definitivo (figura 5).

4. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Al final del proyecto se ha plantado con éxito el banco de germoplasma de bambú en las condiciones agroedafoclimáticas de Vinces.

En el presente trabajo se identificó las especies nativas de bambú para la

conformación de un banco de germoplasma en las condiciones agroclimáticas de Vinces. Se recolectaron seis especies de bambú, *Bambusa vulgaris*, *Phyllostachys bambusoides*, *Guadua angustifolia*, *Bambusa textiles*, *Melocanna bacifera* y *Guadua latifolia*.

Las plantas de las seis especies llevan 10 meses de edad, es decir que están en su primera etapa fenológica y su comportamiento morfológico es adecuado. Presentan un buen fuste, es decir, una buena formación de biomasa (material vegetativo) y cuyas características son: buen porte; color verde brillante; hojas de buen tamaño; la planta no presenta síntomas de enfermedades ni hay presencia de plagas; comienzan a salir los hijuelos; yemas robustas.

En condiciones de vivero, es fundamental preparar un buen sustrato donde no debe faltar el vermihumus. Además es preferible sembrarlas en fundas plásticas antes que en platabandas. Se debe mantener un sombreado del 50 % al mes de germinada las plántulas.

En la siembra al campo definitivo en la estación invernal, el hoyo en el que se va a depositar la planta, no debe ser muy profundo, como se acostumbra en la época seca. Es aconsejable que se abra un orificio de 20 x 20 cm con 10 cm de profundidad, para evitar pudriciones de la raíz y, además, hacerle un montículo en la base del tallo para que el agua “escurra”. Durante los primeros 8 meses es preferible que la planta no sufra inundaciones porque puede morir; pasado este tiempo no hay inconvenientes.

Se ha logrado determinar una metodología de manejo técnico en el primer año de crecimiento de seis especies de bambú.

5. CONCLUSIONES

Las condiciones agroecológicas de Vinces son adecuadas para la reproducción de las especies de bambú: *Guadua latifolia*, *Phyllostachys bambusoides*, *Guadua angustifolia*, *Bambusa textiles*, *Melocanna bacifera*, *Bambusa vulgaris*

La especie que presentó mayor altura fue la *Guadua latifolia* con un promedio de 208,6 cm; seguido de la *Bambusa vulgaris* con un promedio de 119 cm y la especie que presentó menor altura de 63,44 cm fue *Melocanna bacifera*.

Con respecto al diámetro del tallo la especie que presentó mayor diámetro fue la *Guadua latifolia* con un promedio de 3.05 cm; la que presentó menor valor fue la *Guadua angustifolia* con 0.63 cm.

Al final del proyecto, la Universidad de Guayaquil, por intermedio de su Instituto de Vinces, cuenta con material de siembra en seis especies para estudios de prospección de siembra masiva de bambú por los agricultores.

6. RECOMENDACIONES

Mediante investigación, establecer metodologías de técnicas en manejo de cultivo en las diferentes especies de bambú en los respectivos estados fenológicos. Realizar estudios de prospección para promover una reforestación masiva de bambú a partir del material germoplásmico que tiene el Instituto de Vinces para proteger las zonas de las cuencas de los ríos en el litoral ecuatoriano, pero su bambusario debe ser ampliado para este menester. El Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces debe planificar y ejecutar programas de capacitación a los campesinos en las diferentes formas de uso de las especies de bambú, especialmente de adiestramiento a la mujer campesina en la producción artesanal. Se necesitó más tiempo para terminar con el total manejo técnico del bambú ya que su ciclo demora 6 años, por lo que se recomienda que se siga apoyando económicamente el proyecto en los 5 años siguientes o que el ITAV asuma la responsabilidad de este manejo.

7. AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios y directivos universitarios que apoyan el trabajo de investigación en este centro universitario, y en particular al personal de la Unidad de Centros de Clases de Prácticas Integradas por no escatimar esfuerzos en el aporte intelectual y físico para la culminación exitosa del proyecto de investigación.

8. REFERENCIAS

1. Espinal, C.; Pinzón, N.; Espinoza, D. (2005). La cadena de la guadua en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agro cadenas Bogotá, Colombia. Consultado el 27 de Septiembre. 2008, disponible en <http://www.agrocadenas.gov.co/agrocadenas@iica.int>.
2. Giraldo, E.; Sabogal, A. (1999). Una alternativa sostenible. La guadua: Técnicas de cultivo y manejo. Corporación Autónoma regional del Quindío, Colombia.
3. Hormilson, R. (2006). La Guadua: Nuestro bambú. Corporación Autónoma Regional del Quindío y Centro Nacional para el Estudio del Bambú – Guadua, Colombia.
4. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI (2005). Consultado el 12 de Octubre. 2006, disponible en www.inamhi.gov.ec/ - 2k
5. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP (2000). Consultado el 11 de Octubre. 2008, disponible en www.iniap-ecuador.gov.ec/ - 35k.