

### Camcore Launches Newsletter

#### *Camcore Lanza Nuevo Boletín de Noticias*

Welcome to the first issue of the Camcore Teak and Gmelina Newsletter. Camcore is an international program dedicated to tree breeding and forest resource conservation. We are comprised of organizations from private industry, government and higher education from 20 countries. For over 30 years, Camcore has been conducting seed collections from native populations, developing tree improvement programs in member countries and coordinating the conservation of over 40 coniferous and hardwood species. The first collections of *Gmelina arborea* were made in 1994 in Thailand and India and in Myanmar a few years later. Provenances from southwestern

*(Continued on page 2)*

Bienvendidos al primer boletín de noticias de Camcore acerca de teca y gmelina. Camcore es un programa internacional dedicado a la mejora genética de árboles y la conservación de los recursos forestales. Estamos formados por organizaciones de la industria privada, gobierno y universidades de 20 países. Durante más de 30 años, Camcore ha llevado a cabo recolecciones de semillas de poblaciones nativas, el desarrollo de programas de mejora genética forestal en los países miembros y la coordinación de la conservación de más de 40 especies de coníferas y especies tropicales. Las primeras colecciones de *Gmelina arborea* se realizaron en 1994 en Tailandia y la India y unos años más tardes en Myanmar. Proveniencias de China fueron también incorporadas al programa

*(Continúa en la página 2)*



Two-year-old teak plantation at Camcore member Chikweti Forest, Mozambique.

*Plantación de dos años de edad del miembro de Camcore Chikweti Forests en Mozambique.*

### Species Profile: Teak

Teak, *Tectona grandis*, is one of the most well-known and highly regarded timber species in the world. It has been valued in its native area for many centuries for its wood used as timber and fuelwood, its leaves used as food and fodder and for shade and live fences. The species has been

*(Continued on page 6)*

### *Perfil de la Especies: la Teca*

Teca, *Tectona grandis*, es una de las especies forestales más conocidas y apreciadas en el mundo. La teca ha sido considerada de gran valor en su hábitat natural por siglos debido a la calidad de su madera tanto para construcción como para leña, sus hojas son utilizadas como alimento y forraje para animales, el árbol es tam-

*(Continúa en la página 7)*

#### Inside this issue:

Camcore Teak Seed Collections and Distributions	3
Country Profile: India	8
Management of Teak Seed	10
Featured Camcore Member: Refocosta	13
More about Camcore	14
Next issue	14

#### *En este Boletín*

Colectas y Distribución de Semillas de Teca en Camcore	3
Perfil del País: India	9
Manejo de Semillas de la Teca	11
Miembro de Camcore Destacado :Refocosta	13
Más sobre Camcore	14
Próximo Boletín	14

## Camcore Launches Newsletter



Vegetatively propagated clonal plants of gmelina at Monterrey Forestal in Colombia.

*Plantas clonales de gmelina propagadas vegetativamente en Monterrey Forestal en Colombia.*

Teak is one of the more recent species added to the Camcore portfolio

*La teca es una de las especies que más recientemente ha sido incorporada a la cartera de Camcore*



Canopy of a 6-year-old plantation near Candelaria, Campeche, Mexico.

*Copas de una plantación de 6 años de edad cerca de Candelaria, Campeche, México.*

*(Continued from page 1)*

China were added to the program in 2003. Members in Colombia, Venezuela, and Indonesia are now involved in second-generation testing of this species.

Teak is one of the more recent species added to the Camcore portfolio. The first collections have been made from our members' plantations and seed orchards and additional material has been contributed by CSIRO Australia. As with gmelina and other species, members will use these seeds to establish progeny trials on numerous sites, and Camcore headquarters in Raleigh, North Carolina, will use the combined results to make genetic selections for the advancement of our members' tree improvement programs. In addition to assessing genetic diversity and provenance and family growth,

we will be testing other characteristics such as pest, drought, and cold resistance, wood quality, and nutritional requirements. Tree improvement programs help members match the best genetic material to different growing sites in order to maximize production.

Our objective for producing this newsletter for teak and gmelina is to summarize and report on the work that Camcore members are performing in these two important species. Although we will present some general information about the species and may report on the work of others, it is not our goal to give a comprehensive review of the work being done by many other institutions around the world. In this first issue, we will focus on teak while gmelina will be featured in the next issue. Subsequent newsletters will report on new work and developments made by our members around the world with these two economically important species.

## Camcore Lanza Nuevo Boletín de Noticias

*(Viene de la página 1)*

ma en el año 2003. Miembros en Colombia, Venezuela e Indonesia están involucrados en ensayos de segunda generación de esta especie.

La teca es una de las especies más recientemente incorporada a la cartera de especies con las cuales trabaja Camcore. Las primeras colectas de semillas se han realizado en las plantaciones de nuestros miembros y huertos semilleros y material adicional ha sido aportado por CSIRO Australia. Al igual que con gmelina y otras especies, los miembros utilizarán estas semillas para establecer ensayos de progenie en numerosos sitios, y la sede de Camcore en Raleigh, Carolina del Norte, usará los resultados de esos ensayos para hacer selecciones genéticas para el avance de los programas de mejoramiento genético de nuestros miembros. Además de evaluar la diversidad genética, las procedencias y el crecimiento de las familias, nosotros también evaluaremos otras caracterís-

ticas, tales como plagas, susceptibilidad a la sequía, frío, calidad de la madera, y requerimientos nutricionales. Los programas de mejora genética de árboles ayudan a los miembros a producir el mejor material genético para sitios específicos con el fin de maximizar la producción.

Nuestro objetivo con la elaboración de este boletín de noticias acerca de la teca y la gmelina es resumir e informar sobre la labor que los miembros Camcore están realizando con estas dos importantes especies. A pesar de que nosotros presentaremos alguna información general sobre la especie, y trabajos que otros han realizado, no es nuestro objetivo hacer una revisión exhaustiva del trabajo que vienen realizando muchas otras instituciones alrededor del mundo. En este primer número, nos centraremos más en la teca, mientras que la gmelina se presentará en el próximo número. Los boletines posteriores, informarán sobre los nuevos trabajos y desarrollos realizados por nuestros miembros en todo el mundo con estas dos especies de importancia económica.

## Camcore Collections and Distributions of Teak seeds

Teak is one of the most widely planted broadleaf species in the world, surpassed only by one or two species of eucalypts. Total plantation area on all continents is over 5.7 million ha (FAO 2001). Teak is native to India, Myanmar, Thailand and Laos. The species was introduced to Indonesia sometime in the 14<sup>th</sup> to 16<sup>th</sup> century, probably with seeds from central Laos and northern India (Verhaegen et al. 2010). Teak plantations have been established not only in countries with native populations but in other Asian countries including Bangladesh, Sri Lanka, China, the Philippines, Nepal, and Vietnam (Krishnapilly, 2000). After Asia, the region with the next highest area of plantations is Africa with approximately 206,550 ha planted (Ladrach, 2009). Among the African countries with plantations, the prominent growers are Nigeria, Ghana, Cameroon, Ivory Coast, Tanzania, Sierra Leone, and Senegal. In the Americas, teak was introduced to Trinidad in 1913 using seeds from Burma (Myanmar) (Streets, 1962, cited by Ladrach, 2009) and later disseminated to countries in Central and South America.

Responding to members' needs, Camcore decided at the 2008 Annual Meeting in Indonesia to include teak in its forest species portfolio. At that time, five Camcore member companies had commercial plantation programs with this species: East Africa (Kenya, Tanzania, and Uganda), Chikweti (Mozambique), Grupo DeGuate (Guatemala), Refocosta (Colombia), and PT Sumalindo Lestari Jaya (Indonesia). This group of companies made an initial agreement for an exchange of genetic material that they will use in their forestry projects. Each company selected a minimum of 20 trees with the best phenotypes from their commercial plantations, seed stands and orchards and progeny trials. From each tree, as much seed as possible was collected, aiming for at least 1 kilogram. Smurfit Cartón de Venezuela, a long-time member of Camcore, contributed several

(Continued on page 4)

## Colectas y Distribución de Semillas de Teca en Camcore

La teca es una de las especie de latifolias más plantada en el mundo, tal vez superada por una o dos especies de eucaliptos. El total de plantaciones alcanza los 5.7 millones de hectáreas en diferentes continentes (FAO 2001). La teca es originaria de La India, Myanmar, Tailandia y Laos. En Indonesia, la teca fue introducida entre los siglos XIV y XVI probablemente con semillas provenientes de la región central de Laos y el norte de la India (Verhaegen et al. 2010). Plantaciones de la especie han sido establecidas no solo en sus países de origen, sino también en otros países asiáticos tales como Bangladesh, Shri Lanka, China, Filipinas, Nepal y Vietnam (Krishnapilly, 2000). Después del Asia, la región con mayor cantidad de plantaciones de teca es el África con aproximadamente 206,550 has plantadas (Ladrach, 2009). Entre los países africanos con plantaciones de teca se destacan Nigeria, Ghana, Camerún, Costa de Marfil, Tanzania, Sierra Leona y Senegal. En América, la teca fue introducida a Trinidad en 1913, usando semillas de Burma (Myanmar) (Streets, 1962, citado por Ladrach, 2009) de donde posteriormente se difundió a países de Centro y Sur América.

Respondiendo a las necesidades de sus miembros, Camcore tomó la decisión de incorporar la teca a su portafolio de especies forestales durante el encuentro anual sostenido en Indonesia en el año 2008. A esa fecha, cinco de las compañías afiliadas al programa tenían programas de establecimiento de plantaciones comerciales con la especie: África del Este (Kenia, Tanzania y Uganda), Chikweti en Mozambique, Grupo DeGuate en Guatemala, Refocosta en Colombia, y Sumalindo en Indonesia. Un acuerdo inicial se logró en Camcore para que estas empresas hicieran un intercambio del material genético con el que venían trabajando en sus proyectos forestales. Cada empresa seleccionó un mínimo de 20 árboles con las mejores características fenotípicas en sus plantaciones comerciales, rodales y huertos semilleros y/o estudios de procedencias y progenies. A cada uno de estos árboles se les colectó la ma-

(Continua en la página 5)



Superior tree in a 13-year-old teak seed stand at Refocosta, Colombia.

*Árbol superior en un rodal semillero de teca de 13 años de edad en Refocosta, Colombia.*

Each company selected a minimum of 20 trees with the best phenotypes

*Cada empresa seleccionó un mínimo de 20 árboles con las mejores características fenotípicas*

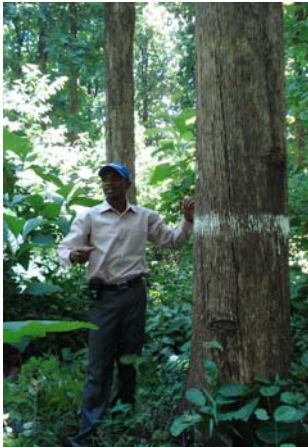


Making seed collections in a 12-year-old teak plantation in Guápiles Costa Rica.

*Colectas de semillas en una plantación de teca de de 12 años de edad en Guápiles, Costa Rica.*



## Camcore Collections and Distributions of Teak Seed



Identifying a select tree in a 50-year-old TAFORI plantation in Tanzania.

*Identificando un árbol seleccionado en una plantación en TAFORI, Tanzania.*

Each member received close to 100 families

*Cada miembro recibió cerca de 100 familias*



Climber in the TAFORI plantation.

*Escalador en la plantación de TAFORI.*

*(Continued from page 3)*

kg of a bulk seed lot from a small teak plantation. In 2009, CSIRO Australia became an Associate Camcore member and took part in the seed exchange and contributed seeds from a seed orchard in Thailand and from plantations in Laos. All of the fruits collected by the members were sent to the Camcore office in Raleigh, North Carolina where they were cleaned and stored and germination tests were performed on the seeds in 2009.

The material was distributed by Camcore to its members in quantities for each company to establish two trials in order to fulfill the following objectives: 1) to test the performance of approximately 150 families from different sources on various sites in several countries, and 2) to test the response of these genotypes to various fertilizer treatments under different environmental conditions. Each test will have 10 replications with 6-tree row plots. After the first thinning, fertilizer will be applied to half of the replications to evaluate the response of the genotypes to the addition of nutrients. Each member received close to 100 families, with at least 30 families common to both tests. The tests will be measured at various ages and will be thinned two times at a minimum. The final assessment will be at age 10 years. Early selections will be made in the trials at five years to establish clonal trials on multiple sites. To date, six trials have been planted in the field by three members and we estimate that in 2011, four more trials will be planted by two other members.

In 2009 and 2010 two companies with teak plantations became the newest Camcore members: Reforestadora del Caribe (Cementos Argos S.A.) in Colombia and Proteak in Mexico. Both companies are contributing about 20 kg of seeds from their selections to be included in a second set of trials to be distributed this year.

Camcore is currently participating in a

project on the genetic diversity of teak with the University of Copenhagen in Denmark. The main objective of this study is to understand the genetic relationship between native populations in Southeast Asia and local land races in Africa and Central and South America. Twenty-five populations from the natural range areas in India, Thailand, Laos and Indonesia will be tested and compared to 14 land races from Tanzania, Ghana, Ivory Coast, Mozambique, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Colombia and Venezuela. Five Camcore members from several countries contributed seed that was sent to Denmark. The study results will allow us to know the degree of genetic diversity that is present in the Camcore trials. In later issues of this newsletter, we will report on these and other studies being developed by Camcore with this species.

### References

Daniel Verhaegen, Inza Jesus Fofana, Zénor A. Logossa, and Daniel Ofori, 2010. What is the genetic origin of teak (*Tectona grandis* L) introduced in Africa and Indonesia? *Tree Genetics and Genomes* (2010) 6:717-733.

FAO 2001. Global Forest Resources Assessment 2000, FAO, Forestry Department, Main report 140, Rome.

Krishnapillay B, 2000. Silviculture and management of teak plantations. *Unasylva* - No. 201 - Teak.

Ladrach, W., 2009. Management of teak plantations for solid wood products. *ISTF News*. Special Report, December, 2009. International Society of Tropical Foresters.

Streets, R. J, 1962. *Exotic trees of the British Commonwealth*. Clarendon Press, Oxford.

## Colectas y Distribución de Semillas de Teca en Camcore

(Viene de la página 3)

yor cantidad de semilla posible, apuntando a 1 kilogramo por árbol. La empresa Smurfit Kappa Cartón de Venezuela, antiguo miembro de Camcore, aportó varios kg de semilla bulk de una pequeña plantación con la especie. En el año 2009, CSIRO Australia se afilió como nuevo miembro de Camcore y decidió tomar parte en el intercambio de semillas de teca, aportando semillas de un huerto semillero en Tailandia y de plantaciones en Laos. Todos los frutos colectados por los miembros fueron enviados a las oficinas de Camcore en Raleigh, Carolina del Norte, Estados Unidos en el año 2009, donde fueron limpiados y almacenados. También se realizaron ensayos de germinación de las semillas.

Este material fue distribuido por Camcore a sus miembros en cantidad suficiente para el establecimiento de 2 ensayos por empresa para cumplir los siguientes objetivos: 1) ensayar el desempeño de aproximadamente 150 familias de diferentes fuentes en varios sitios de países distintos, y 2) ensayar la respuesta de estos genotipos a varios regímenes de fertilización bajo diferentes condiciones ambientales. Cada uno de estos ensayos tendrá 10 réplicas con parcelas de 6 árboles por hilera. Luego del primer raleo, se aplicará fertilizante a la mitad de las réplicas para evaluar la respuesta de los genotipos a la adición de nutrientes. Cada miembro recibió cerca de 100 familias en total para los 2 ensayos, para evaluar aproximadamente 66 familias por ensayo, cuidando de tener al menos 30 familias comunes a los 2 ensayos. Los ensayos serán medidos a edades diferentes y recibirán como mínimo 2 raleos cada uno. La evaluación final se hará a la edad de 10 años. Se harán selecciones tempranas en los ensayos de campo a los 5 años de edad para el establecimiento de ensayos de clones en múltiples sitios.

A la fecha, 6 ensayos han sido plantados en el campo por 3 de los miembros y estimamos que para este año, otros 4 ensayos serán plantados por parte de otros 2 miembros.

En los años 2009 y 2010 dos empresas con plantaciones de teca se afiliaron a Camcore, Reforestadora del Caribe (Cementos Argos S.A.) en Colombia y Proteak en México respectivamente. Ambos miembros están aportando cerca de 20 kg de semilla de sus selec-

ciones cada uno para incluirlos en un segundo grupo de estudios a ser distribuidos este año.

Actualmente, Camcore está participando en un ensayo sobre diversidad genética de la Teca, invitado por la Universidad de Copenhague en Dinamarca. El objetivo principal del estudio es entender la relación entre las poblaciones nativas en el sureste asiático y las razas locales en África, América Central y Sur América. Veinticinco poblaciones del área de distribución natural en la India, Tailandia, Laos e Indonesia serán ensayadas y comparadas con 14 razas locales de Tanzania, Ghana, Costa de Marfil, Mozambique, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y Venezuela. Cinco miembros de Camcore en algunos de los países previamente mencionados, enviaron semillas a Dinamarca como contribución al estudio. Los resultados de este estudio nos permitirán conocer el grado de diversidad genética que tenemos en los ensayos de Camcore. En posteriores números de esta publicación hablaremos sobre otros ensayos y planes de desarrollo con la especie en Camcore.

### Referencias

Daniel Verhaegen, Inza Jesus Fofana, Zénor A. Logossa, and Daniel Ofori, 2010. What is the genetic origin of teak (*Tectona grandis* L) introduced in Africa and Indonesia? *Tree Genetics and Genomes* (2010) 6:717-733.

FAO 2001. Global Forest Resources Assessment 2000, FAO, Forestry Department, Main report 140, Rome.

Krishnapillay B, 2000. *Silviculture and management of teak plantations*. Unasylva - No. 201 - Teak.

Ladrach, 2009. Management of teak plantations for solid wood products. ISTF News. Special Report, December, 2009. International Society of Tropical Foresters.

Streets, R. J., 1962. *Exotic trees of the British Commonwealth*. Clarendon Press, Oxford.



A ladder is used to reach the top of the trees in this plantation at Tecales farm, Suchitépéquez, Guatemala.

Se usa una escalera para alcanzar la copa de los árboles en esta plantación en la finca Tecales, Suchitépéquez, Guatemala.

Early selections will be made in the trials at 5 years

Se harán selecciones tempranas en los ensayos a los 5 años de edad



A cloth is used to catch falling fruits. This stand is at Finca Santa Fé in Retalhuleu, Guatemala and is 13 years old.

Se usa una tela para colectar los frutos que caen. Este rodal es en la Finca Santa Fé, Retalhuleu, Guatemala y tiene 13 años.



## Species Profile: Teak

(Continued from page 1)

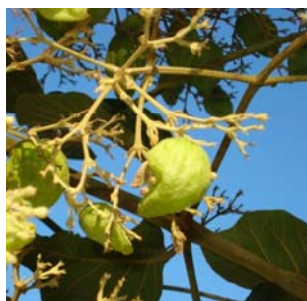


A teak tree in full bloom. This tree is growing along the road near the nursery at Chikweti Forests in Mozambique.

*Un árbol de teca en plena floración. Este árbol está creciendo al lado de la carretera cerca del vivero en Chikweti Forests en Mozambique.*

High-quality veneer logs have fetched over US\$ 4,000/m<sup>3</sup> in recent years

*Troncos de enchapado de alta calidad han generado más de US\$ 4,000/m<sup>3</sup> en los últimos años*



Close up of teak fruits.

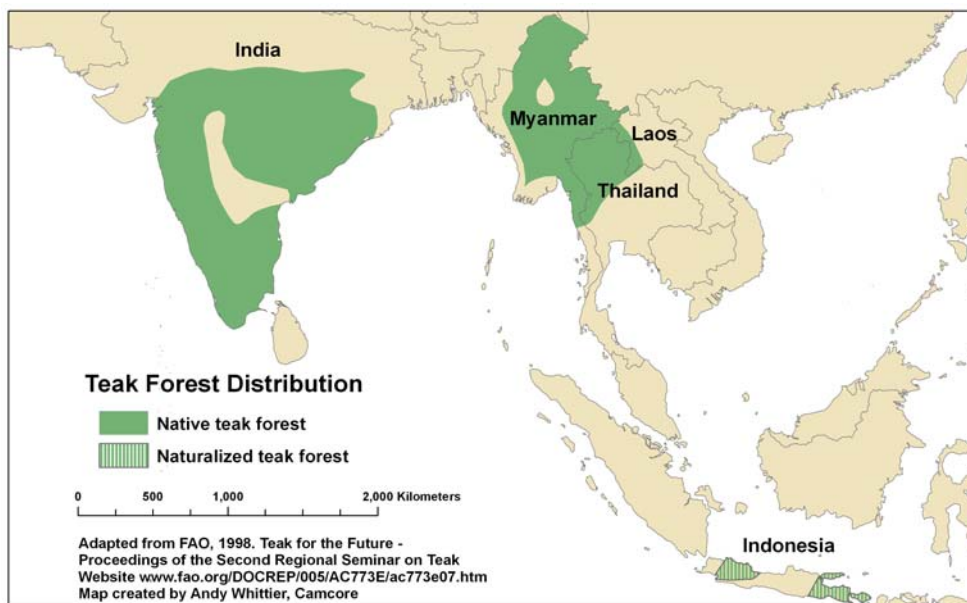
*Acercamiento de una toma de frutos de teca.*

managed and cultivated in its native range and planted all over the tropics and subtropics as a high-value wood crop. Its popularity is due foremost to its excellent wood properties, a combination not found in other species: high strength and stability but good workability, attractive color, often with figured grain, and most important, very high durability and resistance to pests and decay. Average specific gravity is 0.55 and green to oven-dry shrinkage is 2.5% (radial), 5.8% (tangential), and 7.0% (volumetric) (USDA, 2011). There are sculptures coffins, and other artifacts made of teak over 1000 years ago that are still in good condition (Louppe, 2005). This extreme durability has made teak a favorite in naval and outdoor uses. The wood is the most valuable on the world market other than specialty or highly figured woods that are available only in small quantities (such as ebony or burls). High-quality veneer logs have fetched over US\$ 4,000/m<sup>3</sup> in recent years (Ladrach, 2009).

Teak is a tropical species, native to India, Myanmar, Thailand and Laos, and naturalized in Indonesia, usually deciduous for 3 to 4 months, and is freeze intolerant. Although a pioneer, light requiring species, it is long-lived and can reach over 40 m in

height and 1.5 m in diameter. The bole is often buttressed or highly fluted. Traditionally placed in the family *Verbenaceae*, some taxonomists have recently included it in the *Lamiaceae*. Several detailed botanical descriptions are available online such as the PROTA database (see Louppe, 2005) or ICRAF Agroforestry database so we will not give more details here.

Several ecological features of the species also play a role in its popularity as a plantation species. First, unlike most tropical tree species which tend to grow in highly heterogeneous forests, teak can grow in nearly pure stands in its natural distribution. These stands provided a large volume at low cost that was easily harvested and allowed the wood to be exported and known worldwide. Second, the species can grow on a wide range of sites with elevations from 0 to 1200 masl and rainfall from 500 to 5000 mm annually. It prefers values in the middle of that range (1000-2500 mm) with a 2- to 5-month dry season but can survive extremes of wet and dry (Louppe, 2005). Third, the species coppices easily which is desirable for natural and planted stand regeneration, and is easy to propagate vegetatively. This is just an introduction to the species and we look forward to reporting more details about the ecology, management, and wood properties of this unique species in subsequent newsletters.



Map of natural and naturalized teak forests. *Mapa de los bosques de teca naturales y naturalizados.*

## Perfil de la Especies: la Teca

(Viene de la página 1)

bién utilizado para sombra y cercas vivas. Esta especie ha sido cultivada bajo manejo en su rango de distribución natural y plantada a lo largo de zonas tropicales y subtropicales como una especie forestal de alto valor. Su popularidad se debe sobre todo a las excelentes propiedades de su madera, una combinación que no se encuentra en otras especies: alta dureza y estabilidad pero fácil de trabajar, color atractivo, a menudo con un patrón en el grano de la madera, y lo más importante, muy alta durabilidad y resistencia a plagas y al deterioro. La gravedad específica promedio de la teca es 0.55 y el encogimiento de la madera verde en comparación con madera seca es de 2.5% (radial), 5.8% (tangencial) y 7.0% (volumétrico) (USDA, 2011). Hay registro de ataúdes esculpidos, y otros artefactos hechos de teca de más de 1000 años atrás que están todavía en buenas condiciones (Loupe, 2005). Esta durabilidad extrema ha hecho de la teca una favorita en el uso naval y al aire libre. La madera es la más valiosa en el mercado mundial más que otras maderas altamente figuradas que solo están disponibles en pequeñas cantidades (tales como ébano o en troncos anudados). Troncos de enchapado de alta calidad han generado más de US\$ 4,000/m<sup>3</sup> en los últimos años (Ladrach, 2009).

La teca es una especie tropical, nativa de la India, Birmania, Tailandia y Laos y naturalizada en Indonesia. Usualmente caducifolia por 3 a 4 meses y es intolerante a las heladas. A pesar de ser una especie pionera, con alta demanda de luz, es de larga vida y puede alcanzar hasta 40 m de altura y 1.5 m de diámetro. El tronco es a menudo reforzado con gambas o altamente estriado. Aunque tradicionalmente se clasifica dentro de la familia *Verbenaceae*, algunos taxónomos la han incluido recientemente en la familia *Lamiaceae*. Varias descripciones botánicas detalladas están disponibles en línea, tal como la base de datos PROTA (véase Loupe, 2005) o ICRAF Agroforestry por lo tanto no se dará más detalles en este artículo.

Algunas de las características ecológicas de la especie también juegan un papel importante en su popularidad como una especie de plantación. En primer lugar, a diferencia de la mayoría de las especies de árboles tropicales, que tienden a crecer en los bosques altamente heterogéneos, la teca puede crecer en rodales casi puros en su distribución natural. Estos rodales proveyeron un gran volumen a bajo costo que fue fácilmente cosechado y permitió que la madera sea exportada y conocida mundialmente. En segundo lugar, las especies pueden crecer en una amplia gama de sitios con elevaciones de 0 a 1200 msnm y precipitaciones entre 500 y 5000 mm anuales. La teca prefiere los valores en medio de ese rango (1000-2500 mm) con una estación seca de 2 a 5 meses, pero pueden sobrevivir a condiciones extremas de humedad y sequía (Loupe, 2005). Por último, la especie rebrota fácilmente, lo cual es deseable para la regeneración de rodales naturales y plantados, y es fácil de propagar vegetativamente. Esto es sólo una introducción a la especie y esperamos reportar más detalles acerca de la ecología, manejo y propiedades de la madera de esta especie única en boletines posteriores.

### Referencias

ICRAF. Agroforestry Database - A tree species reference and selection guide. <http://www.worldagroforestrycentre.org>. Accessed April 2011.

Ladrach, 2009. Management of teak plantations for solid wood products. ISTF News. Special Report, December, 2009. Int. Soc. of Trop. Foresters.

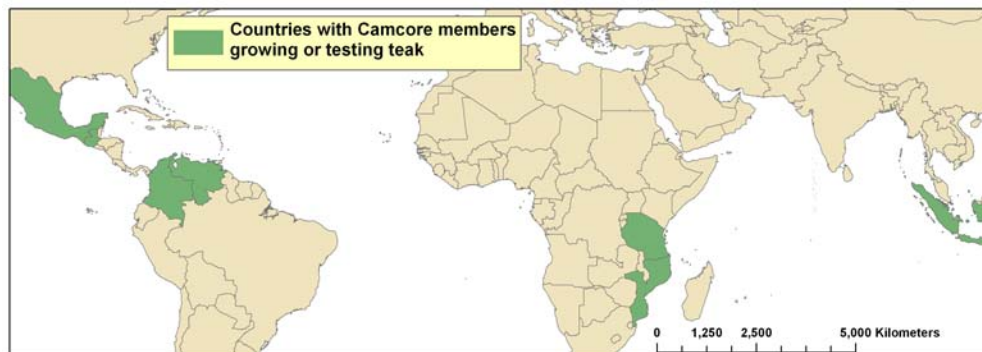
Loupe, D., 2005. *Tectona grandis* L.f. [Internet] Record from Protabase. Loupe, D., Oteng-Amoako, A.A. & Brink, M. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa), Wageningen, Netherlands. <http://database.prota.org/search.htm>. Accessed March 2011.

USDA Forest Service. Forest Products Laboratory Wood Properties, Center of Wood Anatomy Research Techsheet. Madison, WI, USA. <http://www.fpl.fs.fed.us>. Accessed March 2011.



A teak log showing rings, heartwood, and fluting typical of the species.

Una troza de teca que muestra anillos, el duramen, y forma irregular típica de la especie.



Map showing the countries where Camcore members are growing or testing teak.

Mapa mostrando los países donde miembros de Camcore están cultivando o haciendo pruebas de teca.

## Country Profile: India

Each issue of this newsletter will profile a country that is involved in growing teak or gmelina. India is a good choice for the first article because both teak and gmelina occur naturally and in plantations in the country. India ranks second in the world in population and seventh in land area. Due to the large human population, agriculture is dominant over forest land use and the amount of forest area per capita is only 0.06 ha, compared to a world average of about 0.6 ha (FAO, 2010a). Elevation rises up to 8,600 masl and rainfall varies from 100 to over 10,000 mm/year so there is a range of ecological zones including tropical, subtropical, and temperate areas. Almost 70% of forest lands fall into two Champion Classification types: *Tropical moist deciduous* and *Tropical dry deciduous forest*. Other forest types with at least 5% of the forest are: *Tropical wet evergreen*, *Tropical thorn* and *Subtropical pine forest* (MEF, 2009). Estimated forest area has been fairly steady over the last twenty years with a recent upward trend. Forest cover (as defined by the FAO FRA) in 1990 was about 64 million ha (mha) or 21% of land area (excluding water bodies) and is estimated to be about 68 mha or 23% in 2010. Total forest area has been increasing over the years but is not on target to meet the country's goal of 33% forest cover by 2012 stated in the National Forestry Action Programme. The important forests for utilization include broadleaf species of *Tectona* (teak), *Shorea*, *Dalbergia*, *Terminalia*, *Albizia*, *Gmelina*, *Quercus*, and *Prosopis*, and conifers like *Pinus* and *Abies*.

Plantation forestry began many years ago; the first recorded plantation in the country was of teak, planted in the 1840s. Planned large-scale afforestation began in 1950 and by 1972, there were about 2.1 mha of plantations (MOA, 1973). Several government programs have increased planting over the years. An average of 1.8 mha were planted annually in the late 1980s. In the last two decades, annual planting has

been about 1.5 mha. The estimate of total plantation area for 2010 is about 11.5 mha. Some of the most widely-planted genera are: *Tectona*, *Eucalyptus*, *Acacia*, *Albizia*, *Azadirachta*, and *Populus*. India also has a large area of non-timber tree plantations including palms, rubber, bamboo, and cashews.

Estimating total wood production and consumption in India is difficult, particularly since fuelwood is such an important component of wood production and use, and much of this wood is produced on land that is not classified as forests (for example, farms and small woodlots). India is the world's largest consumer of fuelwood which supplies about 40% of the country's energy needs (FAO, 2002). Estimated fuelwood production for 2010 is 308 million m<sup>3</sup> while industrial roundwood production is 38 million m<sup>3</sup> (FAO, 2010a).

Teak has always been an important species in India both in natural forests and plantations. It is second in growing stock volume after *Shorea*. An estimate of natural teak forest area is 9.8 mha in 1995 (Balooni, 2000). Ball (et al, 2000) reports that in 1995, India had about 44% of the world's teak plantations; about 990 mha or almost half of tropical Asia's 2.1 mha of teak plantations. These figures are substantially lower than FAO's 2000 estimates of 5.7 mha in Asia reported by Ladrach (2009). If we assume the same proportions, there were an estimated 2.5 mha of teak plantations in India in 2000.

Gmelina (*G. arborea*) is also native to India and is grown in plantations. It is a much less important species and is not among the top 10 species in terms of growing stock but the National Forestry Research Priority, in its 2000 report, identified gmelina as the second most important species for the northeastern region and recommended a Planting Stock Improvement Program (Kumar and Matharoo, 2003).

### References

- Balooni, K., 2000. Teak investment programmes: an Indian perspective, in *Unasylva*, vol 52(201), pp 22-28. FAO, Rome.
- FAO, 2010a. Global forest resources assessment, 2010 – Main Report. FAO Forestry Paper 163. Rome, Italy. (Also available at [www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/](http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/)).
- FAO, 2010b. Global forest resources assessment, 2010 – Country Report: India. FAO Forestry Paper 163. Rome, Italy. (Also available at <http://www.fao.org/forestry/fra/67090/en/ind/>).
- FAO, 2002 (last online update). Planted forests – India. Viewed online at <http://www.fao.org/forestry/country/18316/en/ind/>.
- Kumar, A. and A.K. Matharoo, 2003. Genetic Improvement of *Gmelina arborea* in India. In *Recent Advances with Gmelina arborea* (eds. W. S. Dvorak, G. R. Hodge, W. C. Woodbridge and J. L. Romero). CD-ROM. CAMCORE, North Carolina State University. Raleigh, NC. USA.
- Ladrach, W., 2009. Management of teak plantations for solid wood products. ISTF News. Special Report, December, 2009. International Society of Tropical Foresters.
- MEF (India Ministry of Environment and Forests), 2009. India Forestry Outlook Study. FAO Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study II Working Paper No. APFSOS II/WP/2009/06, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.
- MOA (India Ministry of Agriculture), 1973. National Progress Report on Forestry in India In 9th Session of Asia Pacific Forestry Commission. Canberra, Australia, 20-28 September 1973. New Delhi. Cited online in "Planted Forests – India", <http://www.fao.org/forestry/country/18316/en/ind/>.
- Pandey, D and C. Brown, 2000. Teak: a Global Overview, in *Unasylva*, vol 52(201), pp 3-13. FAO, Rome.



## Perfil del País: India

Cada suplemento de este boletín presentará un perfil de los países involucrados en el cultivo de teca o gmelina. La India es una buena opción para el primer artículo porque tanto teca como gmelina ocurren naturalmente y en plantaciones en este país. La India es el segundo país más poblado del mundo y el sétimo en área. Debido a su gran población, la agricultura es la actividad dominante sobre la cobertura forestal en el uso de la tierra. La cantidad de área boscosa per cápita es tan solo 0.06 ha, comparado con el promedio mundial de 0.6 ha (FAO, 2010a). El territorio indio tiene elevaciones hasta 8600 msnm y la precipitación varía entre 100 y 10000 mm por año, esta variación permite un amplio rango de zonas ecológicas, incluyendo tropical, subtropical y zonas templadas. Cerca del 70% del área boscosa en la India está clasificado como *Bosque húmedo caducifolio* y *Bosque seco caducifolio*, según el sistema de clasificación Champion. Otros tipos de bosques, con al menos 5% del área boscosa, son: *Bosque húmedo perenne*, *Bosque de especies espinosas* y *Bosque montano subtropical, con asociaciones de pinos* (MEF, 2009). El área estimada de cobertura boscosa ha sido constante durante los últimos 20 años, con una tendencia a incrementar. La cobertura boscosa (definida por FAO FRA) en el año 1990 era cerca de 64 millones de hectáreas (mha) o 21% del territorio nacional (excluyen lagos y lagunas), y está estimado que será cerca de 68 mha o 23% en el año 2010. El área boscosa total ha incrementado durante los últimos años pero no lo suficiente para alcanzar las metas del Programa Nacional de Acción Forestal de un 33% de cobertura boscosa para el año 2012. Las zonas de bosque importante para utilización incluye especies de *Tectona* (teca), *Shorea*, *Dalbergia*, *Terminalia*, *Albizia*, *Gmelina*, *Quercus*, *Prosopis*, y coníferas como *Pinus* y *Abies*.

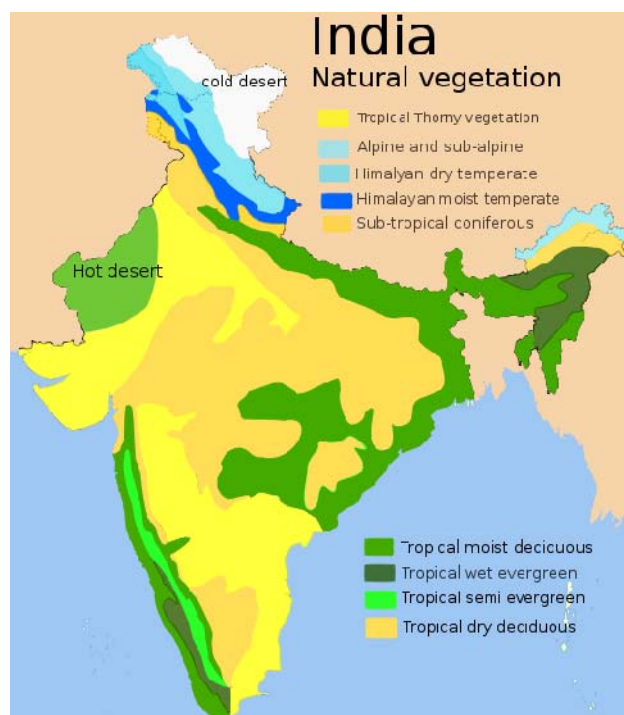
Las plantaciones forestales en India empezaron muchos años atrás; la primera plantación en el país fue de teca y data del año 1840. Programas de reforestación a gran escala empezaron en el año 1950, y para 1972 cerca de 2.1 mha fueron plantadas (MOA, 1973). Varios programas gubernamentales han incrementado la plantación de árboles a través de los años. Un promedio de 1.8 mha fueron plantadas anualmente a finales de los 80s. En las últimas dos décadas se han plantado cerca de 1.5 mha por año. El área total de plantación para el año 2010 fue estimada cerca de 11.5 mha. Algunos de los géneros más plantados son: *Tectona*, *Eucalyptus*, *Acacia*, *Albizia*, *Azadirachta* y *Populus*. India también tiene una gran área de plantaciones sin interés forestal como bambú, palmeras, caucho y marañón.

Estimar la producción total y el consumo de madera en la India es difícil, especialmente porque la mayoría es usada como leña y es producida en tierras no cla-

sificadas como bosques (por ejemplo, granjas y pequeños lotes). La India es el mayor consumidor de leña en el mundo, 40% de la energía utilizada en el país proviene de madera como combustible (FAO, 2002). La producción de leña como combustible fue estimada en 308 millones m<sup>3</sup> para el año 2010, mientras la madera para uso industrial fue de tan solo 38 millones m<sup>3</sup> (FAO, 2010a).

La teca siempre ha sido una especie forestal importante en la India, tanto en bosques naturales como en plantaciones. Es la segunda en volumen de abastecimiento después de *Shorea*. Un estimado del área de bosques naturales de teca en el año 1995 fue de 9.8 mha (Balooni, 2000). Ball (et al., 2000) reporta que en 1995 la India tenía cerca de 44% de las plantaciones de teca a nivel mundial, cerca de 990 mha, casi la mitad de las 2.1 mha de plantaciones de teca en Asia tropical. Estas cantidades son substancialmente menores que los estimados de FAO para el año 2000, 5.7 mha en Asia de acuerdo a reportes de Ladrach (2009). Si asumimos las mismas proporciones, esto implicaría 2.5 mha de plantaciones de teca en India durante el año 2000.

La gmelina (*G. arborea*) también es nativa de la India, así como utilizada en plantaciones. Esta especie es de menor importancia forestal en dicho país y ni siquiera forma parte de las 10 especies con mayor producción, volumen y abastecimiento. Sin embargo, de acuerdo al programa de Prioridad Nacional de Investigación Forestal en su informe del año 2000, la gmelina ha sido identificada como la segunda especie más importante en la región noreste del país y ha sido recomendada para su uso en programas de mejoramiento (Kumar y Matharoo, 2003).



Vegetations zones in India. Zonas de vegetación en la India.

## Management of Teak Seed



This rotating drum is used to mechanically remove the mesocarp from teak fruits.

*Este tambor rotativo se usa para eliminar el mesocarpio de los frutos de la teca.*

Seeds stored for 2 years germinate better than seeds stored for 1 year

*Semillas almacenadas por 2 años germinan mejor que esas almacenadas por 1 año*



After soaking, seeds are placed in the sun to dry. The soaking-drying cycle is repeated several times.

*Después de empaparlas en agua, se colocan las semillas en el sol para secar. Este ciclo de mojar y secar se repite varias veces.*

The flowering period of teak is variable and depends on the climatic conditions of the locations where the trees are growing and where the mother tree comes from; in many cases, if the trees were produced from seed, the age of flowering is much later than flowering in trees produced from sprouts, stumps, or rooted cuttings. Trees produced from sprouts flower at the early age of 6 to 8 years after being planted and produce abundant seeds almost every year (Seth y Kaul, 1978).

The teak's fruit is characterized as hard, round, and irregularly shaped. It varies in size from 5 to 20 mm, most commonly between 10 and 18 mm. The structure consists of a fine membrane covering (exocarp), followed by a thick layer of cork (mesocarp) and the interior hard part (endocarp) which contains four chambers where there are 1 to 4 seeds. The number of fruits per kilogram varies from about 1100 to 3500 with an average of 2345 scarified fruits per Kg (Gonzalez, 2008). In a study performed by Camcore using fruits gathered from 6 members, results show that there was significant variation in size in fruits seeds according to provenance or seed origin. This phenomenon has also been reported in the literature.

Teak seeds are oval-shaped and measure about 6 x 4 mm. The fruit rarely has fully developed seed in all four chambers, the usual number is 1 to 2. The majority of fresh seed remains latent the first year. Studies show that seeds stored for two years germinate better than seeds stored for one year or sown fresh (Mandal and Ansari, 2001). Teak seeds keep their viability for many years, depending on the storage techniques and conditions.

The processing and handling of fruits varies among the planters of this species. Generally, the process begins with collection of the fruits. Once collected, they are dried in the sun for 2 to 3 days to reduce moisture content and facilitate the removal of the husk or exocarp. Removal of this layer can be done by mechanical means using a rotating drum or a cement mixer adapted for this purpose. An alternative method is to place the fruits in a strong bag and pounding them until the outer layer comes off; however the first method is much more efficient in time and costs. Once the exocarp has been re-

moved, the fruits undergo what is known as scarification which has the goal of removing all the mesocarp in order to obtain faster, higher and more uniform germination. After scarification, the fruits are prepared for storage or for germination. In general, teak fruits reach their final size on the tree in about 50 days, and full maturity in another 120 to 150 days; total time of fruit production takes about 170 to 200 days (Palupi and Owens, 1998). In the literature, there is a lot of variation in the reported time required for fruit development due to variation in site and genetic material.

If seeds are to be stored, they should be placed in the sun again to reduce moisture content to less than 10% which will help avoid loss of viability, fungus growth, and other diseases. They can be further treated with fungicide such as Vitavax™ or a similar product. Seeds are placed in a well-closed container and stored at temperatures of 4 to 6 °C with relative humidity under 40%. If seeds are being prepared for germination, they are submerged in water for 12 to 24 hours and then spread out again on a clean tarp or dry surface under the sun. This process should be repeated for 2 to 4 days. If the seeds have not been scarified, the process should last for 15 to 20 consecutive days repeated drying and soaking followed by immediate sowing in sand-filled planting beds.

Another method reported from Ecuador to maximize transplanting efficiency, survival and growth uniformity is to pre-germinate the seeds. Once the endocarp is seen to have ruptured, the embryos are extracted from the fruits and sown directly into containers and placed in the nursery (Marín, A., personal comm., 2011). In Colombia, both sowing methods are being used, while in Mozambique and Indonesia it has been reported that germination without seed scarification is more prevalent. Among the most important factors affecting germination are moisture (not too wet or too dry), temperature (40 to 50° C) and light.

## Manejo de Semillas de la Teca

La época de floración de la teca es variable dependiendo de las condiciones climáticas del área donde la misma está creciendo y al origen de la planta madre; muchas veces, si los árboles fueron producidos por semillas, la edad de floración normalmente es mucho más tardía que la floración en árboles producidos por rebrotes de tocones o estacas enraizadas. Árboles producidos por rebrotes florecen a una edad temprana comprendida entre 6 y 8 años después de haberse plantado y producen abundantes semillas casi todos los años (Seth y Kaul, 1978).

El fruto de la teca se caracteriza por ser una drupa, de consistencia dura y redondeada de forma irregular. Esta varía en tamaño de 5 a 20 mm, siendo el tamaño más común entre 10 y 18 mm. Su estructura se compone de una capa o cobertura membranosa muy fina llamada exocarpio, seguida por una capa gruesa de corcho (mesocarpio) y la parte interna muy dura (endocarpio) que contiene las cuatro cámaras o carpelos donde se encuentran de 1 a 4 semillas. El número de frutos por kilogramo varía alrededor de 1100 a 3500 y con un promedio de 2345 frutos por Kg escarificados (Gonzalez, 2008). En un estudio realizado en Camcore con frutos suministradas por 6 miembros de la organización, los resultados mostraron que existe una variación significativa en el tamaño de los mismos según procedencia u origen de los frutos. Esto corresponde con el margen de variaciones reportadas en la literatura.

Las semillas de la teca son ovaladas y miden cerca de 6 x 4 mm. Los frutos rara vez tienen las 4 cámaras o carpelos con semillas completamente desarrolladas, el número normal está entre 1 y 2. La mayoría de las semillas frescas se mantienen latentes en el primer año. Estudios han demostrado que semillas almacenadas por 2 años germinan mejor que esas almacenadas por un año y/o semillas frescas (Mandal and Ansari, 2001). Las semillas de la teca permanecen viables durante muchos años y depende en gran parte de la forma y condiciones de almacenamiento.

El procesamiento y manejo de los frutos es muy variado entre los plantadores de esta especie. Generalmente, el proceso se inicia con la colección de los frutos. Una vez colectado, se inicia la fase de secado al sol de los mismos durante 2 o 3 días para reducir la cantidad de agua presente en los frutos y facilitar el proceso de remoción de la capa externa o exocarpio. La eliminación de esta capa puede realizarse bien sea de forma mecánica a

través de una tambor o mezcladora de cemento adaptada para este propósito o bien colocando los frutos en una bolsa o empaque resistentes y luego golpearlos hasta que la el cáliz se desprenda. El primer método es mucho más eficiente en tiempo y dinero. Una vez se elimina el exocarpio, los frutos pasan a un proceso conocido como escarificación, el cual tiene como objetivo eliminar todo el mesocarpio para conseguir una germinación mucho más rápida, efectiva y uniforme. Posteriormente, los frutos se preparan bien para el almacenamiento de los mismos o para el proceso de germinación. En general, los frutos de la teca alcanzan su tamaño final cerca de los 50 días; y de 120 a 150 días para alcanzar su madurez; es decir, el proceso de fructificación toma cerca de 170 a 200 días (Palupi and Owens, 1998). No obstante, aún existe cierta divergencia en la literatura en cuanto al tiempo de fructificación, ya que el mismo es afectado por el sitio donde se encuentran los árboles en producción y las fuentes u origen del material genético.

En caso que las semillas se vayan a almacenar, las mismas se colocan nuevamente al sol para reducir el contenido de humedad a un porcentaje menor del 10% con el fin de evitar pérdida de la viabilidad, ataques de hongos y otras enfermedades. Además son tratadas con fungicidas para su preservación tales como el Vitavax™ u otro producto que cumpla la misma función. Las semillas se colocan en envase bien cerrado y a temperatura que oscila entre los 4 y 6 °C y humedad relativa menor del 40%. En caso que las semillas se preparen para la germinación, las semillas se sumergen en un recipiente por un periodo de 12 a 24 horas, se colocan nuevamente al sol durante el día (extendidas en una lona o área limpia). Este proceso se realiza por 2 a 4 días preferiblemente. En el caso que las semillas no sean escarificadas, este proceso se extiende entre 15 y 20 días consecutivos e inmediatamente al finalizar este proceso, se procede a la siembra inmediata en almácigos o semilleros de arena.

Otro método utilizado en Ecuador para



Camcore tests germination viability of all the seed lots sent by members.

*Camcore evalúa el potencial de germinación de todos los lotes de semillas enviados por sus miembros.*

If the seeds have not been scarified, the soaking-drying process should last for 15 to 20 consecutive days

*Si las semillas no son escarificadas, el proceso de mojar y secar se extiende entre 15 y 20 días consecutivos*



A wire cloth placed over the pots protects the seeds from rodent damage.

*El uso de un anjeo encima de las materas protege las semillas de daño de roedores.*



## Management of Teak Seed



The seedlings from the earliest seeds to germinate appear about 10-12 days after sowing.

*Las plántulas de las primeras semillas que germinan aparecen aproximadamente 10-12 días después de sembrar.*

Seeds are covered by a fine layer of sand to avoid damage from rain and animals

*Las semillas están cubiertas con una capa muy fina de arena para evitar daños de las lluvias y animales*



Germination continues for several weeks. This picture was taken 3 weeks after sowing.

*La germinación continúa por unas semanas. Este foto es de 3 semanas después de sembrar.*

*(Continued from page 10)*

Seeds are generally sown on a substrate composed of soil and sand and then covered by a fine layer of sand to avoid damage from rain, rodents, or other animals. Usually a net or cloth that allows transmission of light is placed on the beds to prevent damage from animals. It should be emphasized that one of the most important points of consideration in the germination process is to assure that the seeds are not sown too deeply, as this will significantly reduce germination because the process in this species is highly dependent on light. Germination usually occurs from 10 to 15 days; however, depending on the type of scarification and pre-germination, teak seeds can germinate up to 3 months after sowing.

### References

González, L. E. 2008. "Propagación por semilla de la Teca (*Tectona grandis* L.f)" En: Colombia 2008. ed:CONIF-Refocosta-MADR ISBN: 978-958-98606-0-1 v. 0 pags. 32

Mandal, A. K., and S.A. Ansari. 2001. Genetic and Silviculture of Teak

Palupi, E. R., and J. N. Owens. 1998. Reproductive Phenology and Reproductive Success of Teak (*Tectona grandis* L. F.). *Int. J. Plant. Sci.* 159 (5) :833-842.

Seth, S.K. & Kaul, O.N. 1978. Tropical forest ecosystems of India: the teak forests (as a case study of silviculture and management). In *Tropical forest ecosystems: a state-of-knowledge report*, p. 628-640. Paris, France, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

Marín, A. 2011. Comunicación personal. Gerente de Investigación y Planificación de Smurfit Kappa Cartón de Venezuela.

## *Manejo de Semillas de la Teca*

*(Viene de la página 11)*

maximizar el proceso de trasplante, sobrevivencia y uniformidad en el crecimiento, consiste en pre-germinar las semillas, y una vez se observen las rupturas del endocarpio, se toman los frutos y se extraen los embriones y se siembran directamente en los envases donde crecerán en vivero (Marín, A. Comunicación personal, 2011). En Colombia, los dos métodos de siembra están siendo utilizados; mientras que en Mozambique e Indonesia ha sido reportado que prevalece más el método de germinación sin escarificar los frutos. Entre los factores más importantes que afectan la germinación tenemos: la humedad (ni muy seco ni muy húmedo), la temperatura (40 a 50 °C) y la luz.

Las semillas generalmente se siembran sobre un sustrato compuesto de suelo o arena y cubierta con una capa muy fina de arena para evitar que las lluvias, los animales y roedores dañen las semillas; generalmente se coloca también una maya o tela que permite la entrada de la luz pero evita daños causados por animales. Cabe destacar que uno de los puntos más importantes a considerar en este proceso de siembra es que se debe asegurar que las semillas no se siembren muy profundas ya que reduce significativamente la germinación de las mismas debido a que las plántulas de esta especie son muy dependiente de la luz. El proceso de germinación, generalmente ocurre entre los 10 y 15 días; sin embargo, dependiendo del tipo de escarificación y pre germinación, semillas de teca pueden germinar hasta 3 meses después de haberse sembrado las mismas.

Referencias (ver arriba)

## Member Profile

*Perfil del Miembro*

Reforestadora de la Costa S.A.S. (Refocosta) is a company in the VALOREM Group. The company was founded in 1980 and produces a variety of products for domestic and international markets using a number of species grown in several regions of the country. One of their main species is teak used for a variety of solid wood products.

Reforestadora de la Costa S.A.S. (Refocosta), es una empresa del Grupo VALOREM S.A. La empresa fue constituida en 1980 y produce una variedad de productos maderables para el mercado nacional e internacional con varias especies sembradas en regiones diferentes del país. Una de sus especies la más importante es la teca que se usa para varios productos de madera sólida.

<b>Company Empresa</b>	<b>Refocosta SAS</b>
Camcore member <i>Miembro de Camcore</i>	Since 2008 <i>Desde 2008</i>
Camcore contact	Jose L. Romero, Forestry Division Director
Central location	Bogotá, Colombia
Plantation regions	Departments of Magdalena and Casanare
Important species <i>Especies importantes</i>	Teak, pines ( <i>P. caribaea</i> , <i>P. oocarpa</i> ), eucalypts ( <i>E. teriticornis</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. urophylla</i> ), <i>Tabebuia rosea</i> (roble flor morado), <i>Pachira quinata</i> (ceiba toluca), <i>Gmelina arborea</i>
Plantation area	6,000 ha
Area in teak	1,300 ha
Area in gmelina	110 ha
Plantation sites	Elevation 100-450 m, annual precipitation 1300-900 mm
Teak sites	Elevation 100-200 m, annual precipitation 1300-1400 mm
Gmelina sites	Elevation 150 m, annual precipitation 1400 mm
Main products	Solid wood, improved seed, nursery plants, pine bark medium
<i>Productos principales</i>	<i>Madera sólida, semillas mejoradas, plántulas, sustrato de corteza</i>
Teak products	Finished sawn wood, decking, laminated beams, molding, furniture parts, treated wood
<i>Productos de teca</i>	<i>Cepillados, madera para deck, vigas laminadas, mueblería, molduras, madera inmunizada</i>
Gmelina products	Furniture parts <i>Mueblería</i>
Website	<a href="http://www.refocosta.com">www.refocosta.com</a>



Location of Refocosta projects in Colombia.

*Localización de los proyectos de Refocosta en Colombia.*

Refocosta produces a variety of products for domestic and international markets

*Refocosta produce una variedad de productos maderables para el mercado nacional e internacional*



Left, teak seedlings in the Refocosta nursery at La Gloria project. Right, a 13-year-old plantation of teak at La Gloria project.

*Izquierda, plántulas de teca en el vivero de Refocosta en el proyecto La Gloria. Derecha, una plantación de teca de 13 años de edad en el proyecto La Gloria.*



### Camcore Headquarters

Dept. Forestry & Environmental Resources  
Campus Box 8008, NC State University  
3229 Jordan Hall II, 2720 Faucette Drive  
Raleigh, North Carolina 27695 USA

Phone: 919-515-6428  
E-mail: [info@camcore.org](mailto:info@camcore.org)  
Web: [www.camcore.org](http://www.camcore.org)



### Newsletter

Editor: William Woodbridge  
Contributing authors: Juan Lopez, Jesus Espinoza  
Camcore Director: William Dvorak

Email contact: [woodbridge@ncsu.edu](mailto:woodbridge@ncsu.edu)  
This document may be printed or distributed to others  
This is **Volume 1, Issue 1**, published in **May 2011**

### Camcore Membership

Countries currently represented with memberships  
Argentina, Australia, Brazil, Chile, Colombia, East Africa, Guatemala, Indonesia, Mexico, Mozambique, South Africa, Uruguay, USA, Venezuela, Zimbabwe

Countries with Honorary Members  
Belize, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua

**Our Vision: To be a world leader in tree improvement and conservation of forest resources for the benefit of industry, society, and environment.**

### More About Camcore

Camcore's headquarters are at NC State University in Raleigh, North Carolina, USA. A small group of faculty and staff (photo above) coordinates the Camcore related research of members from industry and government organizations. The Raleigh staff performs the following functions: organizing and conducting seed collections; inventorying and distributing seeds to members; planning and designing species and provenance trials using natural stand seed and members' improved material; planning and organizing hybrid crossing and testing as well as trials in disease, drought and freeze resistance; organizing and analyzing results from field trials; and combining results from multiple members to determine genetic value of tested material across multiple sites. Most important, the staff helps members to identify species of high potential and to develop tree improvement programs, as well as to identify problems in breeding, nursery management, and trial and plantation establishment and maintenance. The members perform all the duties related to sowing seeds, raising plants, and establishing, maintaining, and measuring trials. The result of all these efforts is large gains in plantation productivity for the members.

### Más Sobre Camcore

La oficina central de Camcore se encuentra en la Universidad Estatal de Carolina del Norte, en los Estados Unidos. Un pequeño grupo del personal de la facultad forestal (foto arriba) coordina toda la investigación de Camcore para sus miembros en organizaciones privadas y del gobierno. El personal en Raleigh desempeña las siguientes funciones: organiza y realiza las colectas de semillas; almacena y distribuye semillas a los miembros; planifica y diseña los ensayos de especies y procedencias utilizando semillas de rodales naturales y material mejorado de los miembros; planifica y organiza los cruces y ensayos de híbridos así como también ensayos de resistencia a enfermedades, a las sequías y a las heladas; organiza y analiza los resultados de los ensayos de campo; y combina los resultados obtenidos de múltiples miembros determinando el valor genético del material ensayado. Lo que es más importante, el personal le ayuda a identificar a los miembros las especies con alto potencial y a desarrollar los programas de mejoramiento forestal, así como también a identificar problemas en el mejoramiento, manejo de viveros, y establecimiento y manejo de plantaciones. Los miembros desarrollan todas las actividades relacionadas con la siembra de las semillas, producción de plantas, y establecimiento, mantenimiento y medición de ensayos. El resultado de todos estos esfuerzos es la gran ganancia en la productividad de las plantaciones de los miembros.

### Next Issue

Camcore Gmelina Seed Collections and Distributions  
Species Profile Gmelina, Country Profile: Thailand  
Management of Gmelina Seed  
Featured Camcore Member: Sumalindo

### Próximo Boletín

Colectas y Distribución de Semillas de Gmelina en Camcore  
Perfil de la Especies: Gmelina, Perfil del País: Tailandia  
Manejo de Semillas de la Gmelina  
Miembro de Camcore Destacado :Sumalindo